

# ZVAIGŽNOTĀ DEBĒSS

2011  
VASARA

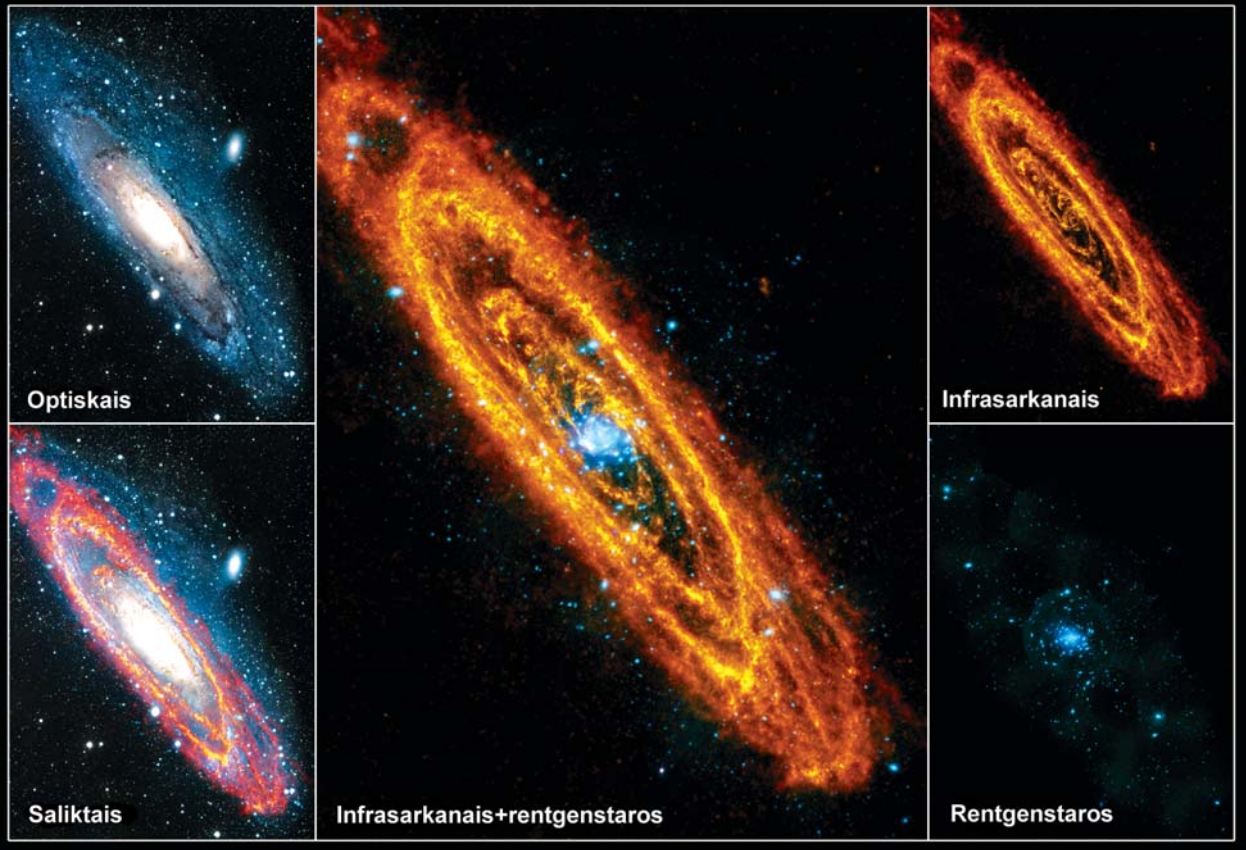
\* GALAKTISKĀ ROZE HABLAM 21. GADADIENĀ

\* LATVIJAS STUDENTI  
BEIDZ MĒNESS MISIJU

\* ESA KOSMISKĀS OBSERVATORIJAS  
par ZVAIGŽŅU DŽĪVES CIKLIEM  
ANDROMEDĀS MIGLĀJĀ

\* LATVIJAS DEVUMS KOSMONAUTIKAS  
ATTĪSTĪBĀ: CILVĒKI un IZSTRĀDNES

\* FOTONIKAS-LV PANĀKUMS EIROPAS SAVIENĪBAS FP7 KONKURSĀ



Andromedas miglājs – mums tuvākā lielā galaktika M31, kas satur dažus simtus miljardu zvaigžņu. Šais attēlos zvaigžņu dzīves ciklu visas stadijas: infrasarkanais attēls rāda vēso putekļu apgabalus, kas iezīmē gāzu krātuves, kur zvaigznes var veidoties, optiskais – pieaugušas zvaigznes, rentgenstaru – zvaigžņu evolūcijas vētrains beigu momentus, kad vientuļās zvaigznes eksplodē vai zvaigžņu pāri rauj viens otru gabalos.

Avoti: infrasarkanais – ESA/Herschel/PACS/SPIRE/J. Fritz, U. Gent; X-stars – ESA/XMM-Newton/EPIC/W. Pietsch, MPE; optiskais – R. Gendler

Sk. *Pundure 1*. Andromedas miglājs M 31 kosmisko observatoriju gaismā.

### Vāku 1. lpp.:

Šis nesensais Habla attēls rāda lielu spirālgalaktiku, zināmu kā *UGC 1810* (*Uppsala General Catalogue of Galaxies*), ar disku, ko gravitācijas paisums un bēgums ir sagrozījis rozēs veidā un kas plēš līdzdalībnieku zem tās – galaktiku *UGC 1813*. Zilo dārgakmeņiem līdzīgo punktu vāls šķērsām ir kopīgā gaisma no ļoti spožu un karstu jaunu zilo zvaigžņu grupām. Šīs masīvās zvaigznes spilgti kvēlo ultravioletajā gaismā. Lielākā galaktika *UGC 1810-UGC 1813* pāri ir ap piecas reizes masīvāka par mazāko. Neparastais spirāles raksts galaktikā *UGC 1810* liek domāt par mijiedarbību, mazākajai galaktikai *UGC 1813* iznirstot caur lielāko. Attēls rāda retinātu matērijas tiltu starp abām galaktikām, kas ir desmitiem tūkstošu gaismas gadu attālumā viena no otras. Mijiedarbības dati tika iegūti 17.XII 2010. ar *HST* kameru *WFC3* (*Wide Field Planetary Camera 3*). Ilustrācija ir datu salikums, kas uzņemti ar trim atsevišķiem filtriem, ietverot plašu viļņu garumu diapazonu – ultravioleto, zilo un sarkano spektra daļu.

NASA, ESA, and the Hubble Heritage Team (STScI/AURA)

Sk. *Pundure 1*. Habls svin 21. gadadienu ar galaktisku "rozi".

# ZVAIGŽNOTĀ DEBESS

LATVIJAS ZINĀTŅU AKADĒMIJAS,  
LATVIJAS UNIVERSITĀTES  
ASTRONOMIJAS INSTITŪTA

POPULĀRZINĀTNISKS  
GADALAIKU IZDEVUMS

IZNĀK KOPŠ 1958. GADA RUDENS  
ČETRAS REIZES GADĀ

2011. gada VASARA (212)



## 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, 2011

## SATURS

### Pirms 40 gadiem *Zvaigžnotājā Debess*

Jauni, ļoti tāli Metagalaktikas objekti  
Kosmonautika: vakar, šodien, rīt ..... 2

### Konference «Ar skatu no kosmosa.

#### Pirmā cilvēka lidojumam kosmosā – 50»

Konference mēnesi pirms Kosmonautikas dienas.  
*Mārtiņš Gills* ..... 3  
Mstislavs Keldišs un padomju zinātnes zelta gadi.  
*Juris Ekmanis, Sofja Negrejeva* ..... 6  
Neorganiskās ķīmijas institūta zinātnieku ieguldījums  
kosmosa tehnoloģiju un materiālu attīstībā. *Tālis Millers* .. 11  
Frīdriha Candra piemiņa Rīgā un citur. *Gunta Vilka* ... 13  
Mans devums kosmiskās medicīnas attīstībā.  
*Osvalds Plēpis* ..... 17  
Latvijas devums kosmosa pētniecībā: no F. Candra  
līdz mūsdienām. *Jānis Stradiņš* ..... 20  
*Jaunumi īsumā: Habls svin 21. gadadienu*  
ar galaktisku "rozi". *I.P.* ..... 24

### Jaunumi

NASA infrasarkanais apskatnieks skenē  
Saules sistēmu. *Andrejs Alksnis* ..... 25  
Ļoti auksts brūno punduru pāris. *Andrejs Alksnis* ..... 26  
Galaktiku kopa – gados jauna, bet neparasti  
nobriedusi. *Andrejs Alksnis* ..... 27  
Andromedas miglājs M 31 kosmisko observatoriju  
gaismā. *Irena Pundure* ..... 29

### Kosmosa pētniecība un apgūšana

Latvijas studentu dalība Mēness misijā un tās  
noslēgums. *Māris Ābele, Viesturs Veckalns,*  
*Jānis Vjaters* ..... 30

### Konference "Astronomija Latvijā"

Rainis, *Zvaigžnotā Debess* un Dainas (nobeig.).  
*Irena Pundure* ..... 35

### Marss tuvplānā

Desmit instrumenti vienā grozā. *Jānis Jaunbergs* ..... 41

### Atskatoties pagātnē

Latvijas Astronomijas biedrības observatorija Siguldā  
(turpin.). *Jānis Kauliņš* ..... 46

### Kosmosa tēma mākslā

Visuma tēma filatēlijā (12. turpin.). *Jēkabs Štrauss* ..... 53  
Dauģenu alas – garākās alas Baltijā. *Imants Jurgītis* ..... 57

### Hronika

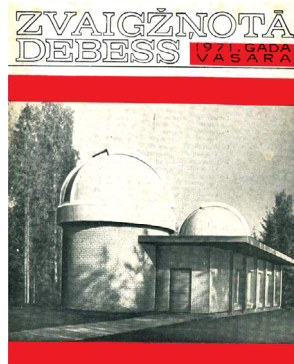
Astrofizikē *Dr.phys. Zenta Alksne*  
29.VIII 1928.–6.III 2011. *Irena Pundure, Mārtiņš Gills* ... 58  
Fotonika ir dzimusi zvaigznēs. *Arnolds Ūbelis* ..... 60  
Debess arī šogad pieder Latvijas jaunažiem kosmosa  
pētniekiem. *Marta Podniece, Iveta Murāne* ..... 67

### Jautā lasītājs

Par sējai un ražai vai dvēselei un miesai domātiem  
kalendāriem. *Irena Pundure* ..... 69

**Zvaigžnotā debess** 2011. gada vasarā. *Juris Kauliņš* ... 71

# PIRMS 40 GADIEM ZVAIGŽNOTAJĀ DEBESĪ



## JAUNI, ĻOTI TĀLI METAGALAKTIKAS OBJEKTI

Ar kvazāriem un kvazāgiem jeb t.s. kvazizvaigžņveida objektiem, kas izrādījušies vistālākie Metagalaktikas objekti, saistās astronomu cerības noskaidrot Metagalaktikas vai pat Visuma metriskās īpašības un līdz ar to atbildēt uz fundamentālo jautājumu – kāda ir pasaule, kurā mēs dzīvojam, – slēgta vai vaļēja. Tādēļ arī ir saprotama tā lielā uzmanība, kādu pasaules lielākās observatorijas veltī kvazāru meklējumiem, ar nolūku atklāt arvien tālākus un tālākus šo objektu pārstāvjus, jo tieši tie varēs palīdzēt izvēlēties starp dažādajiem teorētiskajiem piedāvātajiem un diskutētajiem kosmoloģiskajiem modeļiem.

Kvazizvaigžņveida objektu attālumu vērtē pēc sarkanās nobīdes lieluma šo objektu spektros, pieņemot, ka šī nobīde ir kosmoloģiskas dabas, t.i., ka tā radusies pasaules izplešanās izraisītā Doplera efekta dēļ. Pamatojoties uz šo pieņēmumu, jāsecina, ka objekts ir jo tālāks, jo lielāka ir tā spektra novērotā sarkanās nobīdes z vērtība. Līdz 1970. gadam ir izmērītas 132 kvazāru un 44 kvazāgu sarkanās nobīdes. Kvazizvaigžņveida objektu, kuriem  $z > 2,5$ , ir maz, kaut gan pašreizējā astronomisko novērojumu tehnika atļauj atklāt spožākos kvazāgu attālumus, kuru z pārsniedz pat 3,5. Ja sarkanās nobīdes vērtības ir tik lielas, attāluma aprēķināšanai nevar lietot Habla likumu par attāluma proporcionalitāti z vērtībai. Šajā gadījumā ir jāievēro Metagalaktikas izplešanās īpatnības, izvēloties kosmoloģisko modeli un līdz ar to arī t.s. bremsēšanās parametra  $q$  vērtību:  $q=0$  – vaļējs hiperbolisks modelis,  $q=0,5$  – vaļējs Eiklīda modelis,  $q=1$  – slēgts modelis.

(Saisināti pēc A. Balklava raksta 29.-31. lpp.)

## KOSMONAUTIKA: VAKAR, ŠODIEN, RĪT

Svarīgs kosmosa apgūšanas mērķis ir noskaidrot Zemes un kosmosa kopīgās likumsakarības un procesus, kā arī atrast tādas likumsakarības un procesus, kādi Zemes apstākļos nav sastopami. Šādus uzdevumus spēj veikt tikai cilvēks: vispilnīgākais automāts ir un paliks tikai materializēts cilvēka domas un zināšanu komplekss. Pamanīt un atklāt jaunas parādības un likumsakarības, par kurām cilvēkam nav nekādu nojautu, automāts nav spējīgs. Pētnieks var būt tikai cilvēks, viņš analizē, sakārto iegūto informāciju, eksperimentē, vajadzības gadījumā maina programmu. Līdz šim viss, ko kosmonauti dara kosmosā, tiek realizēts pirmo reizi. Nav divu lidojumu, līdzīgu viens otram. Lūk, kāpēc ziņojumi par tiem gandrīz vienmēr sākas ar vārdiem: "Pirmo reizi pasaulē..."

Pirmie pilotējamie kosmosa kuģi saucās par kuģiem-pavadoņiem. Tādi bija mūsu *Vostoki*, *Voshodi*, amerikāņu *Merkuriji*. Tiem nebija manevrēšanas iespēju, un tie palika tādā orbitā, kādā tos ievadīja nesējraķetes. Nākošais solis bija orbitāli kosmosa kuģi ar pietiekoši plašām manevrēšanas iespējām. Tā, piemēram, padomju kosmosa kuģis *Sojuz*, kuram ir divi dzinēji ar viltspēju līdz 400 kg, spēj veikt manevrus līdz 1300 km augstumam. Ir pazīstami gandrīz fantastiski projekti par kosmisko kuģu nosēšanos uz komētām, kuru orbītas iziet tālu ārpus Saules sistēmas robežām.

Zinātne un tehnika attīstās tik mērķtiecīgi, ka apsteidz vispārdrōšāko fantāziju. Starpzvaigžņu lidojums varētu kalpot diviem mērķiem – Visuma pētīšanai un tieša kontakta nodibināšanai ar citu planētu civilizācijām. Visticamāk, ka starpzvaigžņu ekspedīcijas organizēšana kļūs par cilvēces triumfu, kad tā būs jau apgūvusi Saulei apkārtējo telpu. Tādu lidojumu mūsu pēcteči salīdzinās ar Jurija Gagarina lidojumu – pirmo cilvēka lidojumu kosmiskajā telpā.

(Saisināti pēc laikr. "Literaturnaja Rosija" 1971. g. 9. apr. num. 34.-38. lpp.)



# KONFERENCE "AR SKATU NO KOSMOSA. PIRMĀ CILVĒKA LIDOJUMAM KOSMOSĀ – 50"

MĀRTIŅŠ GILLS

## KONFERENCE MĒNESI PIRMS KOSMONAUTIKAS DIENAS

Pirms 50 gadiem 9. martā ar *Vostok* tipa kosmosa kuģi *Zemi* aplidojušā suņa Čerņuškas izbāzenis uz galda konferenču zālē.

Foto: Mārtiņš Gills



2011. gada *ZvD* Pavasara numurs iznāca divas nedēļas agrāk nekā ierasts – jau 9. martā. Tam par ieganstu bija konference *Cilvēka pirmajam lidojumam kosmosā – 50*, kas notika Paula Stradiņa Medicīnas vēstures muzejā (MVM). Programma bija daudzpusīga un akcentēja ne tikai 1961. gada 12. aprīļa vēsturisko lidojumu, bet arī Latvijas saistību ar kosmosa izpēti. Bet centrālais notikums, protams, bija Rīgā dzimušā kosmonauta Anatolija Solovjova lekcija, kā arī teletilts ar Starptautisko kosmisko staciju, kurā tobrīd strādāja Jūrmalā dzimušais kosmonauts Aleksandrs Kaleri.

A. Solovjovs savā stāstījumā ietvēra gan jau labi zināmus kosmonautikas attīstības faktus, gan arī savus personīgos novērojumus un piedzīvojumus. Īpaši interesanti bija vērot paša A. Solovjova veidoto

A. Solovjovs stāsta, ka divi no četriem kosmonautikas pamatlīcējiem ir tieši saistīti ar Latviju – Canders un Keldišs dzimuši Rīgā.

Foto: Mārtiņš Gills

dokumentālo filmu par to, kā notiek gatavošanās lidojumam, arī par ikdienas darbu orbītā ap *Zemi*. Uzzinājām, ka pirms katra plānotā lidojuma pilnībā no jauna ir jānokārto visi eksāmeni. Sapratām, ka rekords darbam atklātā kosmosā tika sasniegts tā iemesla dēļ, ka





Blakus konferenču zālei bija eksponēta A. Solovjova kolekcija – filatēlijas priekšmeti un citas lietas, kas ir bijušas kosmosā. *Foto: Mārtiņš Gills*

bija kārtīgi jāremontē stacija *Mir*. Vislabāk kosmonauts jūtas nevis uz Zemes, bet lidmašīnas pilota kabīnē vai kosmiskajā aparātā. Darba grafiks kosmonautiem ir saplānots pa minūtēm. Bieži ir jāveic konkrēti iepriekš izplā-

noti eksperimentu procedūras soļi. Vislabāk A. Solovjovam ir patikuši bioloģijas eksperimenti, kur vairākiem pētījumiem kosmonauts bija arī īstens līdzautors. Kopumā lektors nepilnā stundā spējēja ieskicēt daudzas un dažādas nianšes, kas pat kosmonautikas lietu zinātnījam ļāva no pirmavota izjust kādu kriptu kosmonauta darba specifikas un domu gaitas.

Pēc lekcijas tika uzdoti daži jautājumi un gaidāmajā kosmonautikas gadadienā sveikt bija atnākuši daži seni A. Solovjova kolēģi aviācijas jomā, kā arī Latvijas Zinātņu akadēmija: LZA Senāta priekšsēdētājs akad. Jānis Stradiņš pasniedza kosmonautam Zinātņu akadēmijas piemiņas medaļu.

Tālāk konferencē bija pārtraukums, kura laikā četri tās dalībnieki – A. Solovjovs, J. Stradiņš, J. Žagars un MVM direktora vietn. J. Salaks devās uz Latvijas Televīzijas studiju. Konferences turpinājums bija teletilta ar Starptautisko kosmisko staciju vērošana uz konfe-

LZA akadēmiķis. J. Stradiņš pasniedz kosmonautam Latvijas Zinātņu akadēmijas piemiņas medaļu.

*Foto: Raitis Misa*

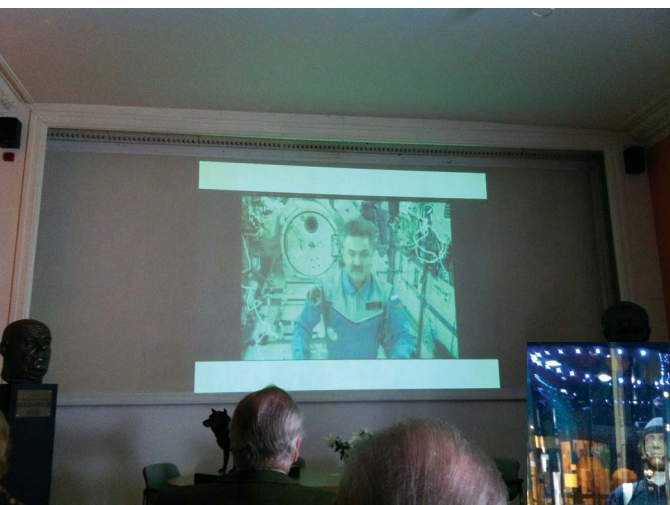






Teletilta laikā muzeja telpās. Ejā starp krēsliem MVM konferences galvenais rīkotājs Artis Ērglis.

*Foto: Mārtiņš Gills*



Teletilta laikā. *Foto: Mārtiņš Gills*

renču zāles ekrāna. Vienlaikus tas tika translēts LTV1 programmā kā pārraides 100. pants speciālizlaidums.

No Latvijas puses teletiltā piedalījās arī A. Kaleri brālis Jevgeņijs, brāļameita Anna un viņa Jūrmalas 5. vidusskolas ģeogrāfijas skolotāja Zoja Čurnasova. Jāsaka, ka teletilta iecere bija laba, bet tehniskais izpildījums varēja būt labāks. Iesākumā

esošās dažas tehniskās problēmas ar skaņas signāla pazušānu vēl varētu saprast, bet tas, ka visai sarunai, kas notika krievu valodā, pa virsu bija nekvalitatīvs sinhronais tulkojums, padarīja runāto brīžiem teju vai nesaklausāmu, brīžiem tika pat pārtulkots ar citu nozīmi. Jādomā, ka ar mūsdienu tehniskajiem risinājumiem vajadzētu būt iespējai translēt gan oriģinālo skaņas celiņu, gan tulkoto, vai arī tiešraidē nodrošināt konspektīvus operatīvus subtitrus.

Pēc teletilta turpinājās konference ar interesantiem referātiem par to, kā Latvija ir bijusi un ir saistīta ar kosmonautiku un kosmiskajām tehnoloģijām.

Par labo pasākumu jāpateicas P. Stračiņa Medicīnas vēstures muzeja speciālistam Artim Ērglim, kura darba rezultātā ir tapusi jauna kosmiskās medicīnas ekspozīcija, kā arī tiek uzturēti regulāri kontakti ar kosmonautiem, kas nākuši no Latvijas.

Skats izstādē, kuru starplaikā apmeklēja konferences dalībnieki. *Foto: Mārtiņš Gills*



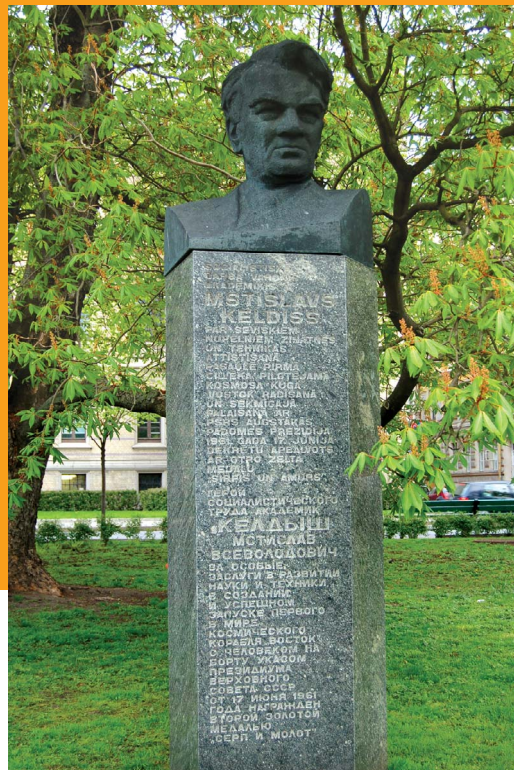
## MSTISLAVS KELDIŠS UN PADOMJU ZINĀTNES ZELTA GADI\*

*Mēs strādājām pašaieliedzīgi, bet neiedomājāties par sava darba nozīmi. Un tikai, kad, tikko atguvušies pēc palaišanas, padzirdējām, kā šo palaišanu uzņem visā pasaulē, mēs sapratām, ka sākas cilvēces kosmiskā ēra.*

*M. Keldišs*

Mstislavs Keldišs (1911-1978) – padomju zinātnieks matemātikas, mehānikas, kosmiskās zinātnes un tehnikas jomā, valsts darbinieks, zinātnes organizētājs. Pieminēklis-krūšutēls prefi Latvijas Universitātei Rīgā, atklāts 1978. gadā, tēlnieks Ļevs Bukovskis, arhitekts Georgs Baumanis.

Mstislavs Keldišs ir dzimis Rīgā 1911. gada 29. janvārī (10. februārī pēc jaunā stila). Tēvs – Vsevolods Keldišs, Rīgas Politehniskā institūta (RPI) adjunktprofessors, bijis izcils inženieris būvnieks, māte Marija (dzimusi Skvorcova) – mājsaimniece. Vectēvi no abām pusēm – cara



generāļi. Mstislavs bija viens no septiņiem bērniem ģimenē, piektais bērns un ceturtais zēns pēc kārtas.

1915. gadā ģimene devās no Rīgas uz Maskavu, jo Pirmā pasaules kara laikā vācieši strauji tuvojās Rīgai un RPI evakuēja uz centrālo Krieviju.

Mstislava Keldiša dzīves laikā bija divi pasaules kari, viņš pārdzīvojis vienu revolūciju un divas diktatūras. Trīsdesmito gadu represijas atstāja savas asiņainas pēdas Mstislava radniekos, bet *attēlā* pagaidām viņš sēž krēslīnā un mazliet izbijies raugās pasaulē. No 1919. līdz 1923. gadam Mstislavs Keldišs dzīvoja

\* Referātu Paula Stradiņa medicīnas vēstures muzeja un Latvijas Zinātņu akadēmijas starptautiskajā zinātniskajā konferencē *Ar skatu no kosmosa. Pirmā cilvēka lidojumam kosmosā – 50* 2011. gada 9. martā nolasiņa akad. J. Ekmanis.





23 gadu vecumā iestājās aspirantūrā, 24 – piešķirts fiz.-mat. zin. kand. grāds, bet 26 gadu vecumā – tehnisko zinātņu kandidāta grāds un profesora amats aerodinamikas specialitātē.



Ivanovā, kur tēvs strādāja par pasniedzēju Politehniskajā institūtā. 1927. gadā sešpadsmit gadu vecumā Mstislavs pabeidza skolu un iestājās Maskavas Valsts universitātes Fizikas un matemātikas fakultātē. No 1930. gada viņš strādāja Elektromehāniskajā institūtā par asistentu, 1931. gadā nosūtīts darbā uz N. Žukovska Centrālo aerohidrodinamikas institūtu (ЦАГИ). No tā brīža sākās viņa straujā izaugsme zinātnē, par ko liecina fakti: 1934. gada rudenī iestājās aspirantūrā V. Steklova Matemātikas institūtā pie akad. Mihaila Lavrentjeva, un jau 1935. gadā viņam bez aizstāvēšanas piešķirts fizikas un matemātikas zinātņu kandidāta grāds, 1937. gadā bez aizstāvēšanas piešķirts tehnisko zinātņu kandidāta grāds un profesora amats aerodinamikas specialitātē. 27 gadu vecumā Mstislavs Keldišs aizstāvēja doktora disertāciju "Kompleksā mainīgā un harmoniskas funkcijas polinomu izteikšana ar rindām" (*О представлении рядами полиномов функций комплексного переменного и гармонических функций*), un jau no 1939. gada viņa darbi kļūst slaveni, jo viņš izpilda īpaši svarīgus valsts uzdevumus



Pirmskara un kara gadu darbi veltīti aviācijas konstrukciju svārstībām un autosvārstībām.

Pirmskara un kara gadu darbi veltīti aviācijas konstrukciju svārstībām un autosvārstībām.

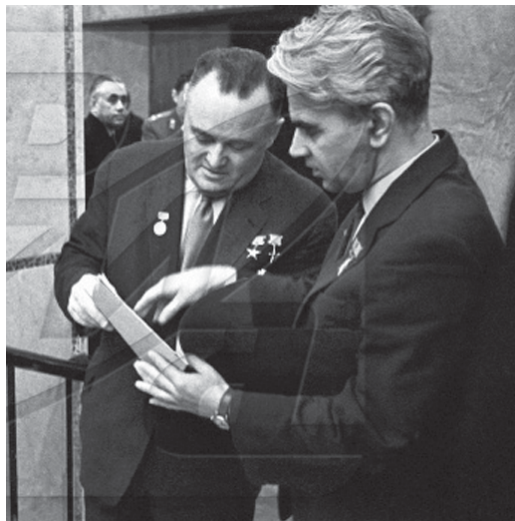
aviācijā, raķešu būvniecībā un kodolfizikā. Strādājot aviācijā, Mstislavs Keldišs atrisināja tādas būtiskas problēmas, kas izraisa pat lidmašīnas sagrūšanu, kā *flatters* un *šimmi*. Matemātiķi līdz šim brīdim viņa darbus šajā jomā dēvē par skaistiem. 1946. gadā Mstislavs Keldišs ir ievēlēts par PSRS Zinātņu akadēmijas īsteno locekli, viņš nodibināja un vadīja Norēķinu biroju un tajā pašā laikā tika norikots par Reaktīvu pētnieciskā institūta vadītāju. Kopā ar Sergeju Koroļovu Mstislavs Keldišs ar savu vēstuli PSRS vadītājiem rosināja kosmosa apgūšanas programmu. Pēc Sergeja Koroļova atsauksmes Keldišs ir Kosmiskās telpas apgūšanas sarežģītāko problēmu izstrādes organizētājs, zinātniskais organizators, pētnieciskais vadītājs un tiešais dalībnieks.



Slavenā padomju trijka **K: Koroļovs** – Galvenais konstruktors, **Kurčatovs** – atombumbas "tēvs" un Kosmonautikas galvenais teorētiskais akadēmiķis **Keldišs**.

Liels Mstislava Keldiša dzīves periods ir saistīts ar viņa darbību PSRS Zinātņu akadēmijas Prezidijā, kas sākās 1953. gada oktobrī un ilga līdz akadēmiķa dzīves beigām. No 1953. gada viņš ir Zinātņu akadēmijas Matemātikas nodaļas akadēmiķis-sekretārs, 1960. gadā ievēlēts par viceprezidentu, bet 1961. gada maijā – par PSRS Zinātņu akadēmijas prezidentu.

Mstislavam Keldišam ir liela loma akadēmiskās zinātnes organizēšanā PSRS. Viņa pre-



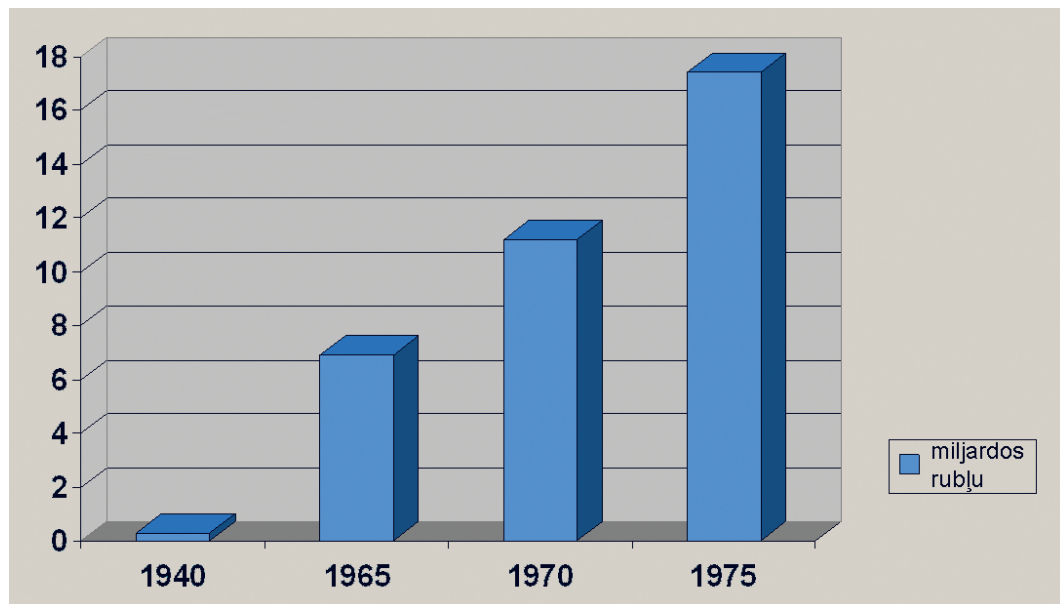
Akadēmiķa S. Korolova atzinums: *Keldiņš ir kosmiskās telpas apgūšanas sarežģītāko problēmu izstrādes organizētājs, zinātniskais organizētājs, zinātniskais vadītājs un pats tiešākais dalībnieks.*

zidentūras laiku (1961-1975) sauc par padomju zinātnes zelta gadiem. Tie nebija viegli gadi, jo starp divām politiskajām sistēmām risinājās briesmīga bruņošanās intensifikācija, sākās virzība uz kosmosu, iedegās cīņa ar "lisenkov-

ščinu". PSRS valdība vedināja izmantot akadēmiju ideoloģiskiem nolūkiem u.tml., bet tajā pašā laikā Zinātņu akadēmija pārdzīvoja uzplaukumu. Tika rehabilitētas ģenētika un kibernetika, likti pamati kvantu elektronikas, molekulārās bioloģijas un citu jaunu virzienu attīstīšanai, zinātni pameta tādi *tautas akadēmiķi* kā Lisenko. Vairāk nekā divas reizes pieauga zinātnes izdevumi (mljrd. rubļ.):

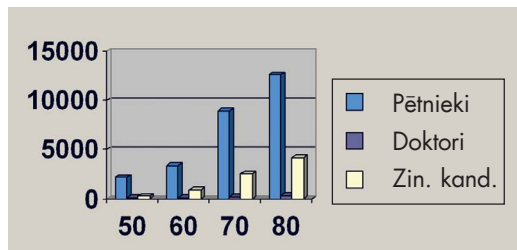
1940	1965	1970	1975
0,3	6,9	11,2	17,4

Zinātnes darbinieku skaita pieauguma tempi vairāk nekā divas reizes pārsniedza darbinieku un kalpotāju pieauguma tempus. Kopumā 1975. gadā bija sagatavoti 12 miljoni speciālistu ar augstāko izglītību. No 1960. līdz 1975. gadam aspirantu skaits palielinājās 2,6 reizes, zinātnes darbinieku skaits – 3,5 reizes, zinātnieku ar zinātņu kandidāta un doktora grādu skaits palielinājās 3,3 reizes. Pēc 1975. gada padomju statistikas datiem PSRS strādāja



Zinātnes finansējums PSRS (miljardos rubļu).

ap ¼ no pasaules pētnieku skaita. Tādi paši procesi tajā laikā notika arī Latvijā. Pētnieku skaits LPSR:



Zinātniskie darbinieki Latvijā PSR (1950-1980).

Gadi	1950	1960	1970	1980
Pētnieki	2184	3348	8895	12585
Zin. kand.	254	898	2517	4172
Doktori	59	64	175	332

Arī Latvijas PSR Zinātņu akadēmijā\*\* tika iedibināti jauni pētnieciskie virzieni. Sešdesmitajos gados tie bija: polimēru mehānika, kodolfizika (izbūvēts Salaspils atomreaktors), cietvielu radiācijas fizika, elektronika un skaitļošanas tehnika, bioorganiskā ķīmija, elementorganisko savienojumu ķīmija, elektroķīmija, koksnes ķīmija. Septiņdesmitajos gados: molekulārā bioloģija, ģenētika, biotehnoloģija, biomehānika, magnētiskā bioloģija, organisko molekulāro kristālu ķīmija un fizika, plazmas ķīmija.

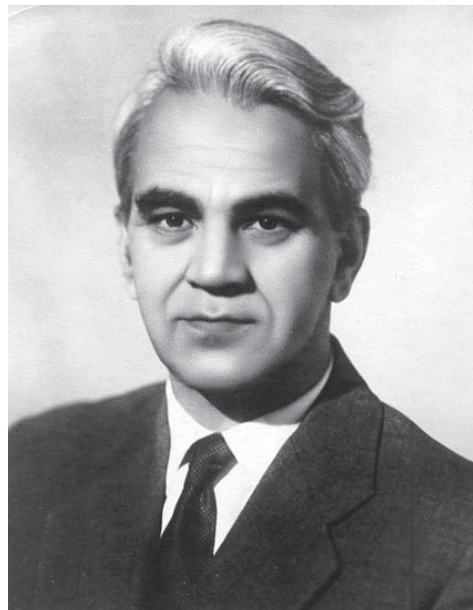
Par to es varu liecināt, jo tieši šajos laikos pats aizstāvēju kandidāta disertāciju. Padomju izglītība dabaszinātņu nozarēs bija ļoti kvalitatīva, ko mēs, protams, nevaram teikt par dažiem humanitārajiem virzieniem. 1962. gadā

\*\* 1984.-1991. g. Latvijas Zinātņu akadēmija (ZA) piešķir Mstislava Keldiša vārdā nosauktas prēmijas (iedibināta 1983. g. 7. aprīļa ZA Prezidija sēdē) par darbiem fizikas un matemātikas zinātnēs. Latvijas ZA M. Keldiša prēmijas laureāti: E. Siliņš (1984), J. Zaķis (1986), K. Švarcs (1987), A. Alksnis (1990) un E. Riekstiņš (1991).



Valdības vizīte Salaspils kodolreaktorā 1962. gadā. Pirmajā rindā no kreisās: Latvijas PSR Valsts plāna komisijas priekšsēdētājs M. Ramāns, Fizikas institūta direktors I. Kirko, PSRS Augstākās Padomes Tautību palātas priekšsēdētājs J. Peive, PSRS Zinātņu akadēmijas prezidents M. Keldišs, kodolreaktora galvenais inženieris V. Gavars, kodolreaktora operatora palīgs M. Krāmers, PSRS Ministru Padomes priekšsēdētāja vietnieks L. Rudņevs

Mstislavs Keldišs bija vizītē Rīgā un apmeklēja Salaspils reaktoru un Organiskās ķīmijas institūtu. Viņa vizīja bija, ka zinātņu akadēmijām padomju republikās vajag attīstīt tikai dažus visspēcīgākos zinātņu virzienus, bet pilnīgi nevajadzētu kopēt PSRS Zinātņu akadēmiju un izkaisīties starp visām zinātņu nozarēm.







Kosmonauti Pāvels Popovičs, Jurijs Gagarins, Valentina Teresčkova un akad. Mstislavs Keldišs preses konferencē Maskavā 25.06.1963.

Foto: V. Malyshev, STF

Šā izcilā cilvēka dzīves principi bija: *neva-  
jag cīnīties ar negantību, bet darīt krietni labus  
darbus, jo negodīgais izmanto negodīgus pa-  
ņēmienu, bet godīgais – tikai godīgus.*

*Nekad neklausīties cilvēku sūdzības viņu  
prombūtnē.*

*Nevienam neko nesolīt, bet, ja jau ir solīts,  
tad izdarīt solīto pat tad, ja apstākļi paslikti-  
nātos.*

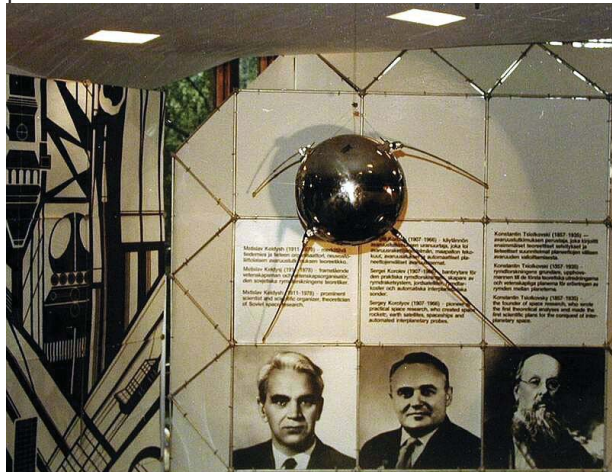
Kosmonautikas Galvenā konstruktora Ser-  
geja Koroļova vārdu pasaule uzzināja tikai pēc  
viņa nāves. Mstislava Keldiša vārdu zināja visi,  
nezināja tikai, ka tieši viņš ir pilnīgi slepenais

## Literatūra

1. IZA centrālais arhīvs, 1. fonds
2. Latvijas Zinātņu akadēmijai 50 gadi. Divās daļās. I daļa. Jānis Stradiņš. Latvijas Zinātņu akadēmija: izcelsme, vēsture, pārvērtības. – Rīga: Zinātne, 1998. – 711 lpp.
3. Советская Латвия. – Изд. 1-е. – Р.: Главная редакция энциклопедий, 1985. – 816 с.
4. <http://www.izvestia.ru/leskov/article3151188/>
5. [http://www.krugosvet.ru/enc/nauka\\_i\\_tehnika/fizika/KELDISH\\_MSTISLAV\\_VSEVOLODOVICH.html](http://www.krugosvet.ru/enc/nauka_i_tehnika/fizika/KELDISH_MSTISLAV_VSEVOLODOVICH.html)
6. <http://www.rian.ru/spravka/20110210/329794117.html>
7. [http://www.gazeta.ru/science/2011/02/11\\_a\\_3521502.shtml](http://www.gazeta.ru/science/2011/02/11_a_3521502.shtml)
8. <http://xn--d1abof0er.xn--p1ai/ezerova.htm>
9. <http://novchronic.ru/5663.htm>
10. <http://www.roscosmos.ru/main.php?id=120>
11. <http://iomn.net/?p=38>
12. <http://www.aif.ru/techno/article/40754>
13. <http://www.federalspace.ru/main.php?id=316>
14. <http://www.teoretmech.ru/Keldysh.htm>

Kosmonautikas galvenais teorētiķis. Diez vai bija viegla tāda dubultā dzīve.

Ne tikai daļa dzīves, bet arī Mstislava Keldiša nāves apstākļi ietilpst noslēpumā. Viņš miris 1978. g. 24. jūnijā savā mašīnā, garāžā saindējoties ar izplūdes gāzēm. Daudzi, kas labi pazina Mstislavu Keldišu un zināja, ka tajā brīdī viņš bija lielā depresijā, domā, ka tā bija pašnāvība. Oficiālā versija – nelaimes gadījums.



Plakātā Sputnik 1, Mstislavs Keldišs, Sergejs Koroļovs un Konstantīns Ciolkovskis; izstāde Somijā (1984).

<http://koti.welho.com/jimenez/photos/avarus2000/>





## NEORGANISKĀS ĶĪMIJAS INSTITŪTA ZINĀTNIEKU IEGULDĪJUMS KOSMOSA TEHNOLOĢIJU UN MATERIĀLU ATTĪSTĪBĀ

Lai pavadoni ar aparatūru ievadītu orbitā ap Zemi un nodrošinātu tā vairāk vai mazāk ilgstošu darbību kosmosā tur atbilstošajos apstākļos (vakuums, Saules un kosmiskais starojums, mainīgā temperatūra Saules apspīdētajā pusē un Zemes ēnā, iespējamā mikrometeorītu iedarbība u.c.), nepieciešams atrisināt daudzās, arī visai sarežģītas problēmas. To risināšanai jebkura valsts, īpaši, ja ar to saskaras pirmoreiz, iesaista plašu loku dažādu nozaru organizāciju un speciālistu. Padomju Savienībā un droši vien arī citās valstīs šādi pētījumi un izstrādnes notika lielas slepenības apstākļos, un par to izpildi pat vienas organizācijas vai institūta ietvaros bija informēti ļoti šauri iesaistīto personu loks. Tāpēc tikai pēc Padomju Savienības sabrukšanas kļuva zināms, ka vairāki Latvijas Zinātņu akadēmijas un nozaru institūti visai aktīvi piedalījušies kosmosa apgūšanas programmas izpildē. Tā, piemēram, ļoti plaši pētījumi par siltumizolācijas materiāliem un to uzklāšanu uz korpusu virsmas veikti Koksnes ķīmijas institūtā, raķešu materiālu un konstrukciju izstrāde notikusi Polimēru mehānikas institūtā, Bioloģijas institūtā pētītas iespējas audzēt alģes kosmosa kuģī, LU Cietvielu fizikas institūtā pētītas iespējas novērst kvarca iluminatoru stiklu defektu veidošanos kosmosa apstākļos, RPI Ķīmijas fakultātē pētīti dažādas nozīmes pārklājumu uznešanas paņēmieni kalpošanai kosmosa apstākļos un citi.

Arī Latvijas Zinātņu akadēmijas Neorganiskās ķīmijas institūta (NĶI) Augsttemperatūras sintēzes laboratorijas kolektīvs no pagājušā gadsimta sešdesmito gadu otrās puses tika iesaistīts vairāku problēmu risināšanā, strādājot kosmosa apgūšanas vadošās organizācijas,

kas atradās Podļipkos (Kaļiņingradā) Maskavas tuvumā (ZRA *Enerģija*), uzdevumā.

Interesanta, manuprāt, bija pirmo kontaktu veidošana. Neorganiskās ķīmijas institūtā 1965. gadā mēs sākām pētījumus par iespējām izmantot t.s. zemtemperatūras plazmu kā ķīmisko procesu vidi, kā arī dažādu vielu mijiedarbību augstās temperatūrās (augstu enerģiju ķīmija). Viens no pirmajiem uzdevumiem bija pētīt dažādu savienojumu veidošanos no elementiem vai vienkāršām vielām (piem., oksīdiem) vienlaicīgi ar šo savienojumu uznešanu pārklājumu veidā uz, piem., metāla virsmas. Kā vienu no variantiem izvēlējamies magnija un alumīnija oksīdu maisījumu, kas augstā temperatūrā (šoreiz plazmas strūklā) veido termiski un ķīmiski ļoti stabili savienojumu – magnija alumīnija špineli. Iegūtie rezultāti bija visumā pozitīvi, un par tiem 1966. gadā es referēju Ļeņingradā Vissavienības konferencē par augsttemperatūras materiāliem un pārklājumiem. Tā sagadījās, ka, izvietojot konferences dalībniekus viesnīcā, man par istabas biedru iekārtojās Anatolijs. Iepazīstoties viņš informēja, ka drīkst teikt tikai savu vārdu un neko vairāk. Pēc mana referāta jau viesnīcā mums izraisījās visai aktīva diskusija gan par konkrēto tēmu, gan arī par mūsu iecerīti iespējam veikt plašākus pētījumus. Šķiroties viņš pierakstīja mūsu adresi ar piebildi, ka iespējama sadarbība nākotnē. Pēc vairākiem mēnešiem institūtā pienāca uzaicinājums NĶI direktoram un man ierasties Podļipkos organizācijā p/k Nr. ...., līdzīgi ņemot vismaz Nr. 2 pielaišanas formas. Šādas pielaišanas formas mums jau bija, jo tajā



laikā pilnīgi visi pētījumi un informācija, kas bija saistīti ar vārdu "plazma", iekļāvās sadaļā "slepeni" un, piedaloties jebkurā pasākumā, vajadzēja šādu pielaidi.

Un tā mēs ar direktoru Bruno Puriņu ieradāmies minētajā organizācijā, kur tika apspriesti veicamie uzdevumi, mūsu iespējas un konkrēta sadarbības programma. Tā sākās mūsu ilgā, vairāk nekā 20 gadu sadarbība ar Anatoliju Suhanovu, laboratorijas vadītāju V. Nikuljīnu, kompleksa Nr. 7 vadītāju A. Severovu.

Galvenā sadarbības tēma bija izstrādāt t.s. termoregulējošo pārklājumu sastāvu un to uznešanas tehnoloģiju uz noteikta sastāva metāla virsmas. Pārklājamā virsma bija vai nu attiecīgā objekta ārējā čaula, tātad visai liels laukums (t.s. baltie pārklājumi), vai arī dzesēšanas cauruļvadu sistēmas, kas izveidotas liekā siltuma izvadīšanai apkārtējā vidē no pavadoņa iekšējā enerģijas avota (t.s. melnie pārklājumi).

Tas ir, vajadzēja izstrādāt pārklājumus ar ekspluatācijas apstākļos stabilām (uzsveru – *stabilām*) optiskajām īpašībām, kā arī nodrošināt labu saisti ar pārklājamo virsmu arī spēcīgas vibrācijas apstākļos, labu mehānisko izturību, noturību Saules un kosmiskā starojuma apstākļos un vakuumā un vēl virkni citu īpašību.

Attiecībā uz "baltajiem" pārklājumiem ir ļoti svarīgi, lai Saules enerģijas absorbcijas koeficients  $\alpha_s$  būtu ne lielāks par 0,13-0,15 un, ilgstoši atrodoties kosmiskajā vidē, nepalielinātos virs 0,19-0,20, bet izstarošanas koeficients būtu ne mazāks par 0,90. Tas nozīmē, ka ārējās virsmas pārklājums nodrošina iespējami nelielu enerģijas uzņemšanu no ārējiem avotiem un iespējami lielu uzņemtās enerģijas atdevi apkārtējā vidē.

"Melnos" pārklājumus bija nepieciešams uzklāt niobija caurulēm, kurās kā siltumnesējs cirkulē šķidrās litijs. No tā izriet, ka pārklājumam jābūt ne tikai ar labām izstarošanas spējām (melnuma pakāpe ne mazāka par 0,93), bet arī noturīgam pret šķidrā metāla iedarbību, arī labai saistei ar pamatni un pietiekoši mehāniski izturīgam. Turklāt, kā zināms, niobijs paaugsti-



[commons.wikimedia.org](https://commons.wikimedia.org)

nātā temperatūrā ļoti aktīvi struktūrā iesaista skābekli, ūdeņradi un dažas citas gāzes, kas, protams, jāņem vērā, izmantojot to vai citu uzklāšanas paņēmieni.

Otrs sadarbības virziens mūsu institūtam bija saistīts ar daudzkārt izmantojamā kosmosa kuģa *Buran* izstrādi. Interesi izraisīja dažādu grūti kūstošu savienojumu (karbīdu, nitrīdu, borīdu, oksīdu) plazmaskīmiskā sintēze ultradispersu (tagad teiktu – nanodispersu) pulveru veidā un to izmantošana dažādu materiālu iegūšanai ar paaugstinātām ekspluatācijas īpašībām. Pagājušā gadsimta septiņdesmitajos ga-

dos, kad aktualizējās šāda kosmosa kuģa izstrāde, mums sadarbībā ar vairākiem PSRS vadošajiem institūtiem materiālu izstrādes jomā jau bija veikta virkne izstrādņu ar labiem rezultātiem. Līdz ar to mūsu līdzdalība minētā projekta īstenošanā notika, nevis tieši sadarbojoties ar vadošo organizāciju, bet nododot savus rezultātus un izejvielas organizācijām, kas gatavoja konkrētus izstrādājumus un konstrukcijas. Oficiāli ir apstiprināta 16 dažādu no NĶI sintezētajiem pulveriem izgatavotu detaļu izmantošana *Buran'*ā (piem., keramiskie lodīšu gultņi).

Metāla aizstāšana konstrukcijās ar svara ziņā daudz vieglākiem keramiskajiem materiāliem orbītā ievadāmajiem objektiem dod lielu ekonomisko efektu. Runājot par keramiskajiem lodīšu gultņiem, jāatzīmē, ka, līdz ar svara samazinājumu ~2 reizes, to izmantošana ļauj iztikt bez eļļošanas (ļoti zems berzes koeficients arī sausās berzes apstākļos) un tie var strādāt temperatūrās līdz 1200 °C un agresīvā vidē. Jāatzīmē tomēr, ka PSRS drīz vien atteicās no daudzkārt izmantojamiem kosmosa kuģiem, un, kā zināms, arī ASV tagad beidz realizēt šādu programmu.

Šeit nevaru neatzīmēt, ka sadarbība, tai skaitā kosmosa apgūšanas programmas ietvaros, ļāva Neorganiskās ķīmijas institūtā izveidot ar pētniecisko aparāturu labi aprīkotu un ar kvalificētiem speciālistiem nodrošinātu visai

lielu laboratoriju, kā arī izveidot pie institūta Neorganisko materiālu speciālo konstruktoru-tehnologu (NMSKT) biroju ar eksperimentālo ražotni. Tas savukārt deva iespēju ne tikai kvalitatīvi risināt speciālos uzdevumus, bet arī veikt virkni tautsaimnieciski noderīgu izstrādņu. Tā, piemēram, pārklājumu grupas darbības rezultātā Latvijā tika izveidoti 14 cehi vai iecirkņi, kuros plazmas pārklājumu tehnoloģiju izmantoja dažādās nozarēs – autotransporta, lauksaimniecības un tekstilrūpniecības mašīnu detaļu, ķīmiskās rūpniecības iekārtu u.c. remontam vai ekspluatācijas īpašību uzlabošanai.

Izmantojot ultradispersos (nano-) pulverus, savukārt izstrādāti, piem., metālgriešanas instrumentu sastāvi un tehnoloģijas (strādāja divas rūpnīcas, kuras ar ražošanas vajadzībām nepieciešamajiem pulveriem apgādāja NMSKT biroja eksperimentālā ražotne), triecienizturīgas konstrukcijas (piem., bruņas); šādi pulveri izmantoti dažādu metālu (alumīnijs un tā sakausējumi, čuguns, tērauds, niķeļa sakausējumi gāzturbīnu dzinēju lāpstiņām) struktūras un īpašību modificēšanai u. c.

Par speciālo uzdevumu sekmīgu izpildi kolektīvs 1976. gadā saņēma PSRS Ministru Padomes I pakāpes prēmiju, bet par tautsaimniecības problēmu risinājumiem 1980. gadā saņemta LPSR Valsts prēmija. Pētījumi un izstrādnes tiek turpināti arī šodien, piedaloties starptautisku projektu izpildē. 🐦

GUNTA VILKA, Latvijas Universitātes Frīdriha Candra muzejs

## FRĪDRIHA CANDERA PIEMIŅA RĪGĀ UN CITUR

*“Vienu savu dēlu viņš nosauca planētas vārdā par Marsu, otru – par Merkuru, bet meitu par Astru – zvaigzni. Būtībā par viņu varētu arī vairāk neko nestāstīt.”* Tā savu grāmatu par Frīdrihu Canderu iesāka Jaroslavs Golovanovs. Patiesi, Canders bija liels sapņotājs – laikā, kad Kalugas skolotājs Konstantīns Ciolkovskis

publicēja rakstu *Pasaules telpas izpēte ar reaktīvām ierīcēm*, bet amerikāņi brāļi Vilburs un Orvils Raiti pacēla gaisā savu pirmo lidmašīnu, viņš domāja par iespējām lidot uz Marsu. Pirmā Pasaules kara laikā nonācis Maskavā, Canders aktīvi ķērās pie savu sapņu realizēšanas. Viņš nodarbojās ar reaktīvo dzinēju konstru-



Alberta Goltjakova glezna. Atrodas LU F. Candra muzejā.

ēšanu un starpplanētu lidojumu trajektoriju aprēķiniem. Viņš pirmais izvirzīja vairākas kosmonautikā svarīgas idejas: iesāka izmantot raķetes korpusa nevajadzīgās daļas kā degvielu, apraksta spārnoto raķeti, "saules buru" un planējošo nolaišanos.

Sobrīd dažas no Candra idejām jau ir realizētas, kā pēdējo, piemēram, varu minēt japāņu "saules buras" IKAROS veiksmīgo startu pagājušajā gadā. Citas Candra idejas vēl tikai gaida savu kārtu, arī cilvēka lidojums uz Marsu. Diemžēl Canders pats nomira pārāk agri un neko no savu sapņu realizācijas nepieredzēja.

Šāda ievērojama zinātnieka piemiņu nevarēja nesaglabāt. *Osavihim* divus mēnešus pēc Candra nāves 1933. gada maijā pieņēma lēmumu Nr. 108. par zinātnieka piemiņas saglabāšanu un ģimenes uzturēšanu. Tomēr lēmumus pieņemt ir viegli, daudz grūtāk tos neaizmirst izpildīt. Zinātnieka kaps Kislovodskā bija pilnībā pamests novārtā, līdz

Sergejs Koroļovs, Candra skolnieks, draugs un domubiedrs, piecdesmitajos gados ieradies šajā kūrortā atpūsties, nolēma to apmeklēt. Toreiz kapa vietu viņam tā arī neizdevās atrast, bet Koroļovs organizēja tā meklēšanu, sakopšanu, un 1959. gada 11. augustā tur tika uzstādīts Aleksandra Manuilova veidotais piemi-



Aleksandra Manuilova veidotais pieminekļis Kislovodskā.





Plāksne pie Canderu mājas Rīgā, F. Canderas ielā 1.

neklis. Ar laiku Kislovodskā radās arī savs Canderas muzejs, kas, kaut vai daļēji, darbojas arī šodien.

Arī šeit Rīgā ziņas par *Sputņika* palaišanu un gatavošanos pirmajam cilvēka lidojumam kosmosā izraisīja ļoti plašu rezonansi sabiedrībā. Par to runāja, par to rakstīja, to rādīja televīzijā. Un no aizmirstības tika izcelts arī Canderas vārds, neuzsverot gan viņa vācisko izcelsmi. Jau 1960. gada 23. augustā pie Canderu ģimenes mājas Bārtas ielā 1 tika uzstādīta piemiņas plāksne un pati iela pārvērtās par Frīdriha Canderas ielu. Bijusī mājas īpašnice, tobrīd viena no tur iekārtoto komunālo dzīvokļu īrniekiem Anna Šmite vienmēr bija ļoti interesējusies par mājas vēsturi, par iepriekšējiem tās iemītniekiem. Un it īpaši jau par tādu nozīmīgu personu kā Frīdrihs Canders. Anna Šmite sāka saraksti ar F. Canderas meitu Astru Canderi Maskavā un F. Canderas māsu Margaretu Jirgenseni-Canderi Rietumvācijā.

A. Šmite bija ļoti pretimnākoša daudzajiem interesentiem, kas ieradās aplūkot slavenā zinātnieka māju. Dažus no Maskavas atbraukušos viesus pie Annas Šmites atveda akadēmiķis Jānis Stradiņš, kuru arī ļoti interesēja F. Canderas liktenis. Paralēli apkārtnes skolās tika iekārtoti F. Canderam veltīti piemiņas stūriši – 1966. gadā Rīgas 47. skolā un 1972. gadā Rīgas 17. astoņgadīgajā skolā. 1975. gadā 17. skolas pionieri ēkas Canderas ielā 1 bēniņu istabā iekārtoja F. Canderam veltītu ekspozīciju, kur bija aplūkojami vairāki Astras un Margaretas atsūtīti oriģināli F. Canderas foto, avižu un žurnālu raksti par zinātnieku, grāmatas par viņa dzīvi.

Neoficiāli iespēja izveidot Canderu mājas muzeju tika apspriesta vairāk nekā 10 gadus, sākot jau ar sešdesmito gadu beigām. Kaut kas reāli sakustējās tikai pēc tam, kad 1979. gadā Astra Candere vērsās pie Latvijas PSR Komunistiskās partijas CK ģenerāļsekretāra Augusta Vosa ar lūgumu iekārtot ēkā muzeju, nākamajā gadā ar LPSR Komunistiskās partijas lēmumu tika nolemts atvērt Latvijas vēstures muzeja filiāli – Frīdriha Canderas muzeju. Formāli tas dibināts 1982. gadā. Sākās izmisīgi ekspozīcijas materiālu meklējumi. Citiem memoriālajiem mu-



F. Canderas muzeja atklāšana Zaslaukā 1987. gadā.

zejiem pirms to dibināšanas parasti bija liels eksponātu un vēsturisko priekšmetu krājums, turpretī šoreiz viss bija jāsāk no nulles. Un vispirms jau no topošā muzeja ēkas nācās citur izmītināt četru komunālo dzīvokļu iemītniekus, ļoti skaitļā arī agrākās ēkas īpašnieces Annas Šmites ģimeni.

Muzeja darbinieki meklēja informāciju arhīvos un citos PSRS Kosmonautikas muzejos. Vienlaikus tika labiekārtota muzeja teritorija un sākts ēkas remonts. Tika nolemts, ka muzejs jāatklāj 1987. gada rudenī Candra 100. dzimšanas dienai par godu. Bet vēl 1987. gada janvārī daudz kas nebija paveikts. Tomēr septembrī muzeju atvērt izdevās. Pirmajā darbības gadā muzeju apmeklēja vairāk nekā 1000 cilvēku, un aptuveni šāds apmeklētāju skaits saglabājās arī turpmākajos divos gados. Lai aizpildītu pagaidām diezgan tukšās telpas, 1989. gadā muzejs veiksmīgi sadarbojās ar Latvijas Valsts universitātes Astronomisko observatoriju – tika noorganizēta veco astronomisko instrumentu un veco astronomijas grāmatu izstāde.

Diemžēl politisko pārmaiņu un turpmākās sarežģītās ekonomiskās situācijas dēļ 1990. gada oktobrī muzejs tika slēgts kā nerentabla kultūras iestāde. Latvijas Universitāte vērsās pie LPSR Vēstures muzeja ar piedāvājumu pārņemt F. Candra muzeju savā pārziņā. Iniciatīvu šajā procesā izrādīja un tālākas rūpes par muzeja darbību uzņēmās LU Astronomiskās observatorijas vadītājs Juris Žagars. 1991. gada vasarā F. Candra muzeja ekspozīciju nopirka Latvijas Universitāte, un novembrī muzejs tika iekļauts LU sastāvā.

Savā ziņā pārmaiņas nāca muzejam par labu, jo tā ekspozīcija pakāpeniski tika papildināta ar citiem materiāliem. Tā tika izveidots Astronomiskais kabinets, kurā demonstrēja vecos astronomiskos instrumentus, meteorītus un lasīja lekcijas skolēniem. Tomēr arī LU Astronomiskā observatorija ilgi muzeju finansiāli uzturēt nespēja, tāpēc 1995. gadā F. Candra muzejs kļuva par Latvijas Universitātes Zinātnes

un tehnikas vēstures muzeja sastāvdaļu.

Uz kādu laiku muzeja darbība nostabilizējās, taču, kad bijušajiem zemes un namu īpašniekiem tika atļauts atgūt savu nacionālizēto īpašumu, sākās problēmas. Annas Šmites dēla Ojāra sieva Mirdza Baumanē 1996. gadā atguva zemi F. Candra ielā 1 savā īpašumā. Taču tas vēl neradīja jūtamas izmaiņas muzeja funkcionēšanā. 2003. gadā, kad M. Baumanē tiesas ceļā atguva savā privātipašumā arī ēku F. Candra ielā 1, izbeidzās arī muzeja pastāvēšana tur.

LU centieni atrast līdzekļus īpašuma atpiršanai nedeva panākumus, un 2004. gadā M. Baumanē savu īpašumu pārdeva juristam Danielam Neibergam. Decembrī lielākā daļa muzeja inventāra – ekspozīcija, fondi, bibliotēka, stendi, mēbeles – tika izvesta no ēkas un pārvietota uz LU ēku Raiņa bulvārī 19. Starp D. Neibergu un LU tika noslēgts līgums par divu viņa mājas istabu īri un nelielas ekspozīcijas izvietojumu. Diemžēl divu gadu laikā šo muzeja daļu reāli bija apmeklējuši mazāk par 20 cilvēkiem, toties bija nozagti un sabojāti vairāki unikāli muzeja eksponāti. Pēc LU Candra muzeja ierosinājuma līgums tika laužts un zinātniekiem veltīto memoriālo istabu pārvietoja uz Ventspili, kur izvietoja Irbenes Radioteleskopa kompleksā Jura Žagara uzraudzībā.



F. Candra muzeja otrreizējā atklāšana Latvijas Universitātē 2005. gadā.



Induļa Rankas veidotais pieminēklis Lielajos kapos Rīgā.

Ekspozīcija Latvijas Universitātes ēkā Raiņa bulvārī 19. tika atklāta publiskai apskatei 2005. gada februārī. Lielākā daļa stendu veltīti F. Canderam, ņemot vērā faktu, ka viņš no 1907. līdz 1914. gadam mācījās Rīgas Politehniskā institūta Mehānikas fakultātē, kas tolaik atradās tieši šajā ēkā. Interesentiem tagad dota iespēja apmeklēt arī LU Astronomisko torni un studentu karceri, kuri saglabājušies gluži tādi paši kā Canderu studiju gados. Viņš gan pats karcerī sēdējis netika, jo šis soda veids pastāvēja tikai līdz 1903. gadam.

2005. gada nogalē – 4. novembrī Lielajos kapos blakus Canderu ģimenes kapa pieminēkliem tika atklāts Induļa Rankas veidotais pieminēklis Fridriham Canderam un tika veikta simboliska zinātnieka pārapbedīšana – no Kislovodskas tika atvesta urna ar zemi no viņa kapa.

Neraugoties uz grūtībām un problēmām, F. Canderu muzejs joprojām pastāv, gaida apmeklētājus un stāsta skolēniem, studentiem un visiem citiem interesentiem, kā realizējas Fridriha Canderu un citu cilvēku sapņi par lidojumiem pretī zvaigznēm. 🐦

OSVALDS PLĒPIS, LZA Dr. med. hon. c. Dr. habil. med.

## MANS DEVUMS KOSMISKĀS MEDICĪNAS ATTĪSTĪBĀ

Padomju kosmonauta Jurija Gagarina lidojums pirms 50 gadiem ievadīja jaunu laikmetu Visuma izpētē. Paralēli straujajai kosmosa tehnikas attīstībai un zinātnes sasniegumiem parādās jauna zinātnes nozare – kosmiskā medicīna.

Kosmiskā medicīna attīstījās un uzplauka divdesmitā gadsimta beigās kā jauna un perspektīva kliniskās un eksperimentālās medicīnas nozare. Tās uzdevumi un mērķi atšķirās no līdz šim zināmām medicīnas zinātņu nozarēm. Esmu gandarīts, ka man ir bijusi iespēja piedalīties šīs nozares attīstībā un ar saviem pētījumiem veicināt kosmonautu atlases kritēriju izstrādi, tādā veidā nodrošinot viņu darba spējas kosmosā.

Kosmiskā medicīna nodarbojas ar:

- kosmonautu atlasi un sagatavošanu kosmiskajam lidojumam;
- kosmonautu veselības medicīnisko kontroli lidojuma laikā kosmosā;
- kosmonautu rehabilitāciju pēc lidojuma kosmosā un sagatavošanu citiem lidojumiem kosmosā;
- kosmonautu veselības stāvokļa ekspertīzi pirms un pēc lidojuma kosmosā;





Kosmonauts Anatolijs Solovjovs un profesors Osvalds Plēpis (*pa labi*). Foto: Aivars Plēpis

- optimālas dzīves vides apstākļu prasību ( $O_2$ ,  $CO_2$  koncentrācijas) un pārtikas devas izstrādi kosmonautiem lidojuma laikā kosmosā.

Zināmā mērā kosmonautu kandidātu atlasi var salīdzināt ar skaistuma konkursu šoviem. Starp skaistulēm izvēlas visskaistāko meiteni, bet kosmonauts-kandidāts ir visveselīgākais cilvēks starp veselajiem. Ārstu komisija, atlasot kosmonautu kandidātus, meklē ne tikai ideāli veselu cilvēku, bet arī prognozē viņa organisma spējas pārciest tās milzīgās pārslodzes, kuras kosmonautam būs jāiztur gan lidojuma sagatavošanas periodā, gan arī paša lidojuma laikā.

Kosmonautu kandidātu atlases laikā ārsti izvērtē topošā kosmonauta sirds-asinsvadu, elpošanas, nervu u.c. sistēmu funkcionālo stāvokli. Viens no galvenajiem faktoriem, kas nodrošina kosmonauta sekmīgu darbību kosmosā, ir cilvēka vestibulārās sistēmas stāvoklis vispār, kā arī vestibulārā aparāta izturība un stabilitāte pret dažādiem kairinājumiem. Līdz lidojumiem kosmosā cilvēka vestibulārā aparāta stabilitātes pakāpi pārbaudīja, šūpojot cilvēku šūpolēs, griežot centrifūgā, iedarbojoties ar leņķveida paātrinājumiem uz vestibulāro aparātu un reģistrējot nistagmu (cilvēka acu kustības), kā arī kombinējot šos faktorus. Laika posms, kurā cilvēks izturēja šos kairinājumus bez nepatīkamām sajūtām, tad arī noteica vestibulārā apa-

rāta stabilitāti.

Zinātnieki, pamatojoties uz tā laika pētījumu rezultātiem, sākotnēji paredzēja, ka kosmosā, kur Zemes gravitācijas spēks līdzinās nullei, kosmonautiem neattīstīsies simptomi, kuri raksturīgi jūras slimībai, t.i., kinetozei (grieķu valodā *kinesis* – kustība). Kinetoze ir simptomu komplekss, kuru izraisa atkārtotas kustības un kuru pamatā ir vestibulārā aparāta kairinājums. Tā visbiežāk rodas cilvēkiem, kas ceļo ar kuģi (jūras slimība), un izpaužas kā slikta dūša, reibonis, vemšana, pazeminātas darbaspējas.

Jurijs Gagarins, kas bija pirmais kosmonauts pasaulē, lidojumu veica lieliski, atklādam cilvēces kosmisko lidojumu ēru. Savukārt Hermana Titova un Valentīnas Tereškovas lidojums radīja pārsteigumu vestibulārā aparāta pētniekiem – abiem kosmonautiem kosmosā parādījās kinetozes simptomi (slikta dūša, vemšana, pazeminātas darbaspējas). Līdz ar to zinātnieku teorētiskie pētījumi cilvēka vestibulārās sistēmas darbības jomā netika apstiprināti praksē. Radās jautājums, vai lidojumam kosmosā sagatavoto kosmonautu vidū neatrodas vēl kādi cilvēki ar nestabilu vestibulāro sistēmu? Turpinot iesāktos zinātniskos pētījumus, medicīnas zinātnieki – vestibulologi kopā ar matemātikas speciālistiem pierādīja, ka kosmiskā lidojuma laikā uz cilvēka vestibulāro aparātu iedarbojas Koriolisa paātrinājums, kas veicina kinetozes attīstību. Medicīnas speciālistiem vajadzēja izstrādāt jaunas Koriolisa paātrinājuma iedarbības uz cilvēka vestibulāro aparātu noteikšanas metodes un definēt tādas cilvēka organisma fizioloģiskās reakcijas uz šo paātrinājumu, ko turpmāk varētu lietot kosmonautu atlases praksē. Savos zinātniskajos pētījumos pierādīju, ka Koriolisa paātrinājums, iedarbojoties uz cilvēka vestibulāro aparātu, izraisa intracerebrālās asinsrites izmaiņas, ko var reģistrēt ar reoencefalogrāfijas metodi. Pateicoties šiem pētījumu rezultātiem, kosmonautu atlases vajadzībām tika formulēts jauns atlases parametrs – vestibulārās sistēmas stabilitātes integrālais parametrs pēc reoencefalogrāfijas da-



tiem. Arī tagad ilgu kosmosa lidojumu laikā kosmonautu intracerebrālās asinsrites izmaiņas tiek reģistrētas ar reoencefalogrāfu un šī informācija tiek nepārtraukti pārraidīta uz kosmosa lidojumu vadības centru. Šāda laikus iegūta informācija ļauj attiecīgi samazināt vai arī palielināt kosmonauta ikdienas darba slodzi, garantējot viņa veselības stāvokļa ilgstošu stabilitāti un galvas smadzeņu normālu darbību kosmosa lidojuma apstākļos. Jaunie asinsrites izpētes aparāti, kas tika izgatavoti darbam kosmosā, pamatojoties uz veiktajiem pētījumiem, garantē stabilu cilvēka fizioloģisko funkciju rādītāju reģistrāciju un to pārraidi uz Zemi, dodot iespēju sekmīgi izvērtēt kosmonautu veselību gan darba, gan miera stāvoklī. Citiem vārdiem sakot, tie garantē lidojumu drošumu kosmosā.

Pēc pirmajiem lidojumiem tika plānota ilgstoša atrašanās kosmosā. Kā cilvēka organisms reaģēs uz bezsvara stāvokli, ierobežotu telpu, izolāciju vienatnē nepierastajos apstākļos – to pētījām laboratorijās un klīniskos apstākļos Kara medicīnas akadēmijā Ņeņingradā. Piedalīšanās visos pētījumos bija manas zinātniskās darbības sastāvdaļa.

Pārbaudot ilgstošās hipodinamijas (muskulu fiziskās slodzes trūkums) un hipokinēzijas (mazkustība) iedarbību uz organismu, eksperimentā tika noteikta vestibulārā aparāta izturības pazemināšanās pret Koriolisa paātrinājumu iedarbību. Tas izpaudās kā veģetatīvo reakciju (slikta pašsajūta) ātrāka parādīšanās (īsāks latentais reakciju izpausmes laiks vai Koriolisa iedarbības izturības laiks) un ar spilgtākiem kinetozes simptomiem (slikta dūša, vemšana). Readaptācijas periods – vestibulārā aparāta funkcijas normalizācija – atkarīgs no hipokinēzijas ilguma un lietotā darbaspēju atjaunošanas veida. Klīniskā eksperimentā iegūtos rezultātus apstiprināja vestibulārā aparāta izpētes rezultāti pirms un pēc ilgjiem lidojumiem kosmosā. Vestibulārā aparāta stabilitātes rezultāti atradās tiešā korelācijā ar sirds-asinsvadu sistēmas funkcionālo spēju samazināšanos (mazāki sirds iz-

mēri, samazināts sistoliskais un minūtes apjoms) un galvas smadzeņu apasiņošanas intensitāti pēc reoencefalogrāfijas datiem. Domāju, ka vestibulārās sistēmas stabilitāte ir tiešā atkarībā no organisma homeostāzes stāvokļa.

Lai apstiprinātu organisma homeostāzes lomu kinetozes etiopatoģenēzē, veicu pētījumu ar donoriem viriešiem, kuri nodeva 400 ml asiņu, kas radija asins masas zudumu 0,77% vai 5,8 ml uz vienu ķermeņa masas kilogramu. Vestibulārā aparāta reakciju uz Koriolisa paātrinājuma iedarbību noteicu pirms asiņu nodošanas, kā arī pēc 2 un 48 stundām. Tika konstatēts, ka 63% donoru vestibulārā aparāta kairinājums pēc divām stundām pēc asiņu nodošanas krasi pasliktināja vestibulārās sistēmas stabilitāti un izraisīja ļoti izteiktas veģetatīvās reakcijas, proti, pēkšņu vemšanu (pat bez tāda priekšvēstneša kā slikta dūša) un kolapsu (bezsamaņas stāvokli). Tikai pēc 48 stundām vestibulārās sistēmas stabilitāte normalizējās. Šis apstāklis jāņem vērā kara un civilās ātrās medicīniskās palīdzības organizētājiem, veicot ievainoto transportēšanu ar automašīnu vai lidmašīnu.

Pārbaudot Koriolisa paātrinājuma iedarbību uz vestibulāro aparātu sievietēm, menstruāciju laikā tika konstatētas izteiktas kinetozes pazīmes, salīdzinot ar starpreižu stāvokli. Tādēļ kosmonautēm, paredzot starta laiku lidojumam, jāņem vērā viņu organisma fizioloģija.

Kas attiecas uz psiholoģiskajām reakcijām, tad tās pirms lidošanas kosmosā pārbauda surdokamera, kurā cilvēks atrodas pilnīgā izolācijā, pat bez pulksteņa, un viņam pašam ir jāorientējas organisma fizioloģiskajā ciklā, kas atbilstu īstēnajam laikam. Izrādās, ka organisma fizioloģiskais cikls ir lēnāks nekā mūsu parastais astronomiskais 24 stundu cikls. Cilvēkam, atrodoties ilgāku laiku izolācijā, fizioloģiskais cikls novirzās 2-4 stundas uz priekšu. Tātad organisma fizioloģiskais cikls sasniedz 26-28 stundas. Atrodoties surdokamerā, cilvēkam ir jāizpilda arī noteikti uzdevumi. Paralēli tiek kontrolēts tas, kā cilvēks pārvalda savas

runas un valodas spējas, jo, ilgstoši atrodoties vienatnē un klusumā, cilvēks sāk ļoti kļuvi runāt.

Tiem kosmonautiem, kas nolaižas okeānā, tiek gatavoti glābēji-delfini, kurus trenē attiecīgu priekšmetu atrašanai. Ja tiek saņemts signāls, ka kosmosa kuģis nolaidiesies attiecīgā apvidū, tad uz turieni ar lidmašīnām vai helikopteriem tiek nogādāti delfini-glābēji. Izrādās, ka delfins (tāpat kā suns) arī slimo ar kinetozi. Tādēļ nācās pētīt arī delfina vestibulāro aparātu, lai noteiktu, kāds vestibulārā aparāta pusloka kanāls ir atbildīgs par viņa funkcionālo stāvokli. Tas nepieciešams, lai noteiktu, pirmkārt, kādā stāvoklī labāk būtu delfinus no lidmašīnas vai helikoptera nolaist ūdenī un, otrkārt, kā izvietot attiecīgu aparatūru, ko piestiprina pie delfina pleznām, lai tā netraucētu tam peldēt. Parasti delfinam tiek piestiprināta videokamera un

radioaparātūra, ar kurām tas dodas dzelmē, lai sameklētu kosmosa kuģi un signalizētu par to tuvumā esošam jūras kuģim. Delfini ir piemēroti šādiem glābšanas darbiem, jo tiem ir iedzimta spēja (instinkts) visus, kas slikt, pacelt virs ūdens.

Kosmiskās medicīnas sasniegumus ārsti sekmiņīgi lieto arī Latvijā, sniedzot medicīnisko palīdzību saviem pacientiem, kas nemaz negrāsās lidot kosmosā. Kosmosa apgušanas programmas ietvaros veikto profesora O. Plēpja pētījumu rezultātus pacientu ārstēšanā izmanto Surdoloģiskās un vestibulārās rehabilitācijas centrā *Surdovest* Rīgā, kur tiek veikta cilvēka dzirdes un vestibulārā aparāta funkcionālā stāvokļa diagnostika un ārstēšana (t.sk. tiek ārstēti galvas reiboņi, trokšņi ausīs, jūras un Menjēra slimība). 🐙

JĀNIS STRADIŅŠ

## LATVIJAS DEVUMS KOSMOSA PĒTNIECĪBĀ: NO F. CANDERA LĪDZ MŪSDIENĀM

(2011. g. 9. marta konferences noslēguma referāts)

Skaista saulaina pavasara diena, interesanta kosmosam veltīta zinātniska konference, sakaru seanss ar kosmosa kuģi Visumā, jauna vērienīga kosmosa ekspozīcija Medicīnas vēstures muzejā: ar prominentu un gaidītu viesu piedalīšanos arī Rīgā esam atzīmējuši 50 gadus kopš cilvēka ielaušanās kosmosā, kopš Juriņa Gagarina lidojuma 1961. gada 12. aprīlī.

Skeptiski var sacīt, ka šī kosmosa iekarošana bija stipri politizēta, militarizēta, ka tā notika divu lielvalstu sacensības un konfrontācijas ietvaros un visu pirmām kārtām noteica militāri stratēģiski mērķi, ka cilvēka raidīšana kosmosā bija militārās sacensības blakusprodukts, domāts politiskai propagandai. Neaizmirsīsim, ka šo pašu raķešu dēļ drīz vien sākās Kubas krīze, taču pēc tam iedibinājās labils līdzsvars starp divām sistēmām, kas galu galā

1991. gadā beidzās ar PSRS un sociālisma sabrukumu.

Taču, lūkojoties no 50 gadu distances, jāatzīst arī būtiskākais – Gagarina lidojums tomēr bija izcils, visas cilvēces zinātnes un tehnoloģijas sasniegums. Izlaušanās kosmosā tomēr ir kaut kas pārāks, varētu sacīt, cēlāks par lielvalstu stratēģisko cīkstēšanos, par PSRS un ASV prestiža sacensību... Tas ir sena cilvēces sapņa piepildījums, Cilvēka uzvara. Tādēļ šodien mēs godinām ne jau nebūtībā aizgājušo Padomju Savienību, bet kosmonautikas ritausmas varoņus – nu jau bojāgājušo Juriņu Gagarinu, zinātniekus, raķešbūvētājus, konstruktorus un teorētiķus, kas raidīja Gagarinu Visumā – pirmām kārtām Sergeju Koroļovu un Mstislavu Keldišu, arī sunīti Černušku, kas mēnesi pirms Gagarina tieši 9. martā (Gagarina dzimšanas dienā!)



Konferences oficiālie dalībnieki *no kreisās* – Latvijas vēstnieks Krievijā (2005-2008) un tagadējais Ārlietu ministrijas valsts sekretārs A. Teikmanis, Krievijas vēstnieks Latvijā A. Vešņakovs, Rīgā dzimušais kosmonauts A. Solovjovs.

Foto: Raitis Misa

veica lidojumu, lai pamatotu cilvēka drošu atgriešanos uz Zemes. Mēs godinām arī mūsdienu kosmosa varoņus, klātesošo kosmonautu Anatoliju Solovjovu un viņa kolēģi Aleksandru Kaleri, ar kuru mums nupat bija gods runāt kosmosa sakaru seansā Latvijas TV: abi viņi dzimuši Latvijā. Un mēs godinām arī klātneesošos ASV, Krievijas, Ķīnas un citu valstu kosmonautus vai astronautus.

1961. gadam bija milzu nozīme pasaules zinātnes tālākattīstīšanā šā vārda visplašākajā nozīmē – dramatiski pieauga zinātnes finansējums un zinātnes prestižs sabiedrībā, arī Latvijā. 1965. gadā sociologs Tālvāldis Vilciņš veica pirmo socioloģisko aptauju Latvijā – aptaujāja 4000 vidusskolu absolventu Rīgā un citur Latvijā, noskaidrojot profesiju prestižu: “Kuru profesiju Jūs vērtējat augstāk?” Atbildēs pirmajā vietā bija lidotājs-kosmonauts, otrajā vietā – ārsts, tad nāca zinātnieks-ķīmiķis, zinātnieks-fiziķis, mazliet tālāk – biologs, bet saraksta beigās bija milicijas darbinieks un pašā pēdējā vietā – oficiants, bārmenis. 1985. gadā Vilciņš

aptauju atkārtoja – 1. vietā bija ārsts, 2. vietā – jurists, 3. vietā – augstskolas pasniedzējs, 4., 5., 6., 7. vietas secīgi ieņēma zinātnieks – fiziķis, ķīmiķis, biologs, vēsturnieks, tad nāca agronoms, inženieris un saraksta pašā lejasgalā – konveijera strādnieks un viesmīlis. Lidotāju-kosmonautu šai sarakstā vairs neietvēra, bet kadru virsnieks bija 21. vietā un milicijas virsnieks – 14. vietā. Katrā ziņā zinātnes un zinātnieka prestižu, vietu sabiedrībā, arī zinātnes finansējumu Latvijā bija cēlis tieši kosmoss, un ne velti mēs vēl atzīmēsim, ka kosmosa pētījums pa starpām bija iesaistījušies arī Latvijas zinātnieki. Un galu galā izdevumam *Zvaigžņotā debess* arī sākumu deva un ceļu pavēra kosmosa pētījumi, pirmais “spuņķis”, gan jau dažus gadus pirms Gagarina.

Jau kosmiskās ēras sākumā Medicīnas vēstures muzejā bija iecerēta kosmosa medicīnas apakšnodala padomju nodaļas sastāvā. Muzeja pamatlicējs Pauls Stradiņš bija pazīstams ar akadēmiķi Vasiliju Parinu, kosmiskās medicīnas pamatlicēju, taču šo ieceri īstenībā maz-



liet vēlāk vērsa Herta Hanzena un Evelina Davidsons, muzeja darbinieces 70. gados. Rīgā tika savākts unikāls materiāls, toreiz vēl maz novērtēts un cenas ziņā pieejams, kura vērtība ar gadiem dramatiski pieaug.

Nav nejausība, ka pulcējamies Rīgā, pilsētā ar bagātām zinātniski tehniskām tradīcijām. Astronautika (kosmonautika) izauga no aeronautikas. Tādēļ atcerēsimies, ka aeronautika (mongolfjē veidā) aizsākās jau 1786. gadā Jelgavā (E.J. Binemanis), tūdaļ pēc brāļiem Mongolfjē, ka pirmo pilotējamo lidojumu veica E.G. Robertsons Rīgā 1804. g., te viesojās arī Garnerēns, bet 20. gs. sākumā Rīga kļuva par vienu no aviācijas tehnikas un rūpniecības centriem cara Krievijā (T. Kāleps, I. Sikorskis). Ar Gulbenes muižu bija saistīts grāfs Cepelins, aviācijai pievērsās arī RPI students Fridrihs Canders (1887-1932), kurš jau sāka ģenerēt idejas par "visuma kuģiem" (ētera kuģiem), kas nodrošinās satiksmi starp "zvaigznēm".

Fridrihs Canders bija rīdzinieks, Rīgas ārsta un dabaspētnieka dēls – 28 gadi no viņa 45 gadus ilgā (īsā) mūža aizvadīti Rīgā, te viņš veica savus pirmos aprēķinus par raķetēm, fantazēja, tēva mājas verandā Zasulaukā iekārtoja pirmo kosmisko siltumnīcu. Reālu raķešu konstruktora darbu Canders izvērša pēc revolūcijas Maskavā, līdz pat raķetes *GIRD-X* palaišanai, iesaistīja savas grupas darbā Sergeju Koroļovu.

Man bija gods pazīt ne tikai F. Canderu ģimeni Maskavā, bet arī iepazīties ar viņa mīļo māšeli Margarētu<sup>1</sup> Minhenē, kas bija viņa jaunības sapņu līdzdzīvotāja, ar tās dēlu – kaismīgo Johenu Jirgensenu. Viņi kļuva mūsu ģimenei vistuvākie cilvēki, tuvāki par radiem, – Margarēta ir atstājusi plašu rokrakstu vācu valodā par Canderu dzimtu un Frīdeļa jaunību, kas vēl gaida izdevēju.

Fridrihs Canders bija savā ziņā traģiska personība, kas īsti neiederējās nevienā vidē,

<sup>1</sup> Sk. *Jirgensene-Candere M. Mans brālis Frīdels. – Zvaigžņotā debess, 1967, Ziema (34), 24.-33. lpp. – Sast.*

tikai savos sapņos par lidojumu uz Marsu. Savulaik, 1970. un 1987. gadā, tika rīkoti I un X Canderu lasījumi (pa starpām – Rīgā notika vēl vieni) – plašas konferences ar milzu skaitu dalībnieku – 200-300 cilvēku, mūsu Augstceltnē, ar akadēmiķu V. Mišina, B. Raušenhaha u.c. akadēmiķu, protams, arī kosmonautu piedalīšanos. Pēc 1990. gada Canderu prestižs un slava gan Krievijā, gan Latvijā gājusi mazumā, kā baltvācietis viņš kļuvis pasvešāks vispārējā patriotisma uzplūdus. Canderu muzeja Zasulaukā vairs nav, taču jāpateicas Vilkai un Žagaram, ka šāds muzejs vēl pastāv LU galvenajā ēkā un Irbenē. Arī RTU joprojām viņu uzlūko par "savējo". Gribētos cerēt, ka Canderi arī turpmāk paliks kā simboliska figūra Rīgas vēsturē, kas apliecinās Rīgas saistību ar kosmosa zinātnes rītausmu. Pirms pāris gadiem līdzās tēva un vectēva – Artura un Konstantīna Canderu atdusas vietām Lielajos kapos uzstādījām simbolisku Induļa Rankas veidotu piemiņas zīmi Fridriham Canderam un viņa mātai, pārvedām zemi no viņa īstās atdusas vietas Kislovodskas kapsētā, kur Canderam skaistu pieminekli ar *GIRD-X* raķetes tērauda kopiju bija licis uzstādīt viņa līdzgaitnieks Sergejs Koroļovs.

Otrs Rīgas saistības simbols ar kosmosu ir Mstislavs Keldišs (1911-1978), slavenais matemātiķis un mehāniķis, PSRS ZA prezidents Gagarina lidojuma laikā, kas tolaik presē figurēja ar segvārdu "Kosmonautikas teorētiķis" un tika atslepenots tikai vēlāk. Viņš dzimis Rīgā tieši pirms 100 gadiem, 1911. g. 10. februārī un šodien mēs šo atzīmējam arī viņa simtgadi. Keldiša vectēvs Dr. Mihails Keldišs dzīvoja Rīgā jau 19. gs. beigās, viņš bija militārmedīķis, Rīgas Krievu ārstu biedrības prezidents, bet Mstislava tēvs Vsevolods Keldišs bija vecā RPI adjunktprofesors, viens no "betona zinātnes" pamatlicējiem Krievijā. LU vecās ēkas priekšā stāv M. Keldiša pieminekļis, un šogad 11. februārī noliku tur sniegā pāris ziedu – šie ziedi gan bija vienīgie... Piemiņas plāksne M. Keldišam pie mājas K. Valdemāra ielā 69, kur viņš dzi-

mis, pirms pāris gadiem pazudusi. Tādējādi dzimtajā pilsētā šis cilvēks ir krietni vien piemirsts. Tiesa, 1962. gadā, kad Keldišs apmeklēja Latvijas Zinātņu akadēmiju un Rīgu, viņš par savām dzimtajām vietām īpaši neinteresējās, jo Rīgu bija atstājis 4½ gadu vecumā, tā ka atšķirībā no Candra vairāk bija "formāls" ridzinieks. Taču vienalga – zinātnē viņš bija izcilība un arī kā viens no praktiskās kosmonautikas ēras ievadītājiem pelna ievēribu. Cerams, ka ar Rīgas domes gādību piemiņas plāksne pie dzimtās mājas tiks atjaunota (varbūt pat uzlabotā izskatā, ar zinātnieka bareljefu), ka šo zinātnieku mums Rīgā neatgādinās vairs tikai Akadēmiķa Keldiša un Akadēmiķa Saharova ielu krustojums Pļavniekos.

Gagarina lidojums, Candra un Keldiša saistība ar Rīgu stimulēja to, ka kopš 60. gadiem arī Rīgā izvērsās kosmonautikas tālāktīstībai nozīmīgi pētījumi un arī zinātne Latvijā vispār. Vispirms jau LZA institūtos un arī LVU tika organizēta mākslīgo Zemes pavadoņu novērošana, izolācijas materiālu radīšana, pārklājumi kosmosa kuģiem, no kuriem daudzi tika lietoti arī reāli, piemēram, putuplastu materiāls ripors kosmosa returkuģī *Buran*. Par tiem jau pietiekami plaši šodien stāstīja akadēmiķi J. Ekmanis un T. Millers, doktors U. Stīrna, kas rezumēja Neorganiskās ķīmijas institūtā, Kokneses ķīmijas institūtā, Polimēru mehānikas institūtā paveikto. Tagad atslepenoti šie pētījumi jāprojām tiek kaut kādā ziņā turpināti, gan civilās jomās. Pamācoši bija iepazīt arī mūsu Rīgas Medicīnas institūta absolventa Osvalda Plepja veikumu Kara medicīnas akadēmijā, Ļeņingradā – kosmonautu vestibulārā aparāta pētījumos (t.s. Hermaņa Titova efekta izpratnē), par to Rīgā līdz šim maz tika runāts.

Domāju, ka varam būt lepni, ka Rīga (Bolderāja) un Jūrmala devusi divus izcilus kosmonautus – Solovjovu un Kaleri. Starp nelielajām Eiropas valstīm nevar nosaukt tādu, kuras divi pārstāvji būtu bijuši kosmosā, turklāt Solovjova laika ilguma rekords, uzturoties atklātajā kosmosā (16 iziešanas kosmosā), ierakstīts Ginesa

rekordu grāmatā. Priecāsimies, ka šajā jubilejas reizē viņi abi nav piemirsuši dzimto pilsētu, novēlēsīm Kaleri (kas ir starptautiskas kosmosa kuģa ekipāžas komandieris) laimīgi atgriezties uz dzimtās Zemes. Dzirdējām, ka viņš no kosmosa augstumiem ir vērojis Lielupes likumu pie Dubultiem, pats viņš dzimis Majoros, pie stacijas, beidzis vidusskolu Jaundubultos, vēlāk studējis Maskavas Fizikas un tehnikas institūtā.

Rīgas "Dinamo" hokeja komanda pašreiz cīnās par Gagarina kausu hokejā, bet kosmonauti no Latvijas šādu kausu – citā formātā, varētu sacīt, ir izcīnījuši.

Šajā reizē vēl ļoti vēlētos pieminēt arī Konstantīnu Poču no Varakļāniem, manu ļoti miļu draugu un labvēli, kas "aiz diķa" – okeāna otrā pusē, ASV, ir piedalījies gan pirmās ASV Mēness ekspedīcijas nodrošināšanā un organizēšanā, gan vēlāk – AWACS konstruēšanā. No 1962. gada viņš bija ASV gaisa spēku un Pasaules telpas projektu koordinators Bostonā, administrējis miljardiem vērtus projektus, konstruējis meteoroloģiskās atbalsta raķetes 1969. g. Mēness ekspedīcijā, saņēmis gan ASV prezidenta pateicību, gan daudz ko citu. Viņš ir arī LZA goda doktors, un no viņa mantojuma summām (Počs mira 1994. gadā) tiek piešķirtas LZA balvas studentiem fizikā. Arī cits LZA goda doktors Edvards Anderss (Alperovičs) šajā laikā ir veicis ļoti svarīgus Mēness iežu un kosmisko putekļu pētījumus, arī meteorītu pētījumus ASV kosmisko pētījumu ietvaros. Anderss ir dzimis Liepājā un nesen sacerējis satricošu grāmatu par Liepājas ebreju traģēdiju un savu brīnumaino izglābšanos.

Tādā kārtā mazā latvijā arī devusi ievēribas cienīgu ieguldījumu kosmosa zinātnē, gan ar izstrādātnēm, gan ar cilvēkiem<sup>2</sup>. Varam vienīgi novēlēt, lai jau tuvākajā laikā tam pievienotos arī pirmais mākslīgais Zemes pava-

<sup>2</sup> Sk. arī par inženieri no Rīgas: Jansons J. Vladimirs Afanasjevs – Baikonuras kosmodroma virsnieks 1970. gados. – *ZvD*, 2010, Vasara (208), 20.-24. lpp., un Rudens (209), 13.-16. lpp. – *Sast*.

donis no Latvijas *Venta*. Varbūt tas skan pārspilēti un pārāk pretenciozi, taču nebūtu nemaz tik aplami mazo Latviju nosaukt par kosmosa lielvalsti.

Domāju, ka šī sanāksme varētu pieņemt ieteikumus par M. Keldiša piemiņas plāksnes atjaunošanu Valdemāra ielā, par Candra vai Candra-Keldiša lasījumu rikošanu Rīgā, sacīsim, reizi piecos gados, tāpat apbalvot Anotliju Solovjovu ar kādu Latvijas valsts, LZA vai MVM augstu atzīnības zīmi. Būtu ieteicams publicēt vairākus šodien noklausītos referātus izvērstā veidā *Acta Medico – Historica Rigensia* vai *Zvaigžņotajā Debesī*, atbalstīt prof. J. Žagara ierosinājumu par valsts finansējuma

piešķiršanu pirmā Latvijas Zemes pavadoņa palaišanai ar Indijas nesējraķeti. Tāpat varbūt vajadzētu atjaunot J. Gagarina ozolaini Jūrmalā, Jaundubultos, kura bija aizsākta ar Gagarina mātes Annas iedēstīto ozoliņu, un iedibināt tradīciju, ka tur turpina dēstīt ozolus Latvijā ciemojošies kosmonauti (astronauti).

Gribu izteikt visdziļāko pateicību šīs dienas rosinošā pasākuma organizētājam Artim Ērglim no Medicīnas vēstures muzeja, paust gandarījumu, ka pasākumam tika piesaistīta Latvijas Zinātņu akadēmija, kas tam deva lielāku zinātnisku svaru, bet vienlaikus popularizēja arī Zinātņu akadēmijas devumu gan kosmosa izpētē, gan tās vēstures izdibināšanā. 🐦

## ✨ JAUNUMI ĪSUMĀ ✨ Habls svin 21. gadadienu ar galaktisku "rozi"

Habla Kosmiskais teleskops *HST* (*Hubble Space Telescope*), nosaukts amerikāņu astrofizika Edvina Habla (*Edwin P. Hubble*) vārdā, ir pats modernākais teleskops, kas jebkad orbitējis. Tā ieguldījums mainījis mūsu saprašanu par Visumu vairāk nekā kāds cits zinātniskais instruments. *HST* ir starptautiskās sadarbības projekts starp Amerikas un Eiropas kosmosa aģentūrām *NASA* un *ESA* un darbojas visas pasaules zinātnieku labā. Katru dienu Habls savāc datus un piegādā astronomiem visā pasaulē. *NASA* Godarda Kosmisko lidojumu centrs (*Goddard Space Flight Center*) pārzina teleskopu, Kosmiskā teleskopa zinātnes institūts *STScI* (*Space Telescope Science Institute*) Baltimorā (*ASV*) ir atbildīgs par teleskopa zinātniskās darbības vadīšanu un koordinēšanu.



*HST* ir starptautiskās sadarbības projekts starp Amerikas un Eiropas kosmosa aģentūrām *NASA* un *ESA* un darbojas visas pasaules zinātnieku labā. Katru dienu Habls savāc datus un piegādā astronomiem visā pasaulē. *NASA* Godarda Kosmisko lidojumu centrs (*Goddard Space Flight Center*) pārzina teleskopu, Kosmiskā teleskopa zinātnes institūts *STScI* (*Space Telescope Science Institute*) Baltimorā (*ASV*) ir atbildīgs par teleskopa zinātniskās darbības vadīšanu un koordinēšanu.

Habls tika pacelts 24.IV 1990. uz *Space Shuttle Discovery STS-31* misijas klāja. Pavadoņa un teleskopa bloku nomaiņa lidojuma gaitā tika paredzēta jau *HST* konstrukcijā. Pēc pirmās apkalpes misijas 1993. g. decembrī ir bijuši vairāki *HST* remonta un apkopes reisi. Lai atzīmētu *HST* izvietojuma orbitā 21. gadadienu, *STScI* astronomi pavērsa Habla "aci" uz sevišķi fotogēnisku mijiedarbojošos galaktiku pāri – *Arp 273* (sk. vāku 1.lpp.) no Haltona Arpa sastādītā Pekulāro galaktiku atlanta (*Arp Atlas of Peculiar Galaxies*). *Arp 273* atrodas Andromedas zvaigznāja virzienā aptuveni 300 miljonus gaismas gadu tālu no Zemes.

Habls 21 gadu ir dokumentējis Visuma vēsturi, laudams ieskatīties dziļi pagātnē, vienlaicīgi atverot mūsu acis uz Visuma majestātiskumu un brīnumiem ap mums: iegūtie attēli iedves godbijību un ir apliecinājums ārkārtējam daudzu cilvēku darbam pasaules slavenākās observatorijas aizmugurē. *HST* atklājumi mainīja gandrīz visas pašreizējo astronomisko pētījumu jomas no planētu zinātnes līdz kosmoloģijai. Šie attēli tiek pārrakstīti mācību grāmatās un iedvesmo skolēnu paaudzes apgūt matemātiku un zinātnes.

*Hubble Space Telescope*

I.P.



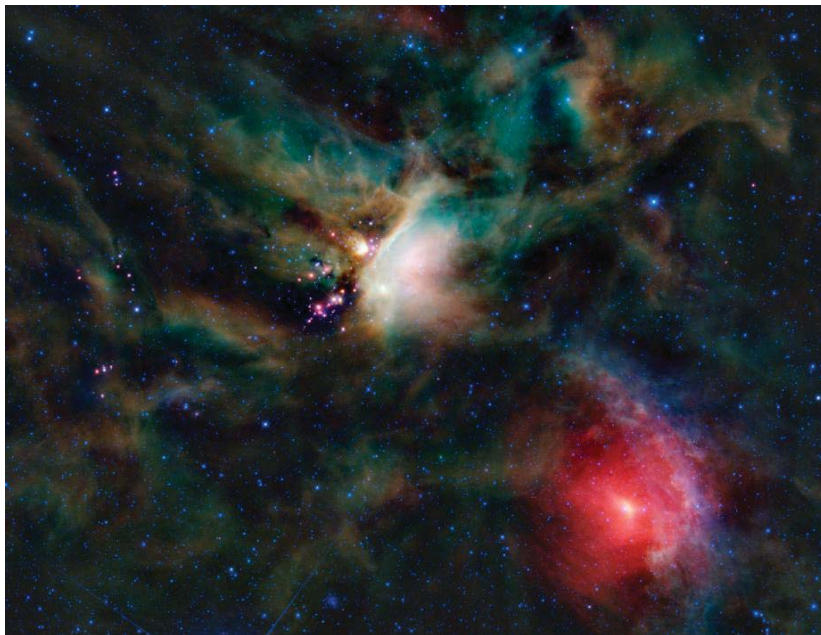
ANDREJS ALKSNIŠ

## NASA INFRASARKANAIS APSKATNIEKS SKENĒ SAULES SISTĒMU

2009. gada decembrī sākas ASV Nacionālās aeronautikas un kosmiskās aģentūras (NASA) misija debess platleņķa apskatam infrasarkanajos staros – WISE (**W**ide-field **I**nfrared **S**urvey **E**xplorer). WISE noskēnēja visu debesi infrasarkanā gaismā un ieguva vairāk nekā 2,7 miljonus debess attēlu – gan ar ļoti tālām galaktikām, gan asteroīdiem un komētām Zemes tuvumā.

2010. gada oktobra sākumā misijas galvenais uzdevums bija veikts un izbeidzās arī instrumentu dzesēšanas iespējas. Tomēr divi infrasarkanie fotoaparāti bija darba kārtībā. Tos tad tūlīt oktobrī sāka izmantot Saules sistēmas mazo ķermeņu – asteroīdu un komētu "medībām", misijas otrās daļas – NEOWISE=NEO (**N**ear **E**arth **O**bjects, Zemei tuvie objekti) +WISE ietvaros.

Paredzēto četru mēnešu laikā misija NEOWISE atklājusī 20 agrāk nezināmas komētas, vairāk nekā 33 tūkstošus galvenās joslas (starp Marsa un Jupitera orbītām) asteroīdu un 134 Zemei tuvos objektus – asteroīdus un komētas, kas var nonākt Zemes ceļam tuvāk par 45 miljoniem kilometru.



Čūskeņa Ro (p *Ophiuchi*) mākoņu kompleksa attēls, kas iegūts ar WISE aparatūru, kombinējot dažādu viļņa garumu infrasarkanā gaismā. Gaišais baltais miglājs *attēla centrā* ir emisijas miglājs, kas spīd, tam tuvējo zvaigžņu sakarsēts. Tā paša iemesla dēļ spīd gāze, kuras veidojumi izkaisīti pa visu attēlu, ieskaitot zilganos lokus *apakšā pa labi*. Sarkanā apgabalu *apakšā pa labi* veido putekļu apvalka atstarota gaisma, kas nāk no zvaigznes Skorpiona Sigmas ( $\sigma$  *Scorpii*), kuru redzam sarkanā apgabala centrā. Tumšie apgabali, kas izkaisīti pa visu attēlu, ir aukstu blīvu putekļu mākoņi. Tie aizsedz mūsu skatam tālāk esošu spīdekļu gaismu. Rozā punktiņi *pa kreisi no centra* ir jaunie zvaigžņveida objekti – zvaigznes tapšanas stadijā, putekļu apvalku ietvertas.

NASA/JPL-Caltech/UCLA

Misijā iesaistītie zinātnieki paredz, ka, apvienojot gan WISE, gan NEOWISE novērojumu datus, izdosies atklāt arī tādas vājās pundurzvaigznes – brūnos pundurus, kas atrodas neparasti tuvu Saules sistēmai, pat tuvāk nekā mums tuvākā zvaigzne Centaura Proksima. 🐦

## ĻOTI AUKSTS BRŪNO PUNDURU PĀRIS

Ar šādu virsrakstu par jaunākajiem brūno punduru pētījumiem, kas veikti, izmantojot Eiropas Dienvidobservatorijas (ESO) ĻLT (Ļoti lielo teleskopu) un divus citus teleskopus, stāstīts ESO 2011. g. 23. marta ziņojumā presei Nr. 1110. Šo pētījumu zinātniskos rezultātus starptautiska autoru grupa Havaju universitātes Astronomijas institūta pārstāvja Maikla Liu (*Michael C. Liu*) vadībā publicējusi žurnālā *The Astrophysical Journal*.

Raksta autori uzsver, ka brūno punduru pētīšana pēdējos 15 gadus ir stimulējusi kā zvaigžņu, tā citplanētu pētījumus. Tā kā šiem punduriem piemīt galēji maza masa, galēji maza starjauca un galēji zema temperatūra, brūnie punduri kalpo par laboratorijām, kas palīdz izprast gāzveidīgās milzu citplanētas, kā arī vājo zvaigžņu veidošanās gaitu.

Ar šādām galēji aukstām pundurzvaigznēm, kas pieder pie L un T spektra klasēm, mūsu žurnāla lasītāji jau ir iepazīstināti: *Zenta Alksne, Andrejs Alksnis*. Galēji aukstie punduri. – *ZvD*, 2003./04. g. ziema, 14.-22. lpp.; Atklāts īpaši auksts brūnais punduris. – *ZvD*, 2008. g. vasara, 11.-12. lpp.

Aukstākās – T spektra klases pundurzvaigznēm temperatūra ir no apmēram 600 līdz 1400 K (Kelvina grādiem), bolometriskā starjauca atbilst vērtībai no miljondaļas līdz desmitūkstošai daļai Saules starjaucas, bet infrasarkanie spektri vairāk atgādina Jupiteru nekā kādu zvaigzni. Tagad novērotāji cenšas atklāt aizvien aukstākus brūnos pundurus, lai ar reāli novērotiem objektiem aizpildītu ap 400° plato temperatūras spraugu starp visaukstākajiem pašreiz zināmajiem brūnajiem punduriem un Jupiteru un tam līdzīgām citplanētām.

Virsrakstā minēto brūno punduri, gan vēl nezinot, ka tur ir punduru pāris, 2010. gadā bija atklājuši cita pētnieku grupa Skotijas Sent-

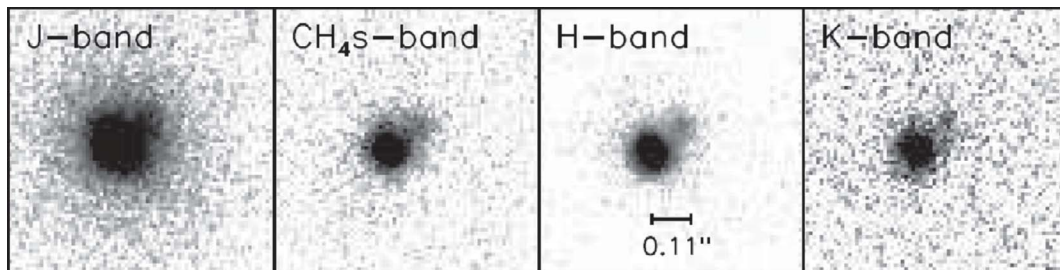
endrijūsa universitātes un Francijas Grenobles Jozefa Furjē universitātes zinātnieka P. Delorma (*P. Delorme*) vadībā. Tā kā šī atklājuma pamatā ir nesen iesāktais infrasarkanais brūno punduru debess apskats *CFBDSIR – Canada-France Brown Dwarfs Survey – Infra Red*, objektam dots nosaukums *CFBDSIR J1458+1013*, kas ietver arī tā ekvatoriālās koordinātas.

Te laikam būtu vietā pieminēt arī citus pēdējos gados sāktos un vēl tagad veicamos debess apskatus, kas tiek izmantoti ekstremāli auksto brūno punduru atklāšanai un pētīšanai. Šai sakarā minami ir Apvienotās Karalistes infrasarkanā teleskopa (*UKIRT*) dziļie infrasarkanie apskati: Galaktikas kopu apskats (*GCS*), lielā lauka apskats (*LAS*), Galaktikas plaknes apskats (*GPS*).

*VISTA* jeb *Visible and Infrared Survey Telescope for Astronomy* ir Apvienotajā Karalistē būvēts četru metru diametra infrasarkanā apskatu teleskops, uzstādīts Čilē ESO observatorijā Serroparanalā (*Cerro Paranal*).

*WISE – Wide-field Infrared Survey Explorer* ir ASV Nacionālās aeronautikas un kosmiskās aģentūras NASA vidējās klases kosmiskā misija visas debess apskatam četros infrasarkanos viļņu garumos: 3,4; 4,6; 12 un 22 mikroni. Šajos viļņu garumos vienlaicīgi 40 cm teleskops ik 11 sekundēs dod debess lauka attēlus. Viens no šīs misijas diviem galvenajiem uzdevumiem ir atrast visaukstākos brūnos pundurus, kuri pārstāv pagaidām trūkstošo saiti starp vismazmasīvākajām zvaigznēm un Saules sistēmas milzu planētām.

*Pan-STARRS – Panoramic Survey Telescope and Rapid Response System* apskati. Šim nolūkam Havaju universitātes Astronomijas institūta vadībā tiek veidots unikāls optisku apskatu instruments, kas sastāv no četriem paralēliem platlēcņa teleskopiem Havaju salās. Pagaidām



Brūno punduru pāra *CFBDSIR J1358+1013AB* attēls tuvā infrasarkanā spektra dažādos viļņu garumos: 1,25  $\mu\text{m}$  (J-josla), 1,59  $\mu\text{m}$  ( $\text{CH}_4\text{s}$ ), 1,64  $\mu\text{m}$  (H-josla) un 2,20  $\mu\text{m}$  (K-josla). Katra kvadrāta malas garums ir 0,75 loka sekundes. Ziemeļi augšā, austrumi pa kreisi. Dubultzvaigznes vājā komponente ir saskatāma pa labi uz augšu no spožākās. Attēli iegūti ar 10 metru Keka II teleskopu Mauna Kea Havajās un lāzera vadzvaigznes adaptīvās optikas sistēmu. Ar taisnes nogriezni iezīmēts 0,11 loka sekunžu lielais leņķiskais attālums starp punduru pāra komponentēm.

pabeigts ir viens no četriem teleskopiem ar 1,8 metru diametra galveno spoguļi, septiņu kvadrātgrādu lielu redzes lauku uz 1,4 gigapikseļu kameru (*PS1*). Tas oficiāli sācis darboties 2010. gada maijā.

Atgriežoties pie sākotnēji minētās publikācijas, jāatzīmē, ka tās autori ar astrometrijas mērījumiem tuvajā infrasarkanajā gaismā pierādījuši, ka sākotnēji par vienu brūno punduri uzskatītā zvaigzne *CFBDSIR J1458+1013* īstenībā ir fizikāla dubultzvaigzne (*sk. att.*). Ar citu teleskopu – Kanādas-Francijas-Havaju teleskopu arī astrometriski noteikts šā brūno punduru pāra attālums no mums: 75 gaismas gadi.

*Michael et al., arXiv:1103.0014v1 [astro-ph.SR]*

Savukārt ar *ESO* ļoti lielo teleskopu un jauno spektrogrāfu *X-Shooter* un izmantojot zvaigžņu atmosfēru modeļus, noteikts, ka šīs dubultzvaigznes kopīgais starojums atbilst spektra tipam T9.5. Tādējādi dubultzvaigzne *CFBDSIR J1458+1013AB* ir pašlaik zināmā visauktākā brūno punduru dubultzvaigzne. Sekundārā – vājākā komponente atbilst spektra tipam, tālākam par T10. Tās temperatūra novērtēta ap  $370 \pm 40$  K un masa ir 6-14 Jupitera masas. Ievērojot zemo starjaudu un zemo temperatūru, punduru pāra sekundārā komponente *CFBDSIR J1458+1013B* varētu būt hipotētiskās Y spektra klases iespējams kandidāts. 🐣

ANDREJS ALKSNIS

## GALAKTIKU KOPA – GADOS JAUNA, BET NEPARASTI NOBRIEDUSI

Eiropas Dienvidobservatorijas (*ESO*) šā gada 9. marta zinātniskajā ziņu izlaidumā eso 1108 stāstīts par to, kā astronomi, izmantojot veselu armādu gan uz zemes virsmas bāzētu, gan pasaules telpā ievadītu teleskopu, atklājuši kaut ko pārsteidzošu. Starptautiska zinātnieku grupa atklājusi vistālāko līdz šim zināmo galaktiku kopu, kura savā attīstības gaitā strauji ir

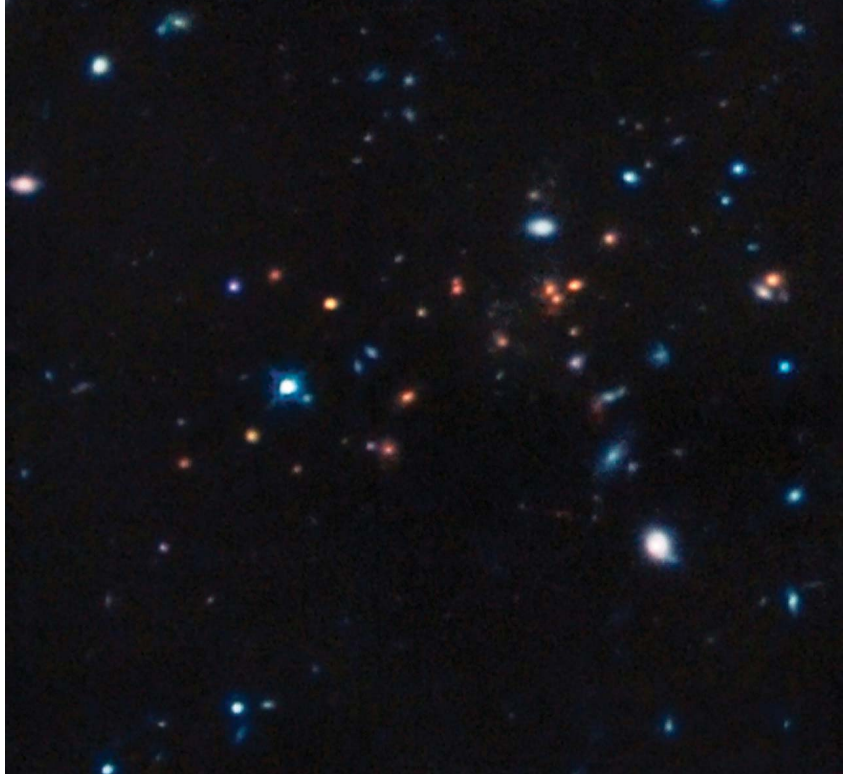
veikusi garu posmu un pēc uzbūves un fizikālajām īpašībām atgādina nobriedušu kopu, kādas atrodamas mums tuvajos Visuma apgabalos.

Ar *ESO* ļoti lielo teleskopu (*LLT*), lietojot jaudīgos spektroskopiskos gaismas uztvērējus *VIMOS*<sup>1</sup> un *FORS2*<sup>2</sup>, pētnieki Parīzes astronoma R. Gobā (*Raphael Gobat*) vadībā noteikuši



šīs galaktiku kopas CL J1449-0856 attālumu no mums, kas atbilst sarkanajai nobīdei  $z=2,07$ . Tas nozīmē, ka tagad šo kopu redzam tādu, kāda tā izskatījās tad, kad Visums bija ap trim miljardiem gadu vecs – ap ceturtdaļu pašreizējā Visuma vecuma.

Šis atklājums tieši saucas ar jautājumu par vides ietekmi uz galaktiku attīstību, ko *Zvaigžņotajā Debesī* aplūkojām pirms trim gadiem<sup>3</sup>. Toreiz atzīmējām: "Pagaidām atklāts paliek jautājums, vai tuvējā Visumā izsekotais pārvērtību process līdzinās tam, kāds notika Visuma pūsmūžā." Jaunatklātās neparastās galaktiku kopas īpašības dod pirmo novēroto objektu vēl lielākam laika intervālam, proti, Visuma mūža un Visuma ceturtdaļmūža atšķirībā. Saskaņā ar piecu līdz deviņu gaismas gadu attālumā ( $z=0,5$  līdz  $z=1,3$ ) novērotām galaktiku kopām attiecīgajā laika posmā – ap pieci līdz deviņi miljardi gadu pēc Lielā Sprādziena – galaktiku kopās zilo galaktiku daļa nepārtraukti samazinājās<sup>3</sup>. Tātad, ja šo galaktiku kopās pastāvošo attīstības tendenci ekstrapolējam vēl senākā pagātnē ( $z=2$ ), tātad uz jaunākām galaktiku kopām, tad jāsecina, ka toreiz zilo galaktiku relatīvajam skaitam bija jābūt vēl lielākam. Taču galaktiku kopa CL J1449-0856 šai ziņā ir ļoti līdzīga galaktiku kopām, kuras



Vistālākā ( $z=2$ ) pagaidām zināmā nobriedusi galaktiku kopa CL J1449+0856. Attēls uzņemts ar Habla kosmiskā teleskopa tuvās infrasarkanās gaismas kameru un daudzbjektu spektrometru (NICMOS), papildinot to ar krāsas datiem no ESO ĻLT un Japānas Nacionālās astronomijas observatorijas Subaru teleskopa. Sarkanie objekti ir galaktiku kopas sarkanās galaktikas.

NASA, ESA, R. Gobat (Laboratoire AIM-Paris-Saclay, CEA/DSM-CNRS-Universite Paris Diderot)

novēro tagadējā Visumā, tai ir daudz sarkano galaktiku (*attēls*). Tā kā pašlaik zināma tikai viena šāda neparasta galaktiku kopa, pastāv divas iespējas: 1) astronomiem laimējies atklāt unikālu objektu vai arī 2) priekšstats par galaktiku kopu evolūciju ir jāprecizē. 🐼

<sup>1</sup> VIMOS ir daudzrežīmu platlēcņa optiskais instruments, kas uzmontēts ĻLT 3. teleskopam Nesmita fokusā. Ar to var iegūt debess attēlus, kā arī divu veidu spektrus sešos viļņu garumos optikas un tuvajā infrasarkanajā gaismā.

<sup>2</sup> FORS2 – vizuālā un tuvajā ultravioletā starojuma fokusa samazinātājs un zemas dispersijas spektrogrāfs **F**ocal **R**educer and **S**pectrograph uzmontēts ĻLT 1. teleskopam.

<sup>3</sup> Sk. Zenta Alksne, Andrejs Alksnis. Galaktikas un vide. – *ZvD*, 2008, pavasaris, 3.-9. lpp.



IRENA PUNDURE

## ANDROMEDAS MIGLĀJS M31 KOSMISKO OBSERVATORIJU GAISMĀ

Divas ESA kosmiskās observatorijas ir apvienojušas spēkus, lai parādītu Andromedas galaktiku M 31 jaunā gaismā. Infrasarkanā observatorija *Herschel*<sup>1</sup> redz gredzenus ar zvaigžņu veidošanos tajos, detalizētāko Andromedas galaktikas attēlu, kāds jebkad iegūts šais staros, un unikālā rentgenstaru observatorija *XMM-Newton*, lielākais zinātniskais pavadoņš, kāds Eiropā konstruēts, rāda mirstošās zvaigznes, kas izstaro rentgenstarus kosmiskajā telpā. 2010. gada Ziemassvētku laikā minētās observatorijas nošķirēja uz tuvāko lielāko spirālgalaktiku M 31. Šī galaktika ir līdzīga mūsu Piena Ceļam – abas satur dažus simtus miljardu zvaigžņu. Daudzas galaktikas ir spirālveida, bet Andromeda ir interesanta ar to, ka tā rāda ap 75 000 gaismas gadu lielu putekļu apli, šķērsām apņemot galaktikas centru. Daži astronomi prāto, ka šis putekļu riņķis, iespējams, ir veidojies nesēnā sadursmē ar citu galaktiku. Šis jaunais ar *Herschel* iegūtais attēls atklāj vēl vairāk sarežģītu detaļu ar vismaz pieciem koncentriskiem redzamiem zvaigžņu veidošanās putekļu apliem.

Jūtīgs pret tālo infrasarkanā gaismu, *Herschel* redz auksto putekļu un gāzu mākoņus, kur zvaigznes var veidoties. Šo mākoņu iekšienē ir daudz putekļaino kokonu, kas satur veidojošās zvaigznes, katra zvaigzne savēlkas lēnā gravitācijas procesā, kas var ilgt simtiem miljonu gadu. Zvaigznei sasniedzot pietiekoši lielu blīvumu, tā sāks spīdēt optisko viļņu garumos. Spožums parādīsies no tās dzimšanas mākoņa un kļūs redzams ar parastajiem optiskajiem teleskopiem.

Virsūzliktais uz infrasarkanā attēla ir rentgenstaru ainava, iegūta vienlaicīgi ar *XMM-Newton* observatoriju: infrasarkanais rāda zvaigžņu veidošanās sākumus, rentgenstari parasti rāda zvaigžņu evolūcijas beigu momentus (sk. vāku 2. lpp). *XMM-Newton* uzmanības centrā simti rentgenstaru avotu Andromedas iekšpusē, daudzi no tiem sadrūzmējušies ap centru, kur zvaigznes dabiski atrodamas vairāk sablīvētas kopā. Dažas no tām ir triecienvilņi un gruveši, kas velas caur kosmisko telpu no ekspl-



Mākslinieka skats uz renģenstaru observatoriju *X-ray Multi-Mirror Mission – XMM-Newton*, kas nosaukta par godu seram Īzakam Ņūtonam – angļu fizikim, matemātiķim, astronomam, dabas filozofam, teologam. 10.XII 1999. palaista eliptiskā orbitā. ESA/D. Ducros

dējušām zvaigznēm, citas ir zvaigžņu pāri, kas saķēdējušies gravitācijas ciņā līdz galam. Šajos nāvējošos apkampienos viena zvaigzne ir jau mirusi un velk gāzi no tās vēl eksistējošā līdzdalībnieka. Gāzei kritot caur kosmisko telpu, tā sakarst un dod rentgenstarus.

Abi attēli – infrasarkanais un rentgenstaros – sniedz informāciju, ko nav iespējams savākt no zemes, tāpēc ka šie viļņu garumi tiek absorbēti Zemes atmosfērā. No Zemes redzamā mirgojošā zvaigžņu gaisma tiešām ir skaists skats, bet īstenībā satur mazāk par pusi zvaigžņu dzīves stāsta: redzamā gaisma mums rāda pieaugušās zvaigznes, turpretim infrasarkanā – pusaudzes un rentgenstari – tās to beigu stadijās. Zvaigžņu dzīves pilnīgam aprakstam ESA kosmisko observatoriju – infrasarkanās *Herschel* un rentgenstaru *XMM-Newton* – ieguldījums ir nozīmīgs.

Latvijas astronomiem Andromedas galaktika<sup>2</sup> interesanta ar to, ka ar Šmidta teleskopu Baldones Riekstukalnā tur atklātas 70 novas. Miglājs M 31 skatāms arī uz Latvijas 50 santīmu pastmarkas<sup>3</sup>, kas izlaista Starptautiskajā astronomijas gadā 2009.

**Avots:** European Space Agency (ESA) 🐦

<sup>1</sup> Kosmiskā observatorija *Herschel* nosaukta par godu astronomijas pionieriem Viljamam un Karolinei Heršeliem. 14.V 2009. pacelta orbitā ap Saules-Zemes sistēmas otro Lagranža punktu.

<sup>2</sup> Sk. A. A. Kā pie debess atrast Andromedas galaktiku M31? – *ZvD*, 2009, Rudens (205), 17.lpp. un *Smirnova O.* Novas – uzliesmojošās zvaigznes. – *ZvD*, 2006, Rudens (193), 10.-15.lpp.

<sup>3</sup> Sk. *Alksnis A.* Latvijas Pasta pirmās astronomijai veltītās pastmarkas. – *ZvD*, 2009, Vasara (204), 15.-16.lpp.

MĀRIS ĀBELE, VIESTURS VECKALNS, JĀNIS VJATERS

## LATVIJAS STUDENTU DALĪBA MĒNESS MISIJĀ UN TĀS NOSLĒGUMS

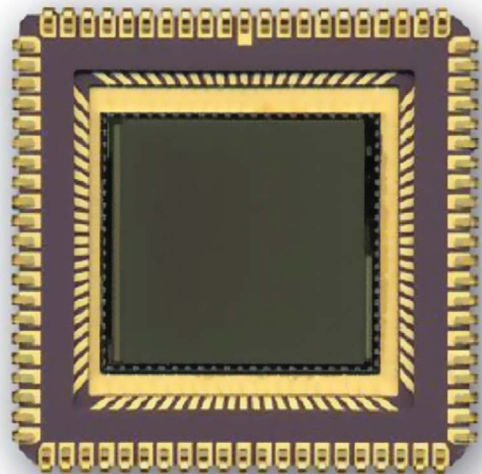
Kā jau rakstījām *Zvaigžņotās Debess* 2010. gada vasaras numurā, kopš 2009. gada novembra Latvijas studenti piedalās Eiropas Kosmosa aģentūras organizētajā Eiropas studentu Mēness orbitera (*ESMO*) projektā. Mūsu uzdevums bija izstrādāt šaurleņķa kameras optisko, mehānisko un elektronisko daļu. Kamera paredzēta kā fotokamera (pretstatā videokamerai), kas fotografē izraudzītus Mēness virsmas apgabalus atbilstoši no Zemes saņemtām komandām. Galveno projektēšanu pabeidzām 2010. gada septembrī.

Projektā piedalījās Latvijas Universitāte un Rīgas Tehniskā universitāte šādu dalībnieku sastāvā:

- Dr. Māris Ābele – projekta vadītājs;
- Kristīne Adgere – maģistre, optiskās pārvades funkcijas aprēķini, trokšņu novērtējums;
- Elans Grabs – doktorants, elektronika;
- Liene Osipova – doktorante, kameras optomehānisko parametru aprēķins;
- Elīna Rutkovska – doktorante, kameras optiskās sistēmas izstrāde;
- Ritvars Rižikovs – maģistrs, iespiedplates projektēšana;
- Viesturs Veckalns – maģistrants, elektronika;
- Jānis Vjaters – maģistrs, konsultants.

### Kameras sensors

Kameras optika, elektronika un dažādi parametri, piemēram, diametrs ir saistīti ar izvēlēto optisko sensoru, tādēļ loģiski ir sākt kameras izstrādi tieši ar sensora izvēli. Ievērojot to, ka kamera darbosies kosmiskās radiācijas apstākļos, izvēlējamies *Cypress Semiconductor*



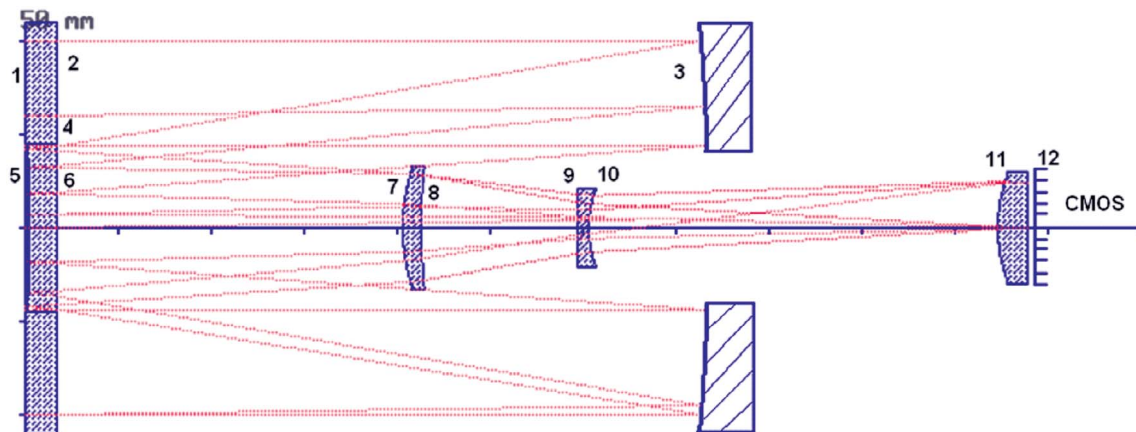
1. att. STAR 1000 CMOS tipa aktīvo pikseļu sensors.

ražoto STAR 1000 CMOS tipa sensoru (1. att.). Sensora mikroskāme ir iebūvēts arī analogais digitālais pārveidotājs, kas atvieglo shēmatēnikas uzdevumu. Šim sensoram ir raksturīgi ļoti lieli – 15  $\mu\text{m}$  pikseļa izmēri, kas nodrošina nepieciešamo signāla/trokšņa attiecību radiācijas apstākļos. Neskatoties uz lielajiem sensora pikseļa izmēriem, spējām uzprojektēt optisko sistēmu ar augstu izšķirtspēju.

### Kameras optiskā sistēma

Kamerai uzprojektējam Kasegrēna tipa šaurleņķa (apmēram  $2^\circ$  grādu redzeslauks) optisko sistēmu (2. att.), kas nodrošina izšķirtspēju 2 m no 300 km attāluma. Kameras ieejas apertūra ir 100 mm. Optiskajai sistēmai praktiski nav ģeometrisku aberāciju. Vienīgais ierobežojošais faktors ir difrakcija, kas pieļauj izšķiršanas spēju līdz  $1,5''$ . Gaismas intensitātes



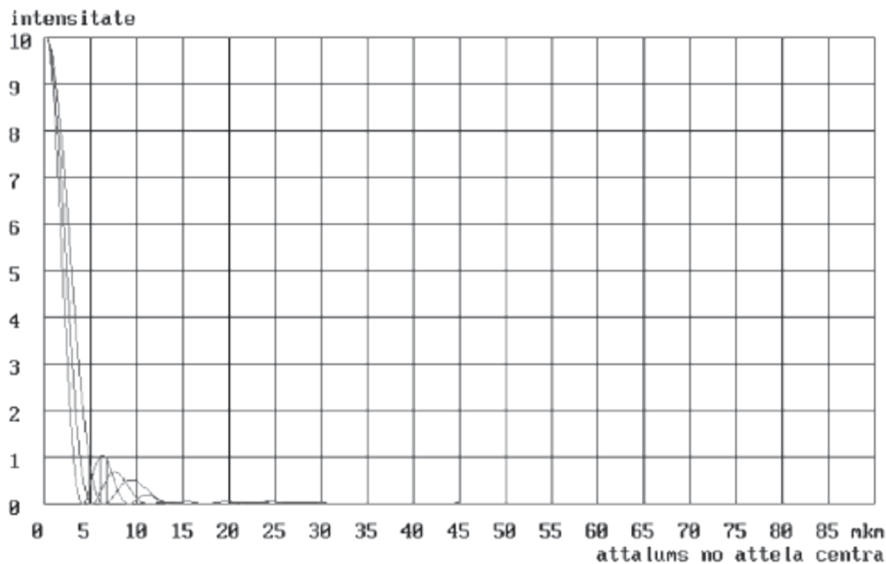


2. att. ESMO šaurleņķa kameras optiskā sistēma. Objektīva ieejā ir plakanparalēla plāksne ar virsmām 1, 2. Galvenais optiskais elements ir sfēriskis spogulis 3. Pēc atstarošanās no tā gaisma no jauna iziet cauri ieejas plāksnei un atstarojas no ieliektais virsmas 5, kurai ir atstarojošs pārklājums. Attēlu uz matricas virsmas CCD formē lēcu sistēma ar virsmām 7, 8 un 9, 10 un lauka koriģējošā lēca 11. Attēls tiek projicēts uz optiskā sensora gaismjutīgās virsmas 12.

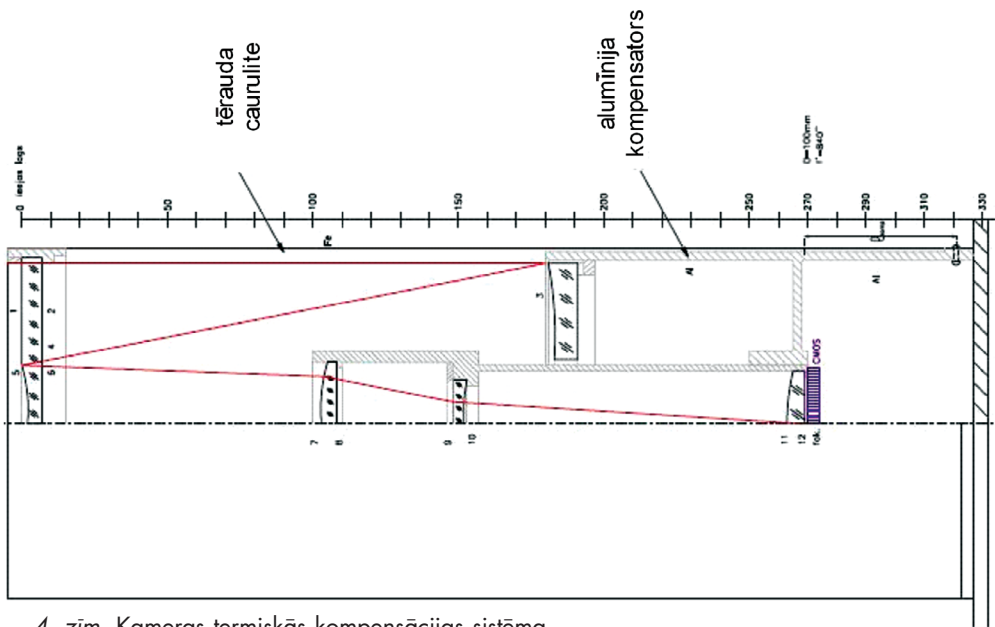
sadalījuma aprēķins no punktveida gaismas avota ir attēlots 3. zīm. Optiskajai sistēmai paredzējām izmantot sfēriskus un plakanus optiskos elementus, gan refraktorus, gan reflektorus,

kas izgatavoti no radiācijas noturīga stikla. Radiācijas noturīgo stiklu caurlaidība nepasliktinās radiācijas ietekmē, t.i., stikls neaptumšojas.

vilna garums= .4799914 mkn    difr. len.= 1.287569 ''    difr. rad.= 4.916683 mkn  
 vilna garums= .5875618 mkn    difr. len.= 1.478196 ''    difr. rad.= 6.818458 mkn  
 vilna garums= .6562725 mkn    difr. len.= 1.65106 ''    difr. rad.= 6.722269 mkn



3. att. Punktveida gaismas avota enerģijas sadalījums aberāciju un difrakcijas ietekmē. Ar šiem faktoriem ir jāreķinās optiskās sistēmas projektētājam.

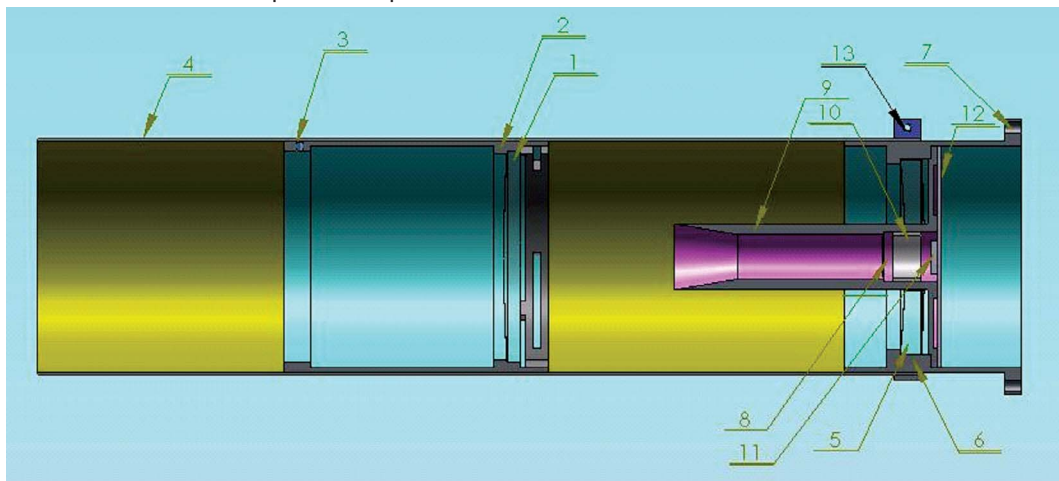


4. zīm. Kameras termiskās kompensācijas sistēma.

### Kameras mehāniskā komplektācija

Kameras mehāniskā komplektācija veic svarīgas funkcijas kameras darbības nodrošināšanā:

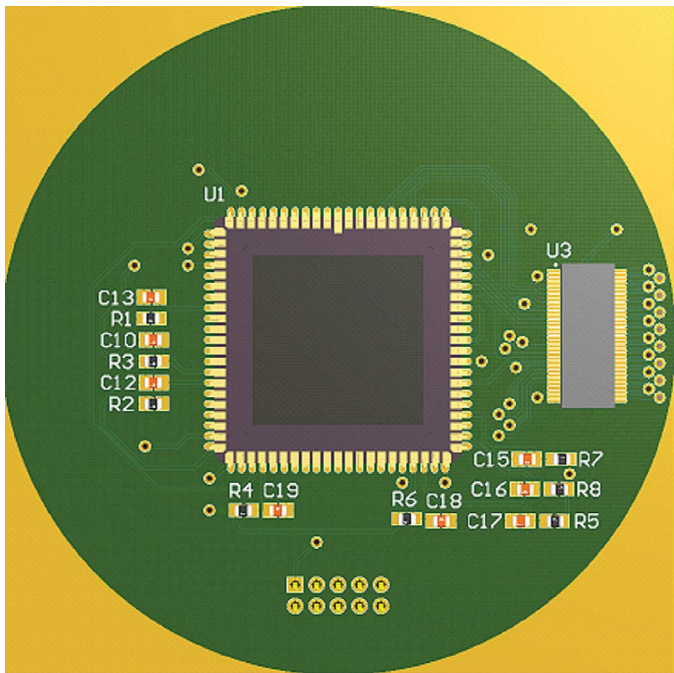
- satur kopā dažādus optiskos elementus un elektroniskās daļas un nodrošina nemainīgu to stāvokli, t.sk. satelītu izvadot orbītā, kad rodas intensīvas ārējās vibrācijas;
- nodrošina optisko elementu termisko kompensāciju plašu termisko svārstību ietekmes novēršanai kosmiskos apstākļos;
- bloķē izkliedētās gaismas, kas atstarota no Mēness virsmas blakus novērojamiem apgabaliem, atstarota no Zemes un pienāk no Saules, iekļūšanu un izplatīšanos kamerā.



5. zīm. Kameras CAD zīmējums kādam no sākotnējiem kameras variantiem. Attēlā ar ciparu 4 atzīmēta struktūra izkliedētās sānu gaismas bloķēšanai kameras ieejā, bet ar 9 atzīmēta struktūra izkliedētās gaismas bloķēšanai kamerā.







8. zīm. ESMO iespiestās plātes virsējās daļas (pavērsta pret kameras ieeju) projekts. Centrā redzams STAR 1000 sensors, kam pretējā pusē (zīmējumā nav attēlots) novietota Altera CPLD ierīce.

datoru (on-board computer), iepriekš tos no CMOS signāla konvertējot uz LVDS signālu. LVDS signāls nodrošina noturību pret traucējumiem, tajā pašā laikā patērējot maz jaudas. Tāpat paredzēta iespēja vadības komandu saņemšanai no ESMO centrālā datora, t.sk. komandas kameras ieslēgšanai un izslēgšanai. Elektronikas blokhēma attēlota 6. zīm.

Altera CPLD programmēšana tiek veikta, izmantojot VHDL programmēšanas valodu, kā arī speciālu programmatūru un aparatūru, kas izveido nepieciešamos savienojumus CPLD mikroshēmā. 7. zīm. ir attēlota Altera CPLD ģenerēto sensora vadības impulsu simulācija.

Kameras elektronikas iespiestā plāte (8. zīm.) projektēta uz apļveida pamatnes 80 mm diametrā. Lai veiktu nepieciešamos elektrisko elementu savienojumus, ir nepieciešami savienojumu celiņi ar soli 8 mili, kurus mūsu valstī elektroniskā rūpniecība vēl nespēj nodrošināt.

## Darba noslēgums

Ar nožēlu atzīmējam, ka jau no paša darba sākuma bija jāstopas ar dažādām organizatoriskām un vadības nesakārtībām no Eiropas Kosmosa aģentūras Izglītības nodaļas puses, kura vada ESMO projektu. Piemēram, sākumā tika apsolīts finansējums 175 tūkst. eiro apmērā mūsu izpildāmajai projekta daļai gan darbam laboratorijā, gan sanāksmju apmeklējumiem, gan nesējraķetes izdevumiem. Taču solīto finansējumu nepiešķīra, turklāt mūsu komanda netika informēta un aicināta uz sistēmas prasību pārskata sanākumi ESTEC, Nīderlandē 2010. gada 22.-26. martā.

Vislielāko pārsteigumu mums sagādāja tas, ka pēc galveno projektēšanas darbu pabeigšanas mums paziņoja, ka ESMO kameru izstrādā arī Ljēžas universitāte Beļģijā, kura turklāt šos darbu jau veic kopš 2006. gada un brīdī, kad kameru izstrādāt piedāvāja Latvijai, nekā šajā ziņā nebija mainījies. Pēc vairāk nekā divu mēnešu abu universitāšu piedāvājumu vērtēšanas (kuras laikā nesāņēmām nevienu jautājumu), ESMO apakškontraktors SSTL mums paziņoja, ka darbus turpinās līdzšinējais izstrādātājs – t.i., Ljēžas universitāte. Tādējādi nepatīsi izrādījās Eiropas Kosmosa aģentūras pārstāvja Antonio Kastro apgalvojums, ka Latvija nenonāks konkurējošā situācijā ar citām universitātēm un Latvijas daļība ESMO projektā ir garantēta neatkarīgi no iespējamās konkurences. Atzīmējam, ka vērtēšanas rezultātus līdz šim neesam saņēmuši.

Neatbildēts paliek jautājums, kādēļ mums piedāvāja veikt darbu, ko jau veic cita universitāte, un kādēļ sākumā mums ziņoja tieši pretējo – ka nekonkurēsim ar citām universitātēm. Vai tas bija Eiropas Kosmosa aģentūras Izglītības nodaļas misēklis vai kāds cits apstāklis? Bijām spāra pilni ESMO projektu turpināt un esam sarūgtināti, ka projekts beidzās šādā veidā. 🐦

IRENA PUNDURE

## RAINIS, ZVAIGŽNOTĀ DEBESS UN DAINAS

(Nobeigums, sākums ZvD 2010/11 (210), 24.-28. lpp.)



**Svētais (kosmiskais) koks – gada simbols latvju dainās.** *Guntas Jakobsones zīmējums*

**Tropiskais gads**, kas atkarīgs no Saules redzamās kustības un ar ko saistīta visu gadalaiku (pavasara, vasaras, rudens, ziemas) periodiska atkārtšanās, ir  $\approx 365\frac{1}{4}$  dienu garš jeb **365,2422** vidējās Saules dienas. Tropisko gadu ar 365,2422 vidējām dienām tieši lietot laika mērīšanai nav iespējams, jo praktiski gadu var skaitīt vienīgi veselās dienās. Minētā iemesla dēļ lieto *pilsoniskos* gadus, skaitot dažus gadus (parasti trīs pēc kārtas) **365** dienas un tad vienu **366** dienas garu.

Laika spridis, kurā Zemeslode vienreiz apceļo ap Sauli, jeb, kā mēs šodien sakām, – **gads** (astronomijā *zvaigžņu* jeb *sideriskais* gads) tautasdziesmās diezgan bieži attēlots ar *sakrālajiem skaitļiem*, izvietojot tos *kosmiskā koka* zaros, lapās, ziedos, ogās.

Latviešu folklorā kā telpas, tā laika izteicējs skaitlis visbiežāk ir **deviņi**. Bez tam skaitlis **9** folklorā bieži vien norāda uz minimālo laika ciklu – nedēļu (*savaiti*), latviešu senās laika skaitīšanas mēra vienību, kurā bija **deviņas dienas**. /Janīna Kursīte, 1999, 17., 18. lpp./

### Svētā koka aprakstā atkārtojas trīsreiz pa deviņiem elementiem:

Sajāja bramaņi augstajā kalnā,  
Sakāra zobenus **svētajā kokā**.  
Svētajam kokam **deviņi zari**,  
Ik zara galā **deviņi ziedi**,  
Ik zieda galā **deviņas ogas**. LD 34075

**Svētais koks + 9 zari x 9 ziedi x 9 ogas = 1 + 729 = 730**

**Augstais kalns** – pasaules centra ekvivalents, – ar zobenu *bramaņi* (īpaši priesteri, kas nodarbojās ar zirgu upurēšanu un laika cikla atjaunošanu pie **kosmiskā** koka), nodala veco gadu no jaunā.

Tā kā senie indoeiropieši dienas un naktis skaitīja atsevišķi, tad:

**730 ir viena gada  
365 dienas un 365 naktis.**

Mēness savas zvaigznes skaita,  
Vaj ir visas vakarā.  
Ira visas vakarā,  
Ausekliša vien nebija.  
Ausekliis aizteceja  
Pār jūriņu Vāczemē,  
Pār jūriņu Vāczemē  
Saules meitas lūkoties. –  
Saule, meitu izdevuse,  
Lūdz pērkonī vedējos.

Pērkonīš aiziedams,  
 Sasper zelta ozoliņu.  
 Trīs gadiņus Saule raud,  
 Zelta zarus lasidama.  
 Visus zarus salasija,  
 Galotnites vien nevaids.  
 Ceturta gadiņā  
 Atrod pašu galotniti,  
 Atrod pašu galotniti  
 Aiz kalniņa lejiņā. LD 34047-4

Dainās skaidri noprotoama atšķirība starp parasto (īso) un garo gadu, kas atkārtojas katru ceturto gadu. **Cetru gadu (vasaru) laikā uzkrājas izmaiņas vērojums:**

Trīs vasaras Saulit' lēca  
 Purvā lejas rāvienāi,  
 Ceturtaji vasarāji  
 Lec ozola pazarē.  
 ITdz 10015 (Latviešu tautas dziesmas. – R., 1.-6.sēj., 1979-1993)

**Ceturtais gads**, kad Saule "lec ozola pazarē", iespējams, simbolizē t.s. **garo gadu** (ar **366 dienām**) – trīs parastā garuma gadu cikla noslēgumu. /Janīna Kursīte, 1996, 109. lpp./

Salīdzinot latviešu senās gadskārtas svinību īstos datumus un nosaukumus ar tiem, kas vēlāk parādās Gregora kalendārā, redzams, ka daudzos gadījumos palikuši gan senie svinību nosaukumi, taču svinēšanas datumi par dažām dienām mainījušies. Piemēram, vasaras saulgriežos (21. vai 22. jūnijā) visgarākai dienai seko visīsākā nakts, kas dainās apdziedāta kā *Jāņu nakts*, kuras norises sākas iepriekšējā vakarā. Tāpēc latviešu gadskārtā *Jāņu vakars* ir (21.) 22. jūnijā un *Jāņu diena svinama* pēc īsākās nakts, t.i., (22.) 23. jūnijā. Pussvēte pirms Jāņiem – *Zāļu diena* (kas tagad ar "regulu" noteikta *Līgo diena*, kaut gan vasaras saulgriežu svētku latvju dainas nedaudzina *Ligo* dienu):

Zāļu dienas vakarā  
 Pērkons Jāni stipri rāja:

Kam tas nāca tautiņās  
 Nepuškotu cepuriti. LD 32963

Vērojams, ka vistālākā senatnē latviešiem *gada sākums* bijis vasaras saulgriežos – **Jāņos**. Tas izteikts dainā, kur *zelta zirnīs* (Saules simbols) un *ozols* (gada simbols) kopoti ar *Jāni* – vasaras saulgriežiem:

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

**JĀŅI – gada isākā nakts un vienas dienas (nakts) svinības** – varēja būt atskaites punkts nākamās gadskārtas sākumam:

**Īsa īsa Jāņu nakts  
 Par visām naktsniņām:**  
 Te satumsca, te izausa,  
 Pie Jāniša unguntiņas. LD 32891



**Gada sadalījums laikos – latviskā gadskārtā.**

Guntas Jakobsones ilustrācija

Svinamas dienas – gadalaiku iesākumi: *Metēņi*, *Ūsiņi*, *Māras*, *Martiņi* (*Apkūlibas*).

Svinamie laiki – gadalaiku svētes: *Lieldienas*, *Jāņi*, *Miķeļi* (*Apjumības*), *Ziemassvētki*.

Gada posmi starp svinībām senlatviešu gadskārtā saukti par *laikiem*. /Marģers Grīns un Māra Grīna, 20., 21. lpp./

Gauši nāca, drīz aizgāja  
 Ta lielajā Jāņa naktis:  
 Ne bij dienu, ne nedēļu,  
 Vienu pašu vakariņu. LD 33223

Tā mūsu senči pēc dienas garuma, t.i., dienu no dienas vērodami Saules lēktu un rietu, varēja nonākt līdz visgarākajam laika posmam, kas ritmiski atkārtojās, t.i., gadam, un nekļūdīgi noteikt, kad un cik ilgi ievērojamas gadskārtas svinības.

Latviešu gadskārtas svētes – **Lieldienas, Jāņi, Miķeļi, Ziemassvētki**, ko svin Saules gada astronomiski svarīgos punktus, – veido pamatu latviešu senajai laika skaitīšanas sistēmai.

Šī laikskaites sistēma, kas savas skaidrības un vienkāršības dēļ viegli iegaumējama bez uzrakstīta kalendāra un neprasa gadskārtējus pārkārtojumus vai sarežģītus aprēķinus, ir izveidota kā **mūžīgais kalendārs**, kur gadskārtas notikumi paliek savās vietās nemainīgi gadu pēc gada (garaajā gadā pieliekot vienu dienu Lieldienām, pārējās svinamās dienas ar to netiek izbīdītas no savas vietas).

*Astronomiskie gadalaiki* nav pilnīgi vienāda garuma (89-94 dienas), taču senlatviešu laikskaites sistēmā ar astoņu laiku vienādo garumu (45 dienas x 8 laiki = 360 dienas) gadskārtu svinību vieta gadu ritumā nenojuka, jo Lieldienas un Ziemassvētkus svinēja vairākas dienas (5 vai 6) ārpus kārtas. Tā mūsu senčiem varēja būt **mūžīgais kalendārs**, kurā dienas nosaukums un notikumi nemaina savu vietu gadu no gada. /ZvD, 2003, Pavasaris (179), Pielikums *Latviskā gadskārta*/

Šis loģiskais un vienkāršais *senlatviešu kalendārs* ir celts gaismā Grīnu – Marģera un Māras – grāmatā *Latviešu gads, gadskārta un godi* (Linkolna, 1983), taču pat hipotēzes līmenī nav pieminēts *Mitoloģijas enciklopēdijā* (Rīga, 1994), kur latviešu senās laika skaitīšanas sistēmā tiek uzsvērtā Mēness loma, lai gan

pētījumi liecina, ka *mēness* kā *laika mēra* apzīmējums atšķirībā no *Mēness* kā *debesu spēdekļa* apzīmējuma parādās tikai 18. gadsimtā (tikai 12(!) dainas no vairākiem simtiem Mēness dainu runā par mēnesi kā par laika vienību – vai tas vien jau nenorāda uz to, ka šī laika mērvienība ir ieviesta jaunākos laikos?):

Metat mani, metejiņi,  
 līdz Mēnešam nemetat:  
 Mēnešam asi ragi,  
 noraus manu vaiņadziņu. LD 32284

Juoneišam jūstu aužu,  
 Mēnesī i vārdamuos;  
 Kaidi roksti Mēnesī,  
 taidi roksti jūsteņā. FS 370, 266, Preiļi

### Nedaudz par Sauli kā kosmisku objektu

Kas to teica, kas redzeja,  
 Kad Saulīte meita bija?  
 Mēnestiņis, tas redzeja,  
 Tas nojēma vaiņadziņu. LD 33810

Saules **vainags** – korona ar neapbruņotu aci redzama tikai pilna Saules aptumsuma laikā, t.i., kad Mēness pilnīgi aizsedz Sauli.



Vispirms jāuzsver, ka **Saule ir vienīgā zvaigzne**, kura patiešām ietekmē un nosaka mūsu dzīvi kā indivīda, tā visas cilvēces mērogā. Tā mums dod gan gaismu, gan silda, gan faktiski arī baro, jo tieši Saules izstarotā enerģija ir tā, kas nodrošina visas dzīvās dabas daudzveidīgo ekosistēmu funkcionēšanu un to sarežģīto mijiedarbību norises, kuru gaitā rodas mums nepieciešamie pārtikas produkti. Arī pārvietošanās, resp., transports ļoti lielā mērā ir saistīts ar Saules darbības gaitā radušos fosilo degmateriālu izmantošanu. Šo saistību, galvenokārt gan attiecībā uz Saules siltumu un gaismu, apjēdza jau mūsu tālie senči un, nespējot rast šim parādībam racionālu skaidrojumu, bieži vien Sauli godināja un pielūdza kā dievību.

Saules struktūra: kodols ar  $R_k = 0.25 R_s$  un  $T = 15.5 \cdot 10^6 \text{ K}$ ; radiatīvā zona –  $R_{r,z} = 0.86 R_s$ ; konvektīvā zona –  $R_{k,z} = 1 R_s$ ; fotosfēra – biezums ap 500 km, temperatūra ap 5780 K; hromosfēra – biezums ap 10 000 km, temperatūra mainās no apmēram 4000 K (pie robežas ar fotosfēru) līdz 15 000 K pie augšējās robežas; **koronas (ar neapbruņotu aci redzama tikai pilna Saules aptumsuma laikā)** temperatūra ap  $10^6 \text{ K}$ .

Saules masa ir  $1.99 \cdot 10^{33} \text{ g}$ , vidējais blīvums –  $1.4 \text{ g/cm}^3$ , spožums jeb starjauda –  $3.86 \cdot 10^{26} \text{ J/s}$ . Pēdējais skaitlis izsaka, ka Saule izstarojot ik sekundi zaudē ap 4,3 milj. tonnu savas masas, kas veido  $1.3 \cdot 10^{14}$  tonnu/gadā. Divas reizes mazāku savas masas daļu Saule zaudē arī Saules vēja dēļ, kura rezultātā starplanētu telpā tiek aizpūsts ap  $6 \cdot 10^{13}$  tonnu/gadā. Šo masas zudumu, var teikt "notievēšanas" dēļ samazinās arī Saules gravitatīvās piesaistes spēks, kas planētas notur Saules tuvumā, un tādēļ to orbītas pamazām, lai arī ļoti lēni, attālinās no Saules.

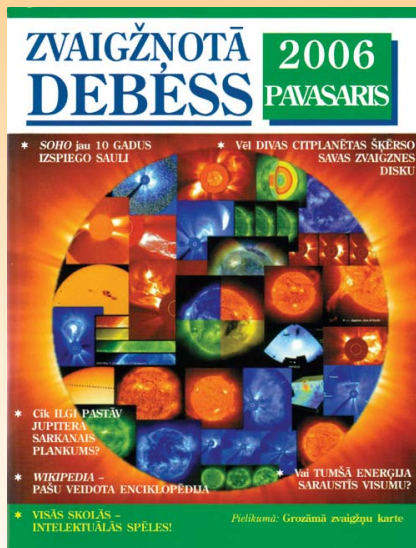
Viens no pagājušā gadsimta zinātnes vislīdākajiem sasniegumiem (..) ir **zvaigžņu evolūcijas teorijas izstrādāšana**, kas mums ļāvis izprast ne tikai galvenos zvaigznēs un tād arī Saulē ritošos procesus, bet arī daudzas

citas ar vielas un enerģijas apriti kosmosā saistītas parādības un likumsakarības, noņemot tām astrologu un citu magu uzklāto mistisko "meikapu jeb kultūrslāni" un atklājot to patieso vietu un lomu grandiozajā Visuma mehānisma darbībā. /A. Balklavs-Grinhofs, 2002/

Šī teorija, kuras pamatu veido uz sarežģītu diferencālvienādojumu sistēmu risināšanu balstīti aprēķini, modernā dator tehnika un Saules tuvums, kas līdz ar to ļauj iegūt sevišķi precīzus novērojumu datus, ir devusi iespēju detalizēti izskaidrot Saules dzīves gājumu un likteni, sākot no tās dzimšanas protosolārajā gāzu-putekļu mākonī un beidzot ar tās lēno un mūžīgo izdzišanu, nonākot baltā pundura stadijā, kuru jau pamatoti varam uzskatīt par Saules mirstīgajām atliekām.

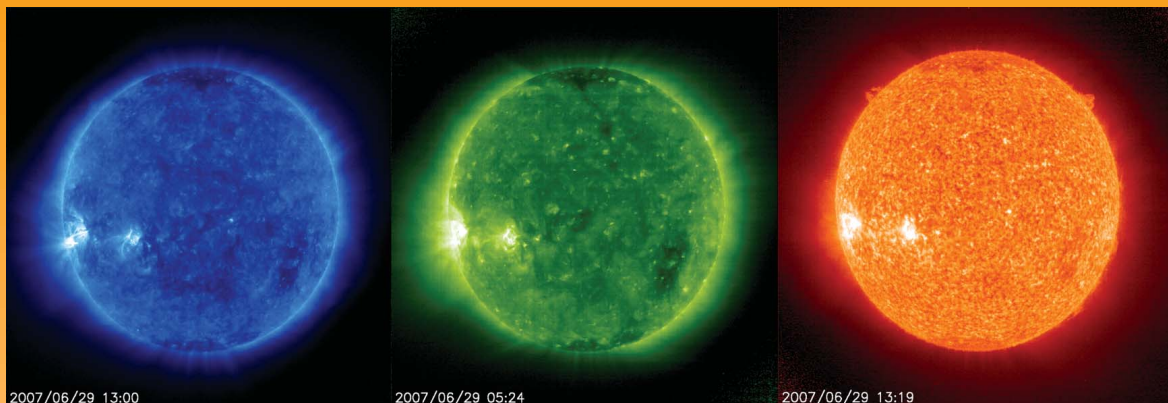
Ko tad šīs fundamentālās teorijas gaismā mēs šodien zinām par Sauli un tās mūžu?

Ne vakar ta dieņņa,  
Kad Saulīte brūte bij;  
Tad Saulīte brūte bij,  
Kad Zemīte radījās. D 33869



SOHO instrumentu ieguldījumu krāsainā attēlu montāžā izveidojis Stīls Hills (Steele Hill).

NASA's Goddard Space Flight Center



SOHO/LASCO/EIT (ESA & NASA)

ESA (Eiropas Kosmosa aģentūra) uzdevumā Eiropas rūpniecības uzņēmumā **Saules un heliosferas observatorija SOHO** (Solar and Heliospheric Observatory) 1995. gada 2. decembrī tika ievadīta īpašā orbītā ap Sauli, lai tā riņķotu ap tā saukto pirmo Lagranža punktu, kas atrodas apmēram 1,5 milj. km attālumā no Zemes un apmēram 148 milj. km tālu no Saules, kur Saules un Zemes gravitācijas spēki līdzsvarojas. No turienes SOHO nepārtraukti uzmana Sauli, katru dienu 24 stundas sūtot mājās attēlu straumes par aktivitātēm Saules atmosfērā. SOHO attēli jau laikus brīdina arī par vētrām kosmiskajā telpā, kas var ietekmēt astronautus, pavadoņus, enerģijas un sakaru sistēmas uz Zemes. Saules vainaga plazmas izvirdumi (*sk. vāku 4. lpp.*) reizēm stiepjas tālu Zemes virzienā. Šīs vētras var sagraut sakaru un navigācijas iekārtas, sabojāt pavadoņus un pat izraisīt strāvas pārtraukumus.

Divpadsmit instrumenti uz kosmiskā kuģa, kas pēta Saules iekšējo struktūru, plašo Saules atmosfēru un Saules vēju, no savas orbītas uzrādījuši arī vairāk nekā 1000 komētus.

**Saules aktīvās dzīves ilgums** pēc šādiem aprēķiniem ir **12,37 miljardi gadu**, no kuriem **jau nodzīvoti ir 4,55 miljardi gadu**. Taču tas nenozīmē, ka cilvēces rīcībā vēl ir **7,82 miljardi gadu**, lai izdomātu, kā saglabāties šo nepielūdzamo dabas likumu darbinātajās dzirnās. Faktiski tas ir jāizdomā vēl daudz ātrāk, vismaz krietni līdz sarkanā

Un vēlreiz Rainis: SENATNE

*/Tālas noskaņas zilā vakarā –  
kop. rakstu sējums, 51. lpp./*

Tur burvīgā gaismā viss zaigo un laistās,  
Ik skaņa tur dziesmās un saskaņās saistās;  
Pār pļavām, pār mežiem tur meitenes līgo,  
No kalna uz kalnu jāņugunis spīgo;  
Visapkārt kā noslēpums drūmi guļ sils;  
Tur glāžu kalns mirgo, tur ūdens pils;  
Iz nidoja nāras saldserīgi smejas,  
Un mēnesnīcā tur laumas vij dejas;  
Bez saulītes vakarā bāri tur dzied,  
Tie bargu kungu gaitās iet...  
Bet melnā čūska maļ jūrā miltus,  
Tos jāēd būs tiem, kam vara un viltus;  
Tur karā jāļ bāliņš – aust asiņains rīts,  
Pret ienaidniekiem ass zobens trīts,  
Tad augšā kāps pilskalns

iz senseniem laikiem,  
Iz simtgadu miega caur dūmiem un tvaikiem.  
Dīes saulīte atkal trīskrāsaina:  
Drīz zila, drīz zaļa, drīz sarkana.

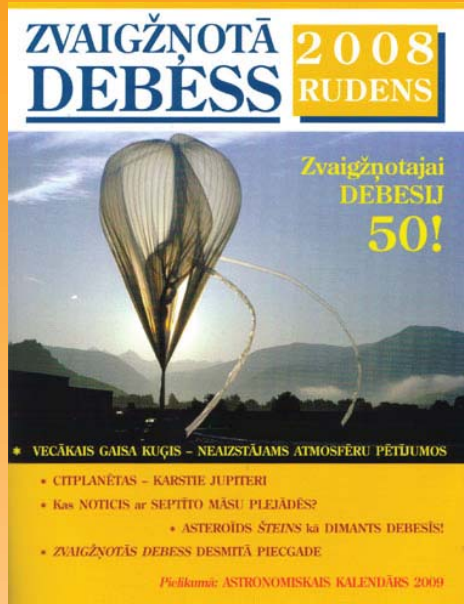
milža stadijas iesākumam, kuru Saule sasniegs pēc 6,4 miljardiem gadu. Šajā brīdī Saules starjauca, salīdzinot ar pašreizējo, būs palielinājusies 2,2 reizes, bet aprēķini rāda, ka Saules spožumam palielinoties 1,4 reizes, pilnībā iztvaikos pasaules okeāns, bet šādas starjaucas, skaitot no mūsdienām, Saule sasniegs jau pēc **1,1 miljarda gadu**.

Tas nozīmē, ka **lielākā daļa laika**, kurā uz Zemes ir bijuši dzīvībai labvēlīgi eksistences apstākļi, **jau ir pagājuši** un cilvēces rīcībā faktiski ir vairs tikai ap miljards gadu, lai sagatavotos šim katastrofālajām dzīves vides izmaiņām.

1,1 miljards gadu, kas mūs šķir no būtisku izmaiņu sākuma ģeosfērā sakarā ar evolucionārām pārmaiņām Saules starojumā, protams, ir milzīgs un vēl daudzu jo daudzu paaudžu mierīgu dzīvi garantējošs laika sprādis. Tomēr jāapzinās, ka tas tomēr ir galīgs laika posms un laiks skrien ātri. Un tādēļ visai dabīgs ir jautājums: vai ir jau šodien redzamas kādas optimistiskas perspektīvas cilvēcei pārdzīvot savas dzimtās zvaigznes nenovēršamo galu? Atbilde ir – principā jā! Abstrahējoties no daudziem un arī ļoti būtiskiem apstākļiem, kas saistīti ar pašas cilvēces dzīvotgribu un dzīvotprasmi, ir jāsaka, ka gan zinātne kopumā, gan astronomi atsevišķi jau šodien strādā pie tā, lai cilvēces eksistenci nodrošinātu pēc iespējas ilgākā laika posmā. Astronomi jau tagad ar panākumiem meklē jaunas zvaigžņu sistēmas ar apdzīvīšanai piemērotām planētām, uz kurām cilvēce varētu pārcelties gan dzīves telpas meklējumos, gan savas Saules mūža beigās, bet fiziķi ar ne mazākiem panākumiem risina šādam ceļojumam nepieciešamās enerģijas un citas tehniskās problēmas. /A.Balklavs-Grīnhofs, 2002/

### Vēres

- <http://www.dainuskapis.lv/>
- Arturs Balklavs-Grīnhofs. Referāts Lūcijas Garūtas simtgadei veltītajā konferencē 16.V 2002. Jāzepa Vitola Latvijas Mūzikas akadēmijā (6 lpp., nepublicēts).
- Brastiņu Ernests. Dievturu Cerokslis jeb Teoforu Katķisms tas ir senlatviešu dievestības apcerējums. – Latvijas Dievturu sadraudzes izdevums, Rīga, *Grāmatu Draugs*, 1932.
- Marģers Grīns, Māra Grīna. Latviešu gads, gadskārta un godi. – Rīga, *Everest*, 1992.
- Janīna Kursīte. Latviešu folklorā mītu spoguļi. – Rīga, *Zinātne*, 1996.
- Janīna Kursīte. Mītiskais folklorā, literatūrā, mākslā. – Rīga, *Zinātne*, 1999.
- Irena Pundure, 2003. Parādieš tu, Saulīte... (par senlatviešu dienas un gada sadalījumu). – [http://www.liis.lv/astron/IE\\_version/Paradies/Saule.htm](http://www.liis.lv/astron/IE_version/Paradies/Saule.htm) 🐼



Paradoksāli, bet fakts: *Zvaigžņotā Debess* (<http://www.astr.lu.lv/zvd/>, <http://www.lu.lv/zvd/>), kas 2008. gada rudenī nosvinēja pusgadsimta jubileju, laikā, kad valdīja vispārējā rusifikācija, saņēma PSRS Tautas saimniecības sasniegumu izstādes bronzas medaļu par sistematisku astronomijas un kosmonautikas zināšanu propagandu **nacionālajā** valodā (PSRS Zinātņu akadēmijas paviljona Kosmos galvenā ekspozīcija *Kosmiskie pētījumi un zinātnes progress*, 1982. gads). /ZvD, 1983, Rudens (101), 30. lpp./

## DESMIT INSTRUMENTI VIENĀ GROZĀ

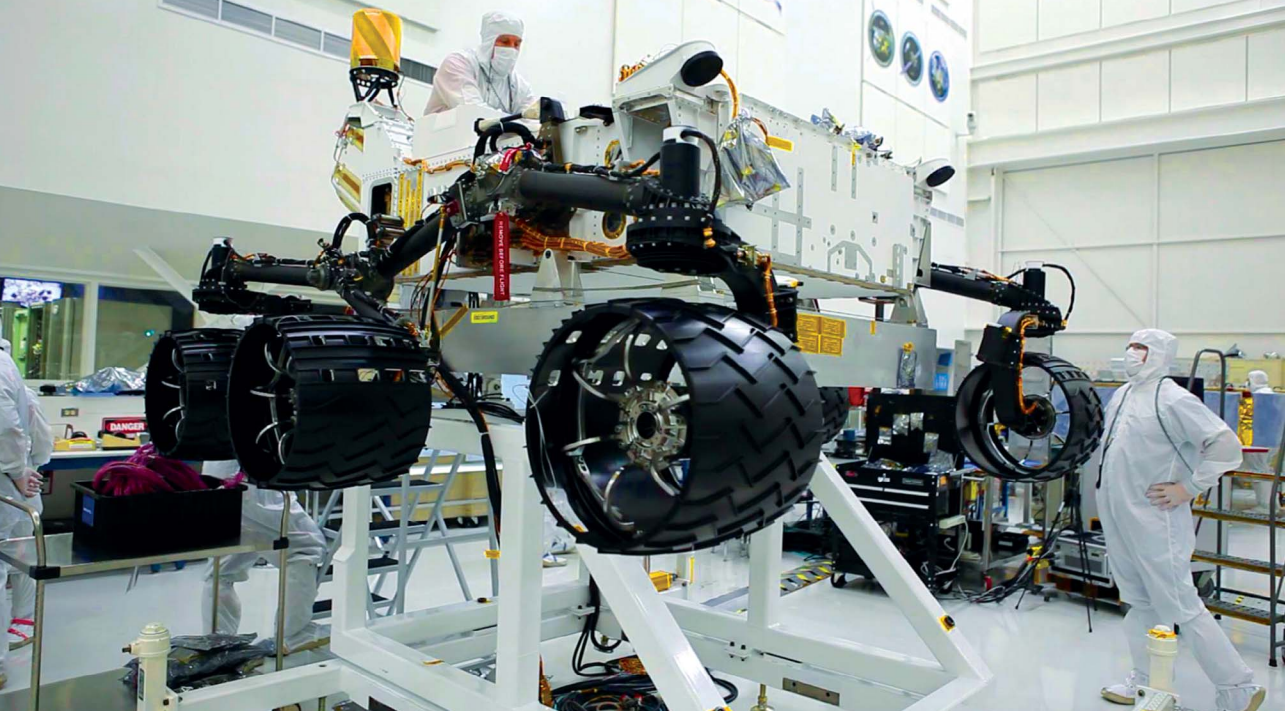
Tālajā 2003. gadā, kad robotzondes *Spirit* un *Opportunity* devās uz Marsu, vien lielākie optimisti cerēja, ka tās varētu aukstajā putekļu tukšnesī izdzīvot vienu gadu, kur nu vēl pārļaut veselās četras Marsa ziemas, kad Saule vairs nepaceļas zenītā un enerģijas tik tikko pietiek, lai akumulatorus un elektroniku uzturētu virs kritiskās  $-55\text{ }^{\circ}\text{C}$  temperatūras. Jau toreiz brieda iecere, ka nākamajam Marsa mobilim jābūt lielākam – tik lielam, lai pilnībā izmantotu jaudīgās *Atlas 5* nesējaķeretes spēju sūtīt trajektorijā uz Marsu veselas 3,6 tonnas derīgās kravas. Lielāks mobilis ir labāks, jo tā elektronikas nodalījums labāk saglabā siltumu, turklāt to var aprīkot ar radioizotopu termoelektrisko ģeneratoru, kas instrumentus nepārtraukti apgādā ne tikai ar elektrisko enerģiju, bet arī siltumu. Lielāks mobilis ir arī produktīvāks, jo var nest vairāk zinātniskās aparatūras, kā arī tādas ierīces, kas mazākam mobilim ir par smagām, apjomīgām vai tērē pārāk daudz enerģijas. Visbeidzot, kā pierādīja prakse, lielāks mobilis ir arī politiski svarīgāks un praktiski imūns pret budžeta apcirpšanu atšķirībā no mazākiem, zemāka profila projektiem. Tiešām, par *Mars Science Laboratory* (angl. – Marsa zinātniskā laboratorija) jeb *Curiosity* (angl. – zinātkāre) nosauktais mobilis no sākotnējām 650 miljonu dolāru budžeta prognozēm 2003. gadā ir izaudzis nu jau līdz 2,3 miljardiem, sasniedzot *Cassini* mērogu. Ar katru papildu asignējumu tas ir kļuvis vēl neaizskaramāks, jo uz šo Marsa izpētes flagmani gulstas veselas zinātnieku un inženieru paaudzes cerības. Lai segtu naudas pārtēriņu *Curiosity* projektā, Marsa izpētes budžets ir noplicināts līdz pat 2016. gadam, un nākamais mobilis varētu sekot ne ātrāk kā

2018. gadā.

No malas vērojot, nepiedien kritizēt NASA lēmumu visus līdzekļus likt uz vienu tonnu smago sešriteņu robotu, tā vietā, lai regulāri izmantotu jau izstrādātās konstrukcijas. Pat ja risks ir liels, tieši jaunas tehnikas radīšana ir viņu stiprā puse un nozīmīgākais arguments finansējuma iegūšanai. Tāpēc jāpriecājas, ka pēc divu gadu kavēšanās *Curiosity* misija šogad ir nonākusi līdz startam. Šā kuģa "pasažieri", protams, ir zinātniskie instrumenti, kas veidoti tā, lai aizpildītu būtiskus robu cilvēces izpratnē par Marsu, galvenokārt tieši šarežģītu un izcili jutīgu ķīmisko analīžu ceļā. Šajā rakstā iepazīsimies gan ar svarīgākajiem, gan mazāk interesantajiem rīkiem, ar ko 2012. gadā *Curiosity* robots ieradīsies kādā nogulumiežiem bagātā aizvēsturiska ezera vai upes gultnē, lai no akmeņiem izlobītu liecības par Marsa senatni.

**Aeročaulas sensori** (saīsināti – *MEDLI*) pirmie saskarsies ar Marsa vidi, jau 100 km augstumā. Katra ieiešana Marsa atmosfērā ir eksperiments, un ne katra reize ir veiksmīga. Lai saprastu, cik biezu siltumaizsardzības vairogu būvēt, vajadzīgi ne tikai teorētiski modeļi, bet arī dati par iepriekšējo misiju nolaišanos cauri ārējiem atmosfēras slāņiem, tajā skaitā temperatūru, spiedienu un turbulenci kvēlojošo gāzu straumē, kurai pakļauta aeročaulas priekšējā virsma. Ātrums, ar kādu *Curiosity* sasniegs Marsu, būs visai liels (6,1 km/s), jo šoreiz planētu stāvoklis nav ceļojumam tik labvēlīgs kā *Spirit* un *Opportunity* misijām 2004. gadā. Piedevām aparāts ir gandrīz trīs reizes smagāks par *Viking* un tā siltumaizsardzības vairogs būs pakļauts sešas reizes intensīvākai siltuma plūsmi nekā *Viking* zondes, kas nolaidās no elip-





Ritošās daļas montāža.

JPL/NASA foto

tiskas orbītas, nevis hiperboliskā trajektorijā no Zemes. Visi šie rekordi prasa rūpīgu dokumentēšanu, lai iegūtā informācija ļautu pareizāk konstruēt nākošās Marsa zondes, samazināt šibrīža nedrošības diktētās izturības rezerves un attiecīgi palielināt nākotnes misiju derīgo kravu. Nolaišanās fāzē paredzēts fiksēt atmosfēras spiedienu un temperatūru, kā arī vējus dažādā augstumā virs Marsa virsmas. Neliela digitālā kamera nolaišanās beigās uzņems arī simtiem krāsainu fotogrāfiju, pēc kurām izsekot nolaišanās ceļu un mobīla precīzo atrašanās vietu. Tomēr tas, protams, būs tikai ievads īstajai zinātniskajai darbībai, kam kalpos vairāki unikāli, speciāli šai misijai konstruēti instrumenti.

**Gāzu hromatogrāfs, masu spektrometrs un lāzera spektrometrs** (*Sample Analysis at Mars* jeb *SAM*) ir vissarežģītākais *Curiosity* instruments un ir paredzēts gaistošo vielu analīzei, ar galveno mērķi atrast tieši organiskos savienojumus. Tā jutība ir desmit reizes augstāka nekā salīdzinoši vienkāršāka-

jam *Phoenix* nolaižamā aparāta masu spektrometram, tātad būs pietiekama, lai apstiprinātu metāna pēdas atmosfērā, kas pagaidām vēl tiešā veidā nav pierādītas. Vēl svarīgāki būs atmosfēras metāna un iezos atrodamo gaistošo vielu izotopu sastāva mērījumi, lai secinātu, vai tas radies dabas procesos (ja  $^{12}\text{C}/^{13}\text{C}$  attiecība būtu līdzīga kā pārējā Marsa dabā), vai arī tas ir bagātināts ar  $^{12}\text{C}$ , ko varētu paveikt tikai dzīvie organismi, piemēram, iezos mītošas baktērijas. Sperot vēl vienu soli tuvāk dzīvības atklāšanai, gaistošie organiskie savienojumi, ja tādi no ieziem tiks izdalīti, būs pakļauti hirālajai gāzu hromatogrāfijai, kas rādīs, vai molekulas ir optiski aktīvas līdzīgi vairumam dzīvības molekulu, vai arī neaktīvas, kādas rodas nedzīvās dabas procesos. Sarežģītākās molekulas varēs ar ķīmisko reaģentu vai karstās palīdzību pārveidot, lai atvieglotu to analīzi un iegūtu precīzākus datus par molekulu struktūru.

**Rentgena analīzes iekārta** (*Chemistry & Mineralogy* jeb *CheMin*) ir vērsta uz Marsa



Divus metrus garās robota rokas vingrinājumi, imitējot darbu uz stāvas nogāzes.

JPL/NASA foto

mineraloģijas izziņāšanu izvēlētajā nolaišanās vietā, kur gaidāma ievērojama nogulumiežu dažādība, tajā skaitā māli, ģipsis un varbūt pat kaļķakmens. Spīdinot rentgena staru cauri samaltiņiem iežu paraugiem, rentgena fotokamera reģistrēs difrakcijas ainu, kura ļaus skaidri atpazīt svarīgākos minerālus. Rengena stars paraugā arīdžan ierosinās zemākas enerģijas rentgena starojumu (fluorescenci), kas ļaus noteikt visu smago elementu saturu.

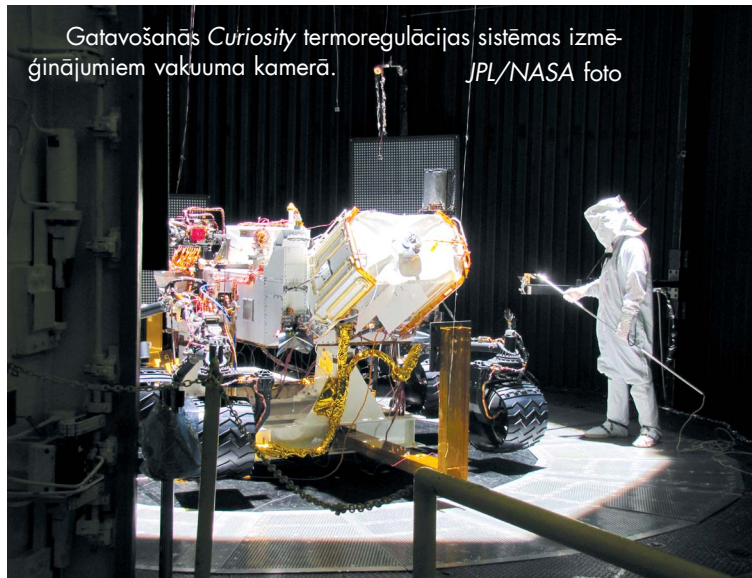
**Ultravioletās un redzamās gaismas spektrometrs ar lāzera lielgabalu** (*Chemistry&Camera* jeb *ChemCam*) izskatās eksotisks un draudīgs ierocis, taču tā nolūki ir pilnīgi miermīlīgi. Lai analizētu attālākus akmeņus, bet ietaupītu laiku uz ilgstošiem un precīziem manevriem, miniatūrs lāzers šaus 14 milidžoulu infrasarkanās gaismas impulsus uz izvēlēta-

jiem mērķiem, bet 11 cm diametra spoguļteleskops uzņems iztvaicēto paraugu plazmas izstaroto gaismu, un ultravioletais spektrometrs analizēs atomu un jonu emisijas līnijas, nosakot relatīvo koncentrāciju tādiem elementiem kā nātrijs, kālijs, magnijs, kalcijs, dzelzs, alumīnijs, silīcijs un titāns. Diez vai šis instruments sagādās milzīgus zinātniskus pārsteigumus, taču varētu simtkārtīgi palielināt analizēto paraugu skaitu un iegūt statistiski nozīmīgu pārskatu par visu tuvumā atrodamo akmeņu sastāvu.

**Neitronu detektors** (*Dynamic Albedo of Neutrons* jeb *DAN*) ir Krievijas zinātnieku piedoms misijai, ar nolūku pētīt saistītā ūdens saturu gruntī līdz viena metra dziļumam. Lai arī visas iespējamās nolaišanās vietas ir Marsa tropiskajā zonā, *Spirit* un *Opportunity* mobīlu instrumenti atklāja, ka dzelzs un kalcijs sulfāti pat ekvatora tuvumā satur kristālos saistītu ūdeni, un tas ir redzams arī pavadoņu izdarītajos mērījumos. Neitronu ierīce lejup raidīs vāju neitronu starojumu, mērot to atstarošanos no gruntī esošajiem protoniem, un *Curiosity* pārvietotā laikā iegūs grunts mitruma profilu.

**Robota roka** satur piecus mazākus instrumentus, kas paredzēti akmeņu virsmas slīpē-

Gatavošanās *Curiosity* termoregulācijas sistēmas izmēģinājumiem vakuuma kamerā. JPL/NASA foto







Milzīgās 4,5 metru diametra aeročaulas tapšana – rūpīgs roku darbs.

Lockheed-Martin foto

šanai, urbšanai, apskatei tuvplānā un apstarošanai ar alfa daļiņām, kuras no dažādiem ķīmiskajiem elementiem "atlec" ar raksturīgu enerģiju, kā arī ierosina rentgena fluorescenci. Līdzīgie APXS analizatori jau ir analizējuši Marsa virsmu trīs agrāko misiju ietvaros un šoreiz tiek iekļauti drīzāk kā standarts, ar ko salīdzināt jaunāko instrumentu rādījumus. Tie arī ir ideāli piemēroti mērījumu signālu uzkrāšanai naktī, kad *Curiosity* mobilis apstāsies, pieliekot robota roku kādam interesantam akmenim.

**Foto un video kameras** ir katra Marsa mobīla standarta ekipējums, jo bez tām nevarētu orientēties un plānot ceļu pa virsmu. Divas kameras (15 grādu un 5 grādu redzeslauki) ar divpadsmit filtru palīdzību veidos krāsainus 1200x1200 pikseļu attēlus, kurus saglabās 8 gigabaitu atmiņā. Tiesa, attēlu un jo īpaši video

pārraidi uz Zemi ierobežos sakaru jauda, tāpēc attēlu raža no *Curiosity* būs visai līdzīga kā no tagadējās *Opportunity* misijas – tikai daži desmiti attēlu dienā. Mobīla operatoriem uz Zemes būs iespējas apskatīt visu attēlu un video samazinātas versijas, lai tad norādītu, kurus failus pārraidīt pilnā izšķirtspējā un ar minimālu datu kompresiju.

**Meteoroloģisko instrumentu komplekts** turpinās agrāko Marsa izpētes aparātu iesāktās meteoroloģisko novērojumu tradīcijas, visas *Curiosity* misijas laikā ik stundu nomērot gaisa un virsmas temperatūru, vēja ātrumu un virzienu, kā arī ultravioletā starojuma intensitāti. Nekustīgajiem *Viking* aparātiem meteoroloģiskās stacijas turpināja strādāt arī pēc tam, kad ķīmiskās analīzes iekārtas bija izsmēlušas savas iespējas. Lai arī *Curiosity* pārvietosies un analizēs arvien jaunus akmeņus, tomēr pienāks



laiks, kad tā smalkie instrumenti būs nolietoti, mehānismi nodiluši vai putekļu ieķīlēti, taču vienkāršie temperatūras sensori strādās, kamēr vien radioizotopu ģenerators dos pietiekamu jaudu. Vai tas būs pēc 10, 15 vai 20 gadiem, bet galu galā pienāks brīdis, kad strādās vairs tikai šie termopāri, turpinot pārraidīt uz Zemi ikdienas pierakstus par Marsa cikloniem, putekļu vētrām un apgaismojuma apstākļiem.

#### Saites:

Marsa mobila *Curiosity* mājas lapa: <http://marsprogram.jpl.nasa.gov/msl/>

Tehnisko problēmu un budžeta pārtēriņa analīze: <http://www.thespacereview.com/article/1319/1>

Smagsvara aparātu bremzēšanās Marsa atmosfērā:

<http://trs-new.jpl.nasa.gov/dspace/bitstream/2014/39664/1/05-3869.pdf> 🐼

## ✧ ŠOVASAR JUBILEJA ✧ ŠOVASAR JUBILEJA ✧ ŠOVASAR JUBILEJA ✧

Pirms **75 gadiem – 1936. g. 13. septembrī** Mērsragā dzimis **Edgars Bervalds**, inženieris celtnieks, radioteleskopu antenu konstrukciju speciālists, LZA Radioastrofizikas observatorijas līdzstrādnieks (1963), profesors makrovīdes mehānikas specialitātē (1993). Tehnisko zinātņu kandidāta disertāciju *Pētījumi par pilnīgi grozāmu parabolisko antenu spoguļu nesošo karkasu optimālo shēmu izveidošanu* (kriev.) aizstāvējis (1980) Ļeņingradas Inženierceltniecības institūtā, pēc zin. grāda nostrifikācijas (1992) inženierzinātņu doktors, LZA koresp. loceklis astronomijā (2000), Venstpils Starptautiskā radioastronomijas centra direktors (1996-2005). Monogrāfijas *Прецизионные конструкции зеркальных радиотелескопов* (1990, 526 lpp.) autors (līdzautors V. Poļaks). Sk. par jubiliāru vairāk *Inženierzinātņu doktoram Edgaram Bervaldam – 60 un Bervalds E. Līdzsvara meklējums sevī un Visumā.* – *ZvD*, 1996, Vasara (152), 20.-23. lpp.

I.P.

## ✧ ŠOVASAR ATCERAMIES ✧ ŠOVASAR ATCERAMIES ✧

Pirms **100 gadiem – 1911. g. 1. septembrī** Krāslavā dzimis **Izāks Rabinovičs**, Latvijas matemātiķis, astronomijas vēsturnieks un aktīvs zinātnes popularizētājs, LPSR ZA Radioastrofizikas observatorijas līdzstrādnieks (1964-1972), *Zvaigžņotās debess* (1965-1972) un *Astronomiskā kalendāra* (1969-1977) redakcijas kolēģijas loceklis, vairāku grāmatu autors. Miris Rīgā 1977. g. 6. novembrī. Sk. vairāk *Zvaigžņotajā debesī: Cimahoviča N. Astronomijas vēsturnieka jubileja. I. Rabinoviča astronomijas un matemātikas vēsturei veltīto publikāciju saraksts.* – 1971, Vasara (52), 57.-60. lpp. un *Daube I. Atvadu rindas Izākam Rabinovičam.* – 1978, Pavasaris (79), 62.-63. lpp.

Pirms **75 gadiem – 1936. g. 2. augustā** Rīgā dzimis **Māris Jansons**, fizikas habilitētais zinātņu doktors (1986), profesors optikas specialitātē (1989), LZA akadēmiķis (1993). Sava tēva Ludviga Jansona aizsāko darbu tālākattīstītājs, LU Atomfizikas un spektroskopijas institūta dibinātājs un pirmais direktors (1994-1997). Miris Rīgā 1997. g. 18. septembrī. Latvijas Zinātņu akadēmija iedibinājusi Ludviga un Māra Jansonu vārdbalvu (1999) jaunažiem zinātniekiem. Sk. vairāk *Jansons J. Fizikas profesors Māris Jansons (1936-1997).* – *Zvaigžņotā Debess*, 2007, Pavasaris (195), 34.-40. lpp.

I.D.

JĀNIS KAULIŅŠ

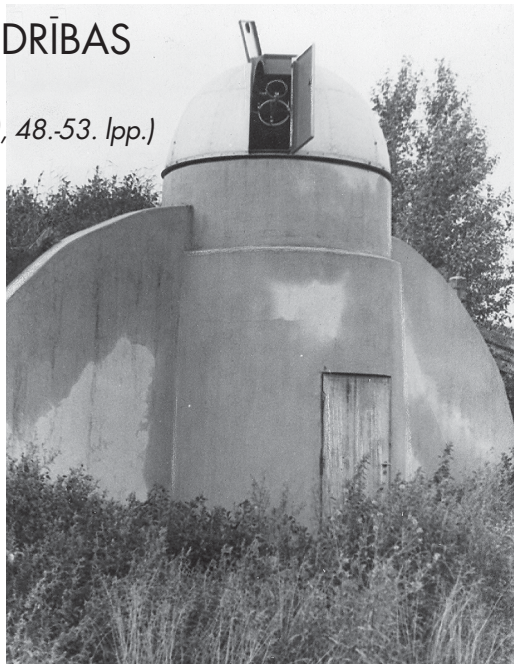
### LATVIJAS ASTRONOMIJAS BIEDRĪBAS OBSERVATORIJA SIGULDĀ

(Turpinājums, sākums ZvD 2010/11 Ziema (210), 48.-53. lpp.)

#### Lielais teleskops

*Īsi par teleskopa autoru. Blumbaha spoguļteleskops un tā priekšteči. Teleskopa darbība Rīgā, tās problēmas. Pārcelšanās uz Siguldā. Paviljona būve un instrumenta montāža. Pirmie novērojumi. Galvenie optiskie parametri. Teleskopa galvenie mezgli, to uzbūve. Montējuma problēmas. Darbības beigas.*

Te būs mazliet vietā atkal pārcelties no Siguldas uz Rīgu, kur tika kaldināti spoži panākumi amatieru astronomisko instrumentu būvē, ievērojot gan paša darba sarežģītību, gan grūtības dabūt pat visvienkāršākos materiālus, kas jaunāku paaudžu lasītājam varētu viest krietnu izbrīnu un pat zināmu neticību, jo viņš ir pie-



M. Gaiļa būvētais 220 mm reflektors paviljonā Rīgā, Ventpils ielā. LAB arhīva foto



Pie instrumenta tā autors. LAB arhīva foto

radis, ka tikai iespējams naudas trūkums var traucēt kaut ko nopirkt vai izgatavot.

Instrumenta autors un izgatavošanas darba grupas vadītājs bija Miķelis Gailis (1918-1979). Pēc profesijas viņš bija augsti kvalificēts elektroiekārtu inženieris un lielu daļu darba mūža pavadīja *Latvenergo* Augstsprieguma tīklos. Izcilas praktiķa-mehāniķa iemaņas, izpratne par elektroiekārtām, akurātība un, protams, mīlestība uz astronomiju bija tas pamats, uz kā tapa divi unikāli pašu spēkiem izgatavoti instrumenti – sākotnēji lieliskas kvalitātes 220 mm reflektors un vēlāk – 500 mm reflektors, kas, godinot izcilā latviešu fiziķa un astronoma piemiņu, ieguva Friča Blumbaha vārdu. Saīsināti bieži lietoja apzīmējumu BST-500 – 500 milimetru Blumbaha spoguļteleskops vai pat vienkārši BST.

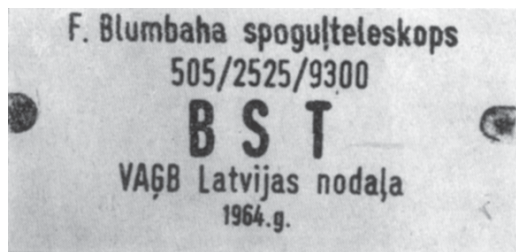
Rīgā 50. gadu beigās M. Gaiļa vadībā tapa 220 mm Ņūtona sistēmas teleskops. Tas bija tiem laikiem paliels amatieru instruments ar klasisku konstrukciju – ekvatoriālo montējumu un slēgtu tubusu. Instrumentu uzstādīja kupolveida paviljonā, kas atradās Ventspils ielā 56/58. Šā instrumenta būves laikā, darbiem sokeroties viegli un raiti un sanākot kvalitatīvam produktam, radās doma par kaut ko grandiozu, tiem laikiem nebijušu.

Tā jau ap 1959. gadu parādījās pirmās 500 mm teleskopa un tā paviljona skices. Tika uzbūvēta atbilstoša lieluma spoguļu slipēšanas mašīna un ar VAĢB Centrālās padomes palīdzību sadabūta spoguļa sagatave – apmēram 80 mm biezs vajadzīgā diametra stikla disks.

Spoguļi izslipēja 1961./1962. gadā. Kvalitatīva atstarojošā pārklājuma uzklāšana Latvijā tolaik nebija iespējama, tādēļ spoguļi veda uz Krimu, kur Krimas Astrofizikas observatorijas darbnīcās to aluminizēja. Pats instruments uzbūvēts nepilnu trīs gadu laikā.

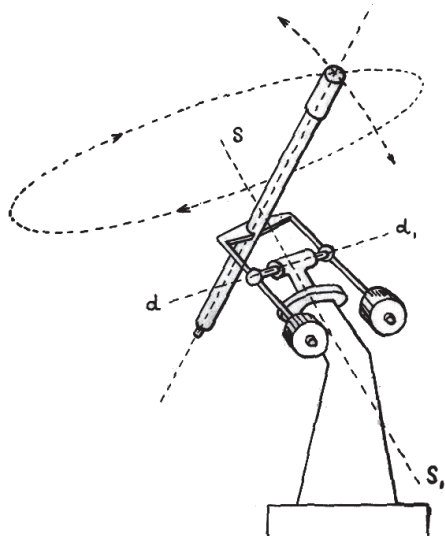
Teleskopa galvenie tehniskie parametri bija šādi:

- galvenā spoguļa diametrs – 505 mm,
- sistēma: maināma; galvenais fokuss un Ņūtona fokuss – 2525 mm (taisnības labad jāsaka, ka diagonālspoguļis un tā mezgls nekad netika izgatavoti). Kasegrēna fokuss – 9300 mm;
- sekundārā spoguļa diametrs – 140 mm.



Pie teleskopa piestiprinātā plāksnīte ar nosaukumu un optiskās shēmas galvenajiem parametriem: galvenā spoguļa diametru, galvenā un Kasegrēna fokusa attālumu.

LAB arhīva materiāli



124f. zīm. dd – deklināciju ass, ss – stundu ass.

Liektās kolonnas montējuma shēma.

No Žaggers A. *Vispārīgā astronomija*. – Rīga, 1940, 128. lpp.

Montējumam tika izraudzīts rets variants, t.s. liektā kolonna, principā diezgan piemērots šāda veida teleskopam, taču vēlāk lielā mērā bija piedzīvoto neveiksmju cēlonis.

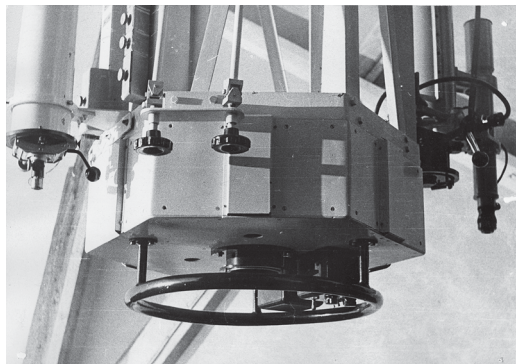
Rīgā instruments darbojās no 1965. līdz 1970. gadam. 1971. gadā to demontēja un pārveda uz Siguldā. Pēc paviljona būves instrumenta montāžas tas, kaut arī ierobežotā veidā, atsāka funkcionēt 1974. gada ziemā.

Teleskopa atrašanās vieta Siguldā ( $\pm 10$  m pēc *Google Earth*):

- $57^{\circ}09'39,87''$  Z pl.
- $24^{\circ}50'57,04''$  A gar.
- $h=99$  m pēc *Google Earth*; pēc topogrāfijas  $h=98,3$  m.

Tubusa konstrukcija bija vajēja – sešstūrīga ferma, kas sastāvēja no vairākiem kopā saskrūvētiem posmiem. Paši posmi bija pa daļai kniedēti, pa daļai – metināti. Konstrukcijas materiāls bija 50 mm profila leņķdzelzi – gandrīz vai vienīgais pieejamais variants. Par tādu lukusu kā alumīnija caurules vai profili pat sapņot nebija jēgas. Tubusa lielais svars (kopā ar spoguļi un spoguļa kompensācijas mezgla pretsvāriem – ap 250 kg) radīja lielas problēmas





Teleskopa spoguļa daļa. *Pa kreisi* redzama gida okulāra daļa. Tai blakus *pa labi* – pārbidāmie balansēšanas atsvari. *Vidū, priekšplānā* – deklināciju ass bremzes un gidēšanas rokturi, *pa labi* – meklētājs.

*LAB arhīva materiāli*

montējuma balansēšanā un piedziņas kvalitātē, ko tā arī īsti nekad neizdevās pārvarēt. Pats monolītais spogulis sver gandrīz 40 kg, taču mūsdienu materiāli un konstruēšanas paņēmieni ļautu visai teleskopa kustīgajai daļai iekļauties 100-120 kg robežās, kamēr tolaik tā svēra pāri par pustonnu!

“Miera stāvoklī” galveno spoguļi aizsargāja sešu skārda sektoru aizvars.

Sekundārais spogulis vai galvenā fokusa mezgls izvietojās iekarinātā, nospriegotā krustā, ko varēja aksiāli pārvietot pa tubusu, lai fotoplate būtu aptuveni fokālajā plaknē vai arī spogulis pareizajā vietā. Galvenā fokusa (vai sekundārā spoguļa) mezgla justēšanu veica ar masīvas cauruļveida skrūves palīdzību.

Teleskopa statīvs bija kolonna liektas, no tērauda leņķiem metinātas konsoles veidā, kuras galā atradās polārās ass atbalsta gultnis. Statīvam bija mīksta 5 mm bieza alumīnijs skārda apšuvums, un tā iekšpusē izvietojās polārās ass piedziņas motori un mehānisms, ieskaitot samērā neliela diametra (ap 250 mm) bronzas gliemežzobratu. Savukārt deklināciju ass bija iestiprināta uz polārai asij galā esoša masīva, lieta cilindriskas formas čuguna bloka. Pie deklināciju ass izvietojās arī smalko kustību skrūve ar bremzi; kardanpārvaldi šos mezglus

savienoja ar vadības rokturiem tubusa spoguļa galā.

Deklināciju ass galos bija piestiprinātas divas paralēlas sviras. To vienā galā atradās tubuss, bet otrā – masīvi čuguna pretsvari.

Viss instruments bija akurāti krāsots ar baltu emaljas krāsu.

Teleskops un tā mezgli redzami vairākos šeit pievienotos attēlos.

Polārās ass piedziņas mehānisms bija ievērojamas cieņģis ar konstrukcijas oriģinalitāti. Elektriskā vadība varēja notikt tiklab no izolētas aparātu telpas, kā arī no pults pie paša teleskopa.

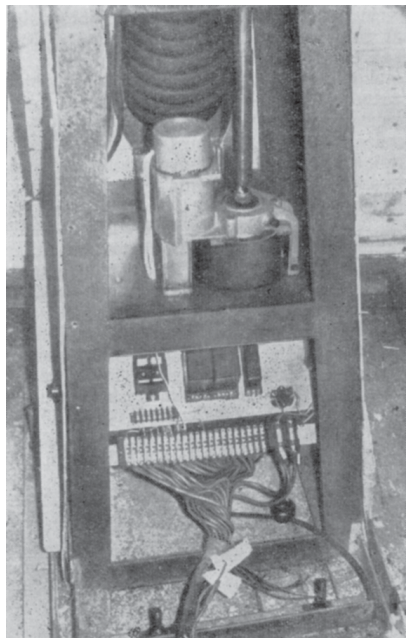
Aparātu telpā atradās statnis ar trim galvenajām daļām: vadības releju bloku, frekvenču ģeneratoru un piedziņas bloku. Regulējams lampu konstrukcijas ģenerators formēja 36,1 Hz frekvences maiņstrāvu (nesamērojams periods ar 50 Hz, lai mazinātu tīkla frekvences iespaidu). Ģenerēto frekvenci, ko izmantoja



Teleskopa kopskats pēc tā uzstādīšanas Rīgā.

*LAB arhīva materiāli*





Motori vadības statnī. *Pa labi augšā* – sinhronais motors, *vidū* – reduktors, *pa labi apakšā* – selsins.  
No Maslovskis A. Fr. Blumbaha 500 mm spoģu teleskops atkal strādā! – AK 1976, 158. lpp.

sinhronā motora<sup>1</sup> darbināšanai, nelielās robežās varēja mainīt, tādā veidā veicot gidēšanu pa rektascensiju. Sinhronais motors bija mehāniski savienots ar selsinu līnijas<sup>2</sup> pirmo mašīnu. Tālāk pagrieziena leņķa signāls pa vadiem nonāca pie otra selsina, kas atradās teleskopa statīvā un bija saģjūgts ar attiecīgu reduktoru polārās ass griešanās piedziņai.

Uzstādot teleskopu Siguldā, sākotnēji bija doma polāro asi griezt ar tiešu sinhronā motora piedziņu, barojot to no pusvadītāju ģenerators, ko vieglāk atsaistīt no elektroapgādes tīkla

<sup>1</sup> Speciālas konstrukcijas maiņstrāvas elektrodzinējs, kā rotācijas frekvence atrodas precīzā sakarā ar baroģošā sprieguma frekvenci.

<sup>2</sup> Selsinu pāris ir speciālas konstrukcijas elektriskās maģinas, kas ir saģjūgtas elektriski un, pagrieģot vienas maģinas asi, otras ass precģzi atkārto pirmģs grieģanos.

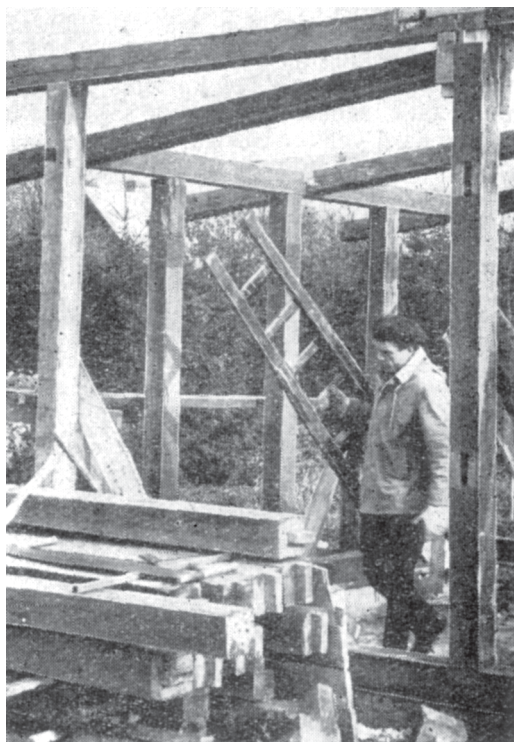
ietekmes un arī vadģt. Tomēr gan mehānisku, gan elektronikas grģģtģbu dēģ no šģs idejas atteicģs un atģaunoģa veco konstrukciju.

Siguldā instruments darboģas no 1974. lģdz 80. gadu vidģm – par to tģlģk.

## Teleskopa liktenis

*Teleskopa ieraģanģs. Pavģlģjona bģve un instrumenta montģģģa. Pirmģ gaisma un novēroģumi. Cģģģa par gaitu un lģdzsvaru. Montģģjums nav pilnvērtģgi atdzģvinģms... Mazie astroģrģģi. Noģauģģģana.*

1971. gadģ Blumbaha teleskops tģtad pģrcēlģs uz Siguldģ, jo Rģģģ tam atrasties vairs nebģija iespēģjams. Bet tam vēl daģus gadus nģcģs pavadģt izģauktģ veidģ observatorģjas nolģktavu ŝķģnģģos. Kģ tģka minģts, tģ gada vasarģ ģau bģija sagatavota vieta betonģģģanas darģbiem



P. Rozenberģs Blumbaha teleskopa pavģlģjona bģvdarģos. 1972. g. LAB arģģva foto



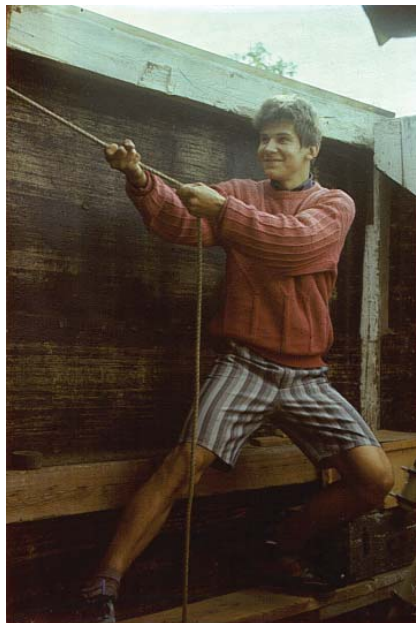
Raksta autors pārbauda astrogrāfa piedziņas mehānismu. 1973. g. jūlijs. *J.Vosa foto*

un vēlāk rudenī tie arī tika paveikti. Pamats un teleskopa balsta bloks dabūja kā nākas "nostāvēties", bet nākamajā vasarā sākās paviljona būve. Pateicoties J. Mieža, L. Šmita, P. Rozenberga, I. Platā, A. Maslovskā un M. Dīriķa pūlēm, rudenim nākot, paviljons jau bija zem jumta. Pirmo reizi nopietnākos darbos iesaistījās arī raksta autors.

Te jāizsaka pateicība ZA Baldones Radioastrofizikas observatorijai, kas šai vajadzībai atdeva kokmateriālus no dažām tās teritorijā



Ērgļa Gamma 1993. g. Blumbaha paviljons ar atbīdītu jumtu. Priekšplānā D. Bekers. *I. Vilka foto*



Ērgļa Delta 1994. g. Paviljona jumta atvēršana. *I.Vilka foto*

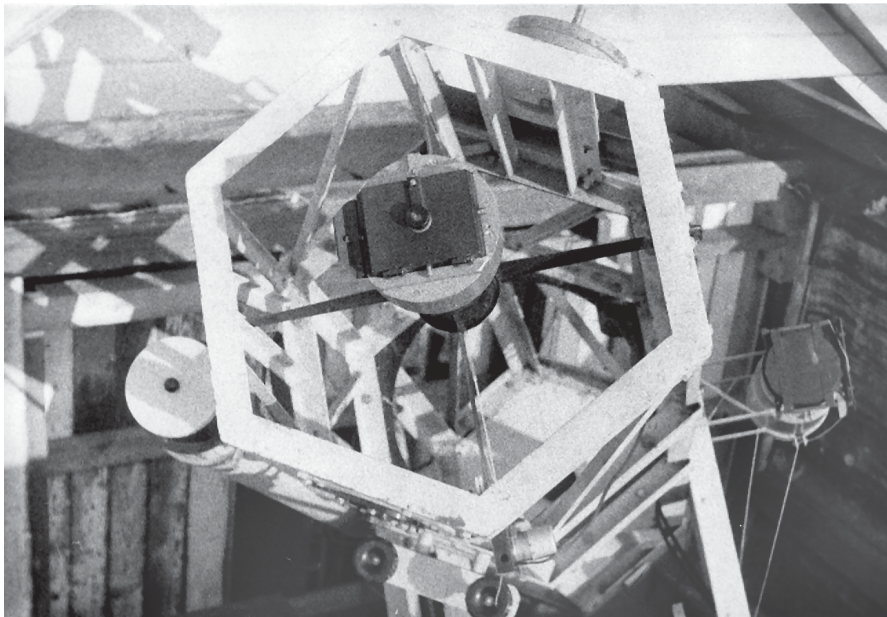
nojauktām būvēm.

Paviljons bija uz lentveida betona pamata novietota koka karkasa būve ar atbīdāmu skārda jumtu uz koka karkasa. Jumts bīdījās pa slīdēm, un tā pārvietošanai bija vajadzīgs samērā liels spēks. Tāpēc šai vajadzībai izmantota virvju trīsi.

Teleskopa telpas izmēri bija 5x5 m, tai blakus atradās 5x2 m liela aparatūras telpa, bet galā vēlāk piebūvēja nelielu noliktavu.

Pats instruments balstījās uz 12 mm diametra skrūvēm, kas dziļi iebetonētas 1,5 x 1,5 x 1,5 m, t.i., 3,375 m<sup>3</sup> vai ap 10 t smagā betona blokā.

Balstoties tikai uz entuziastiem un viņu vaļaspriekiem, darbi neritēja tik ātri, cik gribētos, un paša instrumenta montāža sākās tikai nākamajā, 1973. gadā. Daudzi zīmējumi un shēmas tomēr nebija tik skaidras, kā gribētos. Daudzas detaļas glabāšanas laikā bija cietušas no mitruma un rūsas. Tā, piemēram, deklināciju ass vītne nācās tīrīt ar smalko vilni un smilšpapīru, jo lielie M75x4 uzgriežņi bija pamatīgi ierūsējuši. Daļēji tieši šis apstāklis vēlāk ļoti apgrūtināja vienmērīgas teleskopa gaitas iegūšanu.



Teleskops pēc uzstādīšanas Siguldā, 1974. g. Redzama galvenajā fokusā uzstādītā kasete 9x12 cm fotoplatēm. *Pa labi – astrokamera ar objektīvu Industar-3. LAB arhīva materiāli*

Līdz ziemai tomēr daudz kas jau bija padarīts, un 1974. gada janvārī amatieru grupa ar J. Vosu, M. Auziņu (tagadējo LU rektoru) un raksta autoru sastāvā ieguva "pirmo gaismu". Galvenajā fokusā izdevās nofotografēt Mēnesi. 9x12 cm ORWO stikla fotoplates tika attīstītas turpat novērotāju mājiņā. Dažas pat bija atzīstamas par veiksmīgām. Diemžēl šie uzņēmumi nav saglabājušies.

Mēģinājumi nofotografēt tai laikā redzamo Kohouteka komētu nebija veiksmīgi, jo sekošanas mehānisms nestrādāja kā nākas un to kaut cik noregulēt izdevās tikai 1974. gada vasarā.

Vairāki nākamie gadi pagāja ciņā ar vadības mehānisma kaprīzēm. Korozijas skartie gultņi un slīdvirsmas radīja lielu berzi un traucēja vienmērīgu griešanos. Lielā masa un montējuma sarežģītā konfigurācija teleskopa līdzsvarošanu padarīja ārkārtīgi grūtu. Turklāt tas bija jādara pēc katras sīkākās izmaiņas. Nelaime bija arī konstrukcijas kļūda, kuras dēļ

noteiktās pozīcijās tubusa pretsvaru "ķepas" ķērās aiz kolonnas.

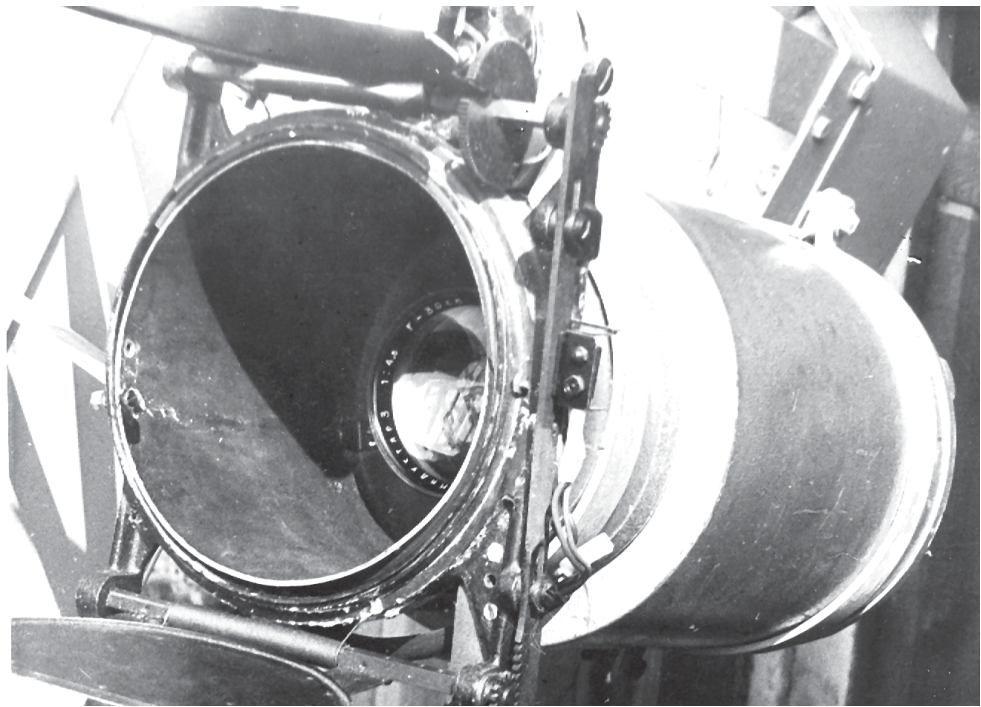
Neraugoties uz to, šai laikā izdevās iegūt dažu labu vērtīgu novērojumu, galvenokārt komētas (piem., Vesta komēta) un asteroīdi – (1) Ceres, (8) Flora, (15) Eunomia, (433) Eros, (471) Papagena un citas, pilns Mēness aptumsums 1982. gada 9. janvārī.

Fotografēšana galvenajā fokusā bija neērta un ne vienmēr mērķtiecīga, tāpēc teleskops "apauga" ar mazākiem instrumentiem – astrokamerām, kas bija izveidotas uz aerofotoobjektīvu (*Industar-3, Industar-52, Uran-16*) bāzes.

1980. gadā galvenais spogulis Krimā ieguva jaunu aluminizējumu. 1981. gada rudenī paviljonā uzstādīja arī V. Gedrovica un autora izgatavoto laika dienesta iekārtu, kura vasarā tika izmantota pilna Saules aptumsuma novērojumos Sibīrijā, Kopjevas ciemā.

Par Blumbaha spoguļteleskopu, tā būvi un atjaunošanu nolasīts referāts VII amatieru teleskopbūves kolokvijā Maskavā (M. Dīriķis,





Astrokamera ar atvērtu objektīvu.

LAB arhīva materiāli

L. Začs, A. Rudzinskis, I. Leinerts).

Ap to laiku nonācām pie atziņas, ka galvenā novērojumu daļa notiek nevis ar pašu BST-500, bet ar tā tubusam piemontētajiem mazajiem instrumentiem. Gaitas regulēšanas grūtības, fotografēšanas neērtība, pastāvīgā vajadzība pēc piņķerīgās līdzsvarošanas – tas viss lielo teleskopu darīja gandrīz neizmantojamu. Lai fotografēšana ar mazajām kamerām būtu ērtāka, tika pieņemts smags lēmums masīvo tubusu daļēji demontēt, noņemot spoguļa un galvenā fokusa posmus un atstājot vienīgi vidējo daļu. Pie tās pastāvīgi bija pievienotas 1-2 astrokamas.

1988. gadā Biedriba ieguva lielisku, LOMO izgatavotu 130 mm refraktoru. Tas bija nāves spriedums BST-500. Atlikušo montējuma daļu nojauca, bet tās vietā uzstādīja jauno instrumentu, par kuru debess spīdekļu demonstrēšanai bija grūti iedomāties ko labāku. Instruments bija piemērojams arī fotografēšanai.

No vecā instrumenta elektriskās un mehā-



Ērgļa Gamma 1993. g. Skats Blumbaha teleskopa paviljonā. Redzams 130 mm refraktors.

I. Vilka foto

niskās daļas nekas lāgā izmantojams vairs nebija. Taču optiskā daļa ir rūpīgi saglabāta. Galvenais spoguļis, kam atkal atjaunots alumīnizējums, glabājas Kuldīgā pie viena no mūsu labākajiem teleskopu būvētājiem J. Kārklīņa, bet hiperboliskais spoguļis – pie autora, un tie abi gaida labākus laikus. Ir idejas...

(Nobeigums sekos)



# KOSMOSA TĒMA MĀKSLĀ

JĒKABS ŠTRAUSS

## VISUMA TĒMA FILATĒLIJĀ

(12. turpinājums)



## NEREDZAMĀS FRONTĒS CĪNĪTĀJI

Parasti ļaužu prātos un atmiņās paliek kosmonautu, astronautu un taikonautu veiktie darbi kosmosā – lidojumu ilguma rekordi un sarežģītība, īpaši izdevušies eksperimenti un dažādas sensācijas. Viņiem ir savi fani, par viņiem uzņem filmas, raksta grāmatas un interesējas preses izdevumi. Viņiem velta piemiņas medaļas un filatēlijas materiālus. Viņiem tiek skaļas gaviļes, sajūsma, apbrīna, ziedi un arī skaudība. Bet tie, kas šos lidojumus sagatavoja un nodrošināja, bieži palika un paliek it kā ēnā. Ja viņiem arī tiek daļa no sajūsmas un publicitātes, tad tas viss diemžēl ir daudz klusāk, mierīgāk, latentāk... Protams, to varētu izskaidrot ar katras kosmosa lielvalsts ieturēto, arī pamatoto slepenību trakajā konkurences cīņā, tomēr bez zinātnieku darba neviens kosmosa iekarošanas

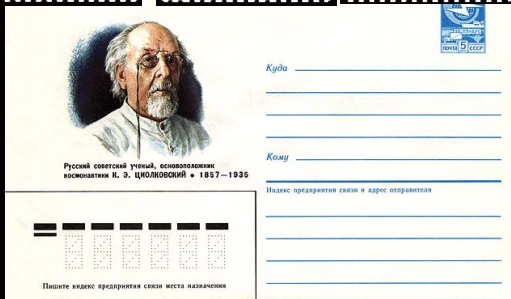
varonis līdz šim nav spējis lidot izplatījumā. Tāpēc šoreiz parunāsim par viņiem – raķešbūves idejas autoriem un pionieriem, mūsdienų kosmosa kuģu inženieriem un konstruktoriem un visiem tiem, kas ir piedalījušies šajā grūtajā un plašākas publikas acīm slēptajā darbā.

No neatminamiem laikiem cilvēku prātos ir nodarbinājusi doma par lidojumiem. Lai atceramies cilvēces vēsturi, kad *homo sapiens* pirmo reizi sameistaroja lidojumam nepieciešamos rikus – spārnus, gaisa balonus, lidmašīnas, raķetes un visbeidzot reāli lidojošus ZMP, KK un OS. Tieši ar raķešu radišanas idejām un primitīvākajiem eksperimentiem mēs sastopamies jau 10.-12. gs. Ķīnā un Indijā. Vakarēiropā pirmie šādi eksperimenti notika jau 13. gs. beigās, bet Krievijā – 17. gs.



Kā jau iepriekšējās nodaļās tika uzsvērts, praktiskās kosmonautikas pamatā ir tieši raķešbūves sasniegumi militārām vajadzībām. 19. gs. Krievijā ar šīm idejām aizrāvās inženieris, arī revolucionārais narodņiks N. Kibalčičs (1853-1881). Viņš izstrādāja pirmā reaktīvā lidaparāta projektu.

Tikai 20. gs. sākumā tika likti teorētiskie pamati mūsdienu kosmonautikai. Par pirmo iedvesmas avotu un dzinēj spēku pasaules zinātniekiem kļuva K. Ciolkovska (1857-1935) – krievu un PSRS zinātnieka, izgudrotāja un kosmonautikas pamatlicēja 1903. gadā sāktais darbs *Pasaules telpu pēīšana ar reaktīvām ierīcēm*.



Vēlāk kosmonautikas teorētisko problēmu risināšanā jau piedalījās vesela plejāde tā laika izcilo prātu – F. Candera, J. Kondratijuks un I. Meščerskis (PSRS), R. Eno-Peltri (Francija), V. Hofmans un H. Oberts (Vācija) u.c. Šīs idejas tā pārņēma zinātnieku un interesentu prātus, ka 20. gs. 20.-30. gados radās daudzas ar modernās kosmonautikas attīstību saistītas biedrības un organizācijas – *Starplanētu ceļojumu pēīšanas biedrība* (1924. g., PSRS), *Vācu starplanētu biedrība* (1927), *Amerikāņu raķešu biedrība* (1930), *Britu starplanētu biedrība* (1933) u.c.



Nepagāja ilgs laiks, kad zinātnieku puliņi vainagojās ar pirmajiem panākumiem. ASV zinātnieks R. Godards 1926. g. 16. martā pirmo reizi pasaulē izmēģināja lidojumā raķeti ar šķidrā kurināmā raķešdzinēju (RD). Lidojums ilga 2,5 s 12,5 m augstumā.





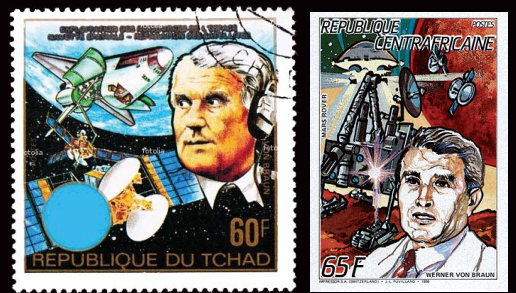
arī viena no pirmajām padomju raķešu GIRD-X ar šķidrā kurināmā RD.

1933. g. abas pētnieciskās struktūras apvienojās un izveidojās *Reaktīvais zinātniski pētnieciskais institūts*, no kura 1939. g. atdalījās grupa, ko pazīst kā *Eksperimentālo konstruktoru biroju GDL-OKB*, kur kopš 1947. g. ir izstrādāti visi PSRS šķidrā kurināmā RD.

Arī Vācijā nesnauda. 20. gs. 30. gados šajā jomā nozīmīgus pētījumus un eksperimentus veica vācu zinātnieki M. Valjē, E. Zengers un V. fon Brauns, kura vadībā tika radīta ballistiskā rakete V-2. Šīs raketes lidojums sasniedza mērķi 250-300 km tālu. 1944. g. Vācija šīs raketes izmantoja militārās operācijās.

PSRS šādi eksperimenti raķešbūves tehnikā sākās 1921. g. *Gāzdinamiskajā laboratorijā*. Tos veica tādi zinātnieki kā V. Artemjovs, V. Gluško, I. Kļeimjanovs un N. Tihomirovs. Viņi veica eksperimentus raķešsāviņu, elektrotermisko RD un citu līdzīgu projektu ietvaros. 1929. g. šeit tika veikti eksperimenti ar raķešu, kurās izmantoja ne tikai elektrotermisko, bet jau šķidrā kurināmā RD.

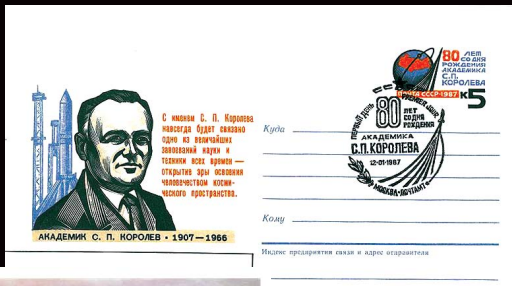
Savukārt *Reaktīvās kustības pētīšanas grupā* (1931) strādāja F. Canders, S. Koroļovs un M. Tihonravovs, kuri radīja pirmās bezdūmu pulvera un šķidrā kurināmā raķetes.



F. Canders (1887-1933) varētu īpaši interesēt Latvijas iedzīvotājus un filatēlistus, jo šis izcilais zinātnieks ir dzimis un studējis Rīgā. Arī viņš tiek uzskatīts par raķešbūves pionieri. 1930.-1933. g. F. Canders izveidoja PSRS pirmos reaktīvos dzinējus OR-1 un OR-2, kas darbojās ar šķidro degvielu. Viņa vadībā ir radīta

Pēc fašistiskās Vācijas sagrāves PSRS pārņēma lielāko daļu V. fon Brauna raķešu tehnikas izstrādāņu. Pats Brauns ar savu grupu padāvās sabiedrotājiem un kļuva par ASV raķešbūves vadītāju, kas strādāja militārās raķešbūves un praktiskās kosmonautikas jomā. Bet PSRS praktiskās kosmonautikas pamati tika izveidoti S. Koroļova vadībā.





Имя: \_\_\_\_\_  
 Фамилия: \_\_\_\_\_  
 Подпись: \_\_\_\_\_



Sergejs Korolovs (1907-1966) – izcilākais tā laika PSRS raķešu un citas kosmosa tehnikas konstruktors, praktiskās kosmonautikas pamatlicējs. Viņa vadībā konstruētas ballistiskās un ģeofiziskās raķetes, nesējraķetes, pilotējamie KK *Vostok* un *Voshod*, daudzi ZMP *Kosmos*, pirmās ASS *Zond* utt. Viņa vadībā pirmo reizi pasaulē ir īstenota ZMP palaišana un cilvēka lidojums kosmosā. Staļina laikā arestēts (1938) par kaitniecību un iekļauts sarakstā nošaušanai (sarakstu vizējis Staļins, Molotovs, Vorošilovs, Kaganovičs), vēlāk apzēlots (1944) un pilnībā attaisnots (1957).

Vīspirms tika radīts *Kosmiskais raķešu komplekss* ZMP palaišanai. No tā orbitā ap Zemi tika ievadīti vairāki automātiski vadāmi kosmiskie lidaparāti, vēlāk arī KK *Vostok* un *Voshod*, ASS *Luna*, *Zond* un *Venera*. Svarīga teorētiskā un praktiskā nozīme bija PSRS zinātnieku B. Petrova un N. Piļugina darbiem, kuros ir izstrādātas kustīgu objektu – ZMP un KK nesējraķešu automātiskās vadības sistēmas.

Nozīmīgu ieguldījumu kosmonautikas attīstībā devuši arī G. Babakina, V. Barmina, V. Gluško, A. Isajeva, M. Jangela, M. Keldiša, A. Krosberga u.c. vadītie konstruktoru kolektīvi.

Protams, pasaules kosmonautikas pionieriem tikai sapņos varēja rādīties tādi panākumi, ko cilvēce piedzīvoja 20. gs. otrajā pusē. PSRS ar *Vostok*, *Voshod*, *Sojuz*, *Buran*, OS utt. un ASV ar *Mercury*, *Gemini*, *Apollo*, *Space Shuttle* u.c. lidojumiem pārspēja visu cerēto. Par to, ka senais cilvēces sapnis par lidojumiem izplātajumā ir piepildījies, var pateikties gan kosmonautikas celmlaužiem, gan visiem ģeniālajiem modernās Visuma iekarošanas tehnikas radiņājiem – zinātniekiem, konstruktoriem, inženieriem u.c. speciālistiem un tehniskajiem darbiniekiem.





Tieši tāpēc arī filatēlijas materiālos – pastmarkās, aploksnēs, pastkartēs un atklātnēs – ir svarīgi rādīt un popularizēt šos izcilos cilvēkus un viņu darbus. Tas aizrauj un iedvesmo

visus domājošos, mierpilnos un kaut ko sasniegt gribošos ļaudis – tai skaitā jauno paaudzi, kas ir lielo darbu turpinātāji nākotnē.

*Turpmāk vēl jeb nobeigums sekos*

ĪSUMĀ ✨ ĪSUMĀ ✨ ĪSUMĀ ✨ ĪSUMĀ ✨ ĪSUMĀ ✨ ĪSUMĀ ✨ ĪSUMĀ

## Dauģēnu alas – garākās alas Baltijā

G. Eņiņa atklātās X alas pie Salacas upes (leļpus Mazsalacas), kuru īstais nosaukums ir **Dauģēnu alas** (pēc tuvējo māju vārda), – garākās un lielākās dabiskās alas (*sk. vāku 3. lpp.*) ne vien Latvijā, bet arī visā Baltijā. Alu plānu izveidē milzīgu darbu ir ieguldījuši arī daudzi citi Dabas retumu krātuves biedri, tostarp arī šo rindu autors, kas ir apkopojis datus un izveidojis šo alu un tuvējās apkārtnes *visaptverošu karti*, kur bez pašu alu sika un detalizēta plāna ir pievienoti arī apkārtējo objektu sīki plāni. Nosaukumi ir aizgūti no paša Eņiņa dotajiem vārdiem un apzīmējumiem.

Dažas rindkopas no G. Eņiņa raksta *X alu noslēpums gandrīz atklāts*:

**“Kāpēc X?”** Tāpēc, ka brīnišķīgs un vienreizējs bija cilvēka neskartās pazemes eju un avotu plūduma skaistums. Es gribēju to nosargāt. Noslēpt un saglabāt. Saviem palīgiem liku apsolt, ka viņi nevienam neteiks, kur atrodas fantastiskās alas. Tomēr palīgu bija ļoti daudz un noslēpuma atklājums pārāk vilinošs.

[..]

Tagad X alu un to krastu romantika jau zudusi. Apkārtnē virs Dauģēnu klintīm izbrādāta un piemēsnota. Zudušas sudrabortās ūdens

pērlītes alas sienās. Sikspārņu skaits alās daudzkārt samazinājies. Zuduši brīnišķīgi dabas skaistuma zīmējumu veidoli, kas tagad sasmērēti ar nesaprātīgu personu šķībi, greizi iešņābtiem vārdiem.

Mūsu senči alas uzskatīja par svētām. Kā būtu, ja jūs šodien uz baznīcas sienas vai altāra mēģinātu uzrakstīt savu vārdu?!

[..]

Vērojumi liecina, ka šīs alas, neskatoties uz saviem lielajiem izmēriem, nav ļoti vecas – viens līdz divi gadu tūkstoši. Par Latvijas visbrīnumainākajām alām nav zināma neviena teika, neviens nostāsts. Šīs alas izveidojušās bez velnu un raganu palīdzības. Patīdīga sagatavojusi jauku brīnumu paslepen, nevienam nemanot un nezinot.” /2, 44. lpp./

Vairāk informācijas par šīm alām atrodams Guntā Eņiņa rakstos:

1. “Mana mūža lielākais brīnums” (žurnāls *Latvija – Baltijas Valsts*, 1990. g. rudens izdevuma 3.numurs),

2. žurnāla *Mājas Viesis* 2011. g. Nr. 4(439) publikācijā “X alu noslēpums gandrīz atklāts” (41.-44. lpp.).

*Imants Jurģītis*

IRENA PUNDURE, MĀRTIŅŠ GILLS

In memoriam

*Kas var zvaigznes izskaitīt, kas Mēnesi aiztecēt?  
Kas var manu dvēselīti pie Dieviņa aizrunāt?*

LD 27603-0

## ASTROFIZIĶE DR.PHYS. ZENTA ALKSNE 29.VIII 1928. – 6.III 2011.

Šā gada 6.marta rītā Valmierā savās mājās nepamodās Zenta Alksne, dzimusi Rīgā 1928. g. 29. augustā. Valsts emeritētā zinātniece (2006), *Zvaigžņotās Debess* lasītājiem pazīstamā autore kopš pirmā šā izdevuma laidiena 1958. gada rudenī.

Zenta Alksne (dzim. Pētersone), viena no nedaudzajiem zinātniekiem Latvijā ar astronomes diplomu, pēc astronomijas specialitātes likvidēšanas (1951) Latvijas Valsts universitātē šo diplomu ieguvusi M. Lomonosova Maskavas Valsts universitātē (MVU) 1952. gadā. Absolvējot MVU, tieši viņu izraudzīja turpmākam zinātniskam darbam visaugstākā prestiža PSRS astronomiskajā iestādē – P. Šternberga Valsts Astronomijas institūtā, taču jaunā speciāliste atgriezās Rīgā, lai 1953. gada pavasarī sāktu strādāt LPSR Zinātņu akadēmijas (ZA) Fizikas institūta Astronomijas sektorā, kuru vadīja Jānis Ikaunieks. Te viņa iesaistījās oglekļa zvaigžņu kustību pētījumos, balstoties uz šo zvaigžņu koordinātu mērījumiem. Vēlāk, kad Baldones Riekstukalnā izveidojās novērošanas bāze un ZA Astrofizikas laboratorija (1958), kas pārtapa par ZA Radioastrofizikas observatoriju (1967), Z. Alksne pievērsās šo zvaigžņu fotometrijai un spektroskopijai.

No visām Latvijas astronomēm Zenta Alksne ir sasniegusi visvairāk. Ar pamatīgu pētījumu par oglekļa zvaigznēm *Абсолютные величины и распределение в Галактике углеродных звезд* zinātniskais grāds iegūts (1970)

Maskavā. Tam sekoja monogrāfija *Oglekļa zvaigznes* (krievu valodā, 1971), kuras līdzautors ir J. Ikaunieks un par ko tika piešķirta LPSR Zinātņu akadēmijas Prezidija pirmā prēmija. Pirms 40 gadiem *ZvD* (1971, Vasara (52), 54. lpp.) pirms monogrāfijas klajā nākšanas I. Daube rakstīja: "Kopējo darbu pašā sākumā pārtrauca J. Ikaunieka priekšlaicīgā nāve, un Z. Alksnei nācās to veikt vienai. [...] Tajā tiks apskatīti visi oglekļa zvaigžņu pētījumu aspekti un ietverti daudzi pašu autoru oriģinālo pētījumu rezultāti. Šādai monogrāfijai ir liela



Dežuranta posteņi Laika dienestā 1952. gada decembrī Maskavas Valsts universitātes Šternberga Astronomijas institūtā.

Foto no *ZvD*, 2003, Vasara (180), 33. lpp.





LUAI Astrofizikas observatorijas 60. gadskārtas sarīkojuma laikā Baldones Riekstukalnā 2006. gada 17. jūnijā. Foto: M. Gills

zinātniska vērtība. Pašreiz tā ir ļoti aktuāla, jo līdzīga darba pasaules astronomijas literatūrā nav." Šis darbs 1981. gadā ir pārtulkots angļu valodā (*Carbon Stars*) ASV, kas liecina par pasaules mēroga atzinību. Kopā ar dzīvesbiedru Andreju Alksni par oglekļa zvaigznēm ir iznākušas vēl divas monogrāfijas (1983, līdzautoros arī Uldis Dzērvītis, tulkota ASV – *Properties of Galactic Carbon Stars*, 1991, – un Углеродные звёзды в области Лебедя, 1988). 1986. gadā apbalvota ar PSRS Augstākās Padomes Prezidija medaļu *За трудовое отличие*.

Zenta Alksne kopā ar līdzstrādniekiem atklājusi vairāk nekā 300 jaunu oglekļa zvaigžņu (sk. Baldones Riekstukalnā atklāto oglekļa

zvaigžņu katalogs Strasburgas (Francija) CDS mājas lapā <http://cdsarc.u-strasbg.fr/cats/III.htx>: **(III/140)** *Carbon stars from Baldone telescope* (Alksne+ 1987) **(BC)**). Viņas darbs arī ir pamatā tam, ka pēc IAU (*International Astronomical Union*) 177. simpozija *The Carbon Star Phenomenon* (Antalja, Turcija) 1996. gadā Latvijas astronomiem tika uzticēta Vispārējā Galaktikas oglekļa zvaigžņu kataloga CGCS pārraudzība, kas arī pašlaik ir LUAI Astrofizikas observatorijas darbības laukā.

Divu populārzinātnisku grāmatu *Laika mērīšana un skaitīšana* (1955) un *Aukstās zvaigznes* (1974) autore, ik numurā līdz pat *Zvaigžņotās Debess* 2010/11. gada ziemas laidienam ir bijusi Z. Alksnes raksti – pēdējā laikā aktīvi piedalījusies satura bagātināšanā gan par galaktiku veidošanās un attīstības jautājumiem, gan par citplanētu meklēšanas rezultātiem. Paldies viņai par jaunāko astronomijas un kosmonautikas sasniegumu neiztrūkstošu atspoguļošanu žurnāla lappusēs!

Starptautiskās astronomijas savienības IAU biedre (1979-1989). Latvijas Astronomijas biedrības (LAB) biedre (1947-1993), par īpašu ieguldījumu oglekļa zvaigžņu pētniecībā un astronomijas popularizēšanā apbalvota (2008) ar LAB Jāņa Ikaunieka medaļu.

Zentai Alksnei darāmais darbs ir bijis svēts. Un ne vien astronomijā, bet arī veidojot un kopjot krāšņo puķu dārzu ap Šmidta teleskopa paviljonu, pildot ZA Radioastrofizikas observatorijas zinātniskās sekretāres u.c. pienākumus. Viņas aiziešana ir sāpīgs zaudējums ne tikai piederīgajiem, bet arī smags trieciens Latvijas jau tā mazajai astronomu saimei, neatgūstams zaudējums *Zvaigžņotajai Debesij*. Zentas Alksnes darbīgais nesavīgais mūžs lai kalpo par paraugu jaunajai zinātnieku paaudzei!

Sk. vairāk no *Daube J.* Astrofizikēi Zentai Alksnei – jubileja. – *ZvD*, 1998, Vasara (160), 45.-46. lpp., arī *Alksne Z.* Mans mūžs astronomijā. – *ZvD*, 2003, Vasara (180), 30.-36. lpp. 🐦

## FOTONIKA IR DZIMUSI ZVAIGZNĒS

Fotonika ir zinātnes un tehnoloģiju joma, kas saistīta ar fotoniem, to ģenerāciju, reģistrāciju un izmantošanu. Mūsdienās vārds *fotonika* tiek lietots saturiski ļoti ietilpīga jēdziena apzīmēšanai, analogiski kā nanozinātnes, nanotehnoloģijas, biotehnoloģijas utt. Šīs dienas zinātņu kontekstā fotonika ir tieši saistīta ar kvantu optiku un optoelektroniku. Turpretī tehnoloģiskā aspektā tās vēsture sakņojas optikā, spektroskopijā un citos ar gaismas izmantošanu saistītos virzienos. Fotonikas nozīmību izcili uzskatāmi ir raksturojis bijušais Apvienotās Karalistes zinātnes un inovāciju valsts parlamentārais sekretārs (UK, Lord Sainsbury of Turville) 2006. gada 13. jūlijā, runājot par šīs valsts fotonikas stratēģiju<sup>1</sup> “... *the impact of photonics in the 21<sup>st</sup> century will be as significant as electronics was in the 20<sup>th</sup>, or steam in the 19<sup>th</sup>...*” (**fotonika 21. gadsimtā būs tikpat nozīmīga kā elektronika 20. gadsimtā vai tvaika dzinēji 19. gadsimtā**).

Eiropas Savienībā ir izveidota tehnoloģiskā platforma *Photonics 21*. *Lasot tās vadības pasūtīto pētījumu, tā piektajā lappusē atrodam ES Komisāres Vivianas Redingas (Viviane Reding) atgādinājumu*<sup>2</sup>. *Fotonikas globālā tirgus apjoms 2006.-2008. gadā tiek vērtēts 230 miljardu dolāru apjomā, prognozes 2012.-2015.*

*gadam ir 480 miljardi dolāru. Tātad vidējais pieaugums 8% gadā.* Paradoksāli, bet nav pārsteidzoši (ja ņem vērā “metodes”, ko lieto, zinātniskas metodoloģijas trūkumu zinātnes stratēģiskā plānošanā Latvijā, un “foresight” vispār ir tikai “svešvārds”), ka vārds *fotonika* nav atrodams nevienā Latvijas zinātnes stratēģiskā dokumentā.

Vienlaicīgi cilvēku un sabiedrības valodā nereti dominē sarežģīti termini sarežģītās domu un teikumu struktūrās, aiz kurām tiek noslēptas paviršas zināšanas un neizpratne par pamatlietām. Piemērs tam ir arī jēdziena *photons* lietošana, ko liela daļa to cilvēku, kas ir “laimīgi aizmirsuši” pat vidusskolas kursu, nesaista ar vārdu *gaisma*. Tajā pašā laikā, domājot alegoriski, tēlaini un vienlaicīgi zinātnes terminos, atrodam, ka, sākot ar piedzimšanas brīdi, cilvēka mūžā visvairāk emociju, informācijas un zināšanu atnes fononu plūsmas, t.i., redzamās gaismas stari un siltuma starojums. Savukārt rentģena staru kūļi ir ļāvuši ārstiem saprast daudzu slimību būtību un kopš to atklāšanas vairāk nekā pirms gadsimta ir neskaitāmas reizes palīdzējuši ārstēt slimības un pat glābuši cilvēku dzīvības. Pārtulkojot aristokrāta popularizēto ikdienas valodā – *21. gadsimts būs gaismas gadsimts*.

<sup>1</sup> PHOTONICS: A UK STRATEGY FOR SUCCESS [www.berr.gov.uk/files/file39193.pdf](http://www.berr.gov.uk/files/file39193.pdf). [www.dti.gov.uk/.../ukphotonicsstrategy](http://www.dti.gov.uk/.../ukphotonicsstrategy).

<sup>2</sup> PHOTONICS 21 (<http://www.photonics21.org/>). *Photonics in Europe. Economic Impact*, Dr. Arnold Meyer, 2007, p. 64 (autora tulkojums):

- Fotonikas sektors Eiropā nodarbina 246 000 cilvēku, neskaitot pakārtoti nodarbinātos. Vairāk nekā 5000 kompāniju ir iesaistītas fotonikas produkcijas ražošanā, un lielā skaitliskā pārsvarā ir mazie un vidējie uzņēmumi.
- Eiropai pieder 19% no pasaules fotonikas sektora ražošanas jaudām un tā ir priekšgalā tādos galvenajos sektoros kā apgaismošana, mērinstrumenti, automātiskās novērošanas sistēmas, medicīnas tehnoloģijas, dzīvības zinātnes, optiskie instrumenti un sistēmas arī aizsardzībā un drošībā. Šajās jomās Eiropas daļa globālajā tirgū ir no 25 līdz pat 45%.
- Pētījums rāda, ka no 2008. līdz 2015. gadam pasaules fotonikas produktu tirgus augs par 7,6% gadā.

Turpinot nedaudz filozofiskā gaisotnē, ir vērts atgādināt vispārzināmo. Tikai totalitāru režīmu (t.sk. "elītes" diktāturu) pārvaldītās valstīs cilvēka ziņkāre un akadēmiskā brīvība kā tās izpausmes forma netiek cienītas kā pamatvērtības. Turpretī demokrātiskās valstīs un arī Eiropas Savienības zinātnes un tehnoloģiju politikā parādās aizvien jauni politiski instrumenti un ilglaicīgas stratēģijas, kas šo pamatvērtību kopšanai paver aizvien jaunas un inovatīvas finanšu iespējas.

Latvijas zinātnes vēsture tagad varēs lepoties ar faktu, spītējot merkantīlas konjunktūras politikai, Latvijas zinātnieku sabiedrība ir apliecinājusi, ka tikai zinātkāre un izziņas meklējumi, kas "neļauj naktīs mierīgi gulēt" savietojumā ar izmisīgu cīņu par zinātnieka tiesībām nodarboties ar to, kas tieši viņam ir svarīgs, dod progresa iespējas zinātnei un piesumam sabiedrības labklājībai. Ir dziļi simboliski, ka pašreiz negaidīti zinātnes avangardā Latvijā ir nokļuvuši tā saucamo klasisko un vēsturiski tūkstošiem gadu vecu zinātņu pārstāvji: astronomi, ģeodēzisti, optiķi un spektroskopisti, kurus daži Latvijas "zinātnes stratēģi" jau sāka "norakstīt" līdzīgi kā grāmatveži vecas laboratorijas iekārtas. Bija vajadzīgs tikai piemērots gadījums un nodokļu maksātāju nauda, lai pasūtītu attiecīgu stratēģiski konceptuālu *pētījumu* "klasesbiedra" konsultantfirmā, kas parādītu, cik daudz nodokļu maksātāju naudas tiktu ietaupīts.

Izpratne par tuvāko apkārtni un orientēšanās zvaigžņotajā debesī zinātkāriem *homo sapiens* to vēstures rītausmā deva praktisku labumu, bet varavīksne vienmēr bija atgādinājums par nezināmo, neizprasto un solīja jaunatklāsmes gandarijumus. Te arī meklējami pirmsākumi minētajām zinātnēm un to bagātajai tūkstošgadu vēsturei pasaulē un arī Latvijā. To pienesums transdisciplinārajai tautsaimniecības jomai, ko mūsdienīgi sauc par fotoniku, ir ļoti nozīmīgs. Savukārt zinātkāre un profesionāla spītība bija tā, kas ir saglabājusi šīs zinātnes

Latvijai ar visaugstākā līmeņa kapacitāti, neskatoties uz izteikti nelabvēlīgo gaisotni un lēmumu pieņēmēju ignoranci.

Š.g. 31. martā no Briseles tika saņemta ziņa, ka projekta pieteikums Nr. 285912 konkursam *FP7-REGPOT-2011-1* ar akronīmu **FOTONIKA-LV**, ko pieteica **LU Atomfizikas un spektroskopijas, LU Astronomijas un LU Ģeodēzijas un ģeoinformātikas institūtu** izveidota asociācija **FOTONIKA-LV**, vairāk nekā 290 projektu konkurencē ir ierindots 2. vietā starp 7 citiem projektiem, kas arī ir saņēmuši visaugstāko novērtējumu, t.i., 15 punktus no 15 iespējamiem. Finansējuma pietiek tikai 20 izciliem projektiem ar vērtējumu ne zemāku kā 14,5 punkti, t.sk. Polijai 5, Grieķijai 4, Spānijai 2 un vairākām citām valstīm pa vienam. Šis projekts stiprinās fotonikas jomu Latvijā, lai nākotnē par Latvijas varēšanu atkal stāstītu sasniegumi, kas gūti ar fotoniku saistītās zinātnēs gan mikropasaulē, gan biosfērā, gan kosmosā. Kā zināms, mūsdienu fotoniku balstošām zinātnēm Latvijā un Rīgā ir iespaidīga vēsture un projekta korporatīvais uzdevums ir konsolidēt fotonikas jomā strādājošās zinātnes un arī mazo un vidējo uzņēmumu spēkus kopīgam izaugsmes procesam Latvijā, iespēju robežās sadarbojoties ar abām kaimiņzemēm Baltijā un, balstoties uz lielu skaitu partnerību, ar izcilām zinātniskām grupām Eiropas Savienībā un pasaulē. Tik augstu novērtējumu bija iespējams saņemt tikai tāpēc, ka projekta autoru kolektīvam nebija problēmu faktoloģiski apliecināt, ka pētniecībai un arī tehnoloģijām, ko tagad vieno fotonikas joma, ir gandrīz gadsimtu gara mūsdienu zinātnes vēsture Latvijā, Rīgā un arī konkrētos institūtos. Vienlaicīgi bija iespējams pierādīt, ka ir izdevies saglabāt triju institūtu laboratorijas un nodaļas, kurās ir konsolidēts miljonus vērts intelektuālais kapitāls, kas ietver sevī cilvēkresursus, prasmes, eksperimentālas iekārtas un arī pašlaik "iesaldētas" ierīces un materiālus, ko iespējams turpināt izmantot finansiāli labvēlīgos apstākļos. Asociācijas triju



institūtu 5 nodaļām un 4 laboratorijām kā projekta pieteicējiem bija argumentēti mērķi savu pētniecības virzienu intensifikācijai gan fundamentālo pētījumu jomā, gan tehnoloģiju jomā ar iespējamiem radikāli jauniem "know-how". Projekta konkursa *FP7-REGPOT-2011-1* nosacījumi neprasija projektu pieteicējiem ielikt savus pētījumu plānus Latvijas zinātnes konkursiem tik mīļajās "Prokrusta gultās". Prioritāte bija akadēmiskā brīvība un pētniecības plāni ar attiecīgu zinātnisku argumentāciju. Projektus vērtēja, vispirms individuāli neklātienē un pēc tam sanākot kopā Briselē, 3-5 augsta līmeņa ekspertu komandas no zinātnieku sabiedrības visā Eiropā. Notikušā konkursa ekspertu pilns saraksts tiks publicēts šā gada laikā.

Komisijas ierēdņiem šajā procesā saturiski nebija tiesību iejaukties. Viņi atbild par labvēlīgu darba vidi ekspertiem un vērtēšanas procesa loģistiku. Ikvienam ir iespēja detaļās iepazīties ar šā konkursa noteikumiem, izmantojot ES Septītais ietvara programmas mājas lapu<sup>3</sup>. Šā raksta publicēšanas brīdī tikai kāds mēnesis būs palicis līdz konkursa *FP7-REGPOT-2012-1* noteikumu publicēšanai 2011. g. 20. jūlijā. Šis panākums ir arī visas Latvijas zinātnes saimes panākums. Tas stiprinās ne tikai fotonikas, bet arī visas zinātnes lomu Latvijas saimnieciskajā dzīvē, un asociācijas FOTONIKA-LV triju institūtu apmēram 100 cilvēku lielajam un perspektīvā augošajam zinātnieku kolektīvam ir iespēja un arī pienākums strādāt Latvijas zinātnes atjaunošanai un izaugsmei, pārspējot tās robežlīnijas, ar ko Latvijas zinātne un arī triju institūtu zinātnieki varēja lepoties pirms kādiem 20 gadiem. FOTONIKA-LV kolektīvs ar šo konkurēto panākumu ir apliecinājis savu gatavību strādāt un strādās šo mērķu labad. Projekta komanda ar šo sasniegumu ir demonstrējusi savu patriotismu un atbildību par valsti, un nacionālā mērogā pielikts plecs noteikti var dot būtisku papildu sinerģiju. Projekta komanda,

neskatoties uz skarbo negatīvo aizvadīto gadu pieredzi, šoreiz optimistiski cer, ka atradīsies pietiekoši daudz gudru projekta atbalstītāju starp lēmumu pieņēmējiem gan LU, gan valstī, kas ieklausīsies, un tie būs vairākumā pār tiem, kuri vienmēr zina, kas zinātniekiem ir vajadzīgs, rezultātā, dodot "gudrus" padomus un pieņemot attiecīgus lēmumus, liek sprunguļus ceļā un neveiksmēs vienmēr vairo zinātniekus.

Šī projekta uzrakstīšanas veiksmīgā pieredze var noderēt par pamatu, lai vēl kādi stipri institūti Latvijā mēģinātu to atkārtot. Projekta komanda ar prieku ir gatava sniegt konsultācijas un palīdzīgu roku eventuāliem pretendentiem. Magnetohidrodinamikai, farmācijai, dzīvības zinātnēm, materiālu zinātnēm un iespējami vēl dažām jomām Latvijā, kam ir attiecīgi ilga zinātņu vēsture un arī mūsdienīga kapacitāte ar izciliem zinātniekiem Latvijā un emigrācijā, lai cerētu uz šāda veida panākumiem gaidamajā *FP7* konkursā un eventuāli arī nākamās ietvara programmas konkursos.

Projekts paredz: repatriēt vai rekrutēt no ārzemēm 14 izcilus zinātniekus, t.sk. 2 habilitētos doktorus un 2 Marijas Kirī stipendiātus; nodrošināt personāla apmaiņu ar 10 stratēģiskiem partneriem – izciliem zinātniskiem institūtiem ES<sup>4</sup>; finansēt mērķtiecīgus aparatūras un materiālu pirkumus konkrētu laboratoriju un grupu konkrētiem un aktuāliem eksperimentiem triju institūtu zinātniskās grupās. Izmantot 147 000 EUR, lai veicinātu aktivitātes un sadarbību ar fotoniku saistītu uzņēmumu grupā visās trīs Baltijas valstīs. Tikš izveidots Rīgas Fotonikas centrs Vecrīgas visapdzīvotākajā ielā – Šķūņu 4. "Varas" merkantilismam par prieku var piebilst, ka projektā darbā pieņemtie 14 izcilie zinātnieki nodokļos vien trijos gados samaksās ap 500 000 EUR un tas ir gandrīz divreiz vairāk par minēto trīs institūtu bāzes finansējuma summu kopš tā ieviešanas brīža. Eksperimentālo iekārtu modernizācijai un mate-

<sup>3</sup> Community Research and Development Information Service – <http://cordis.europa.eu/>

riālu iepirkumiem aktuālam, ikdienas zinātniskam darbam tiks izmantoti vairāk nekā viens miljons EUR. Projekta kopapjoms ir mazliet pāri 4 milj. EUR, un Eiropas Komisijas ieguldījums tuvu 3,8 milj. EUR. Starpība ir triju institūtu bezskaidras naudas ieguldījuma vērtējums darba vides nodrošināšanai projekta realizācijas laikā. Projektam būs savs atsevišķs konts komercbankā. Eiropas Komisijas maksājumi ienāks divos periodos 18 mēnešu garumā un kā neliels noslēguma maksājums. Par komercbankā glabāto, projektā izmantošanu gaidošo naudu banka Eiropas Komisijai maksās interešu procentus.

Projekta pieteikums kopā uzrakstīts uz 201 lpp., no kurām 102 ir projekta argumentācija ar "the state-of-the-art" aprakstu, projekta mērķiem un 7 darba pakešu uzdevumu detalizētu izklāstu. Pārējās 100 lpp. aizņem 13 pielikumus, t.sk.: institūtu zinātnisko publikāciju saraksts pēdējos 8 gados; realizēto vai esošo projektu saraksts; rekrutējamo zinātnieku CV un apliecinājumi strādāt projektos; apliecinājumi no stratēģiskās partnerības institūtiem par gatavību padziļinātai sadarbībai, projekta risku analīze; projektā plānoto zinātnisko konferenču sa-

raksts.

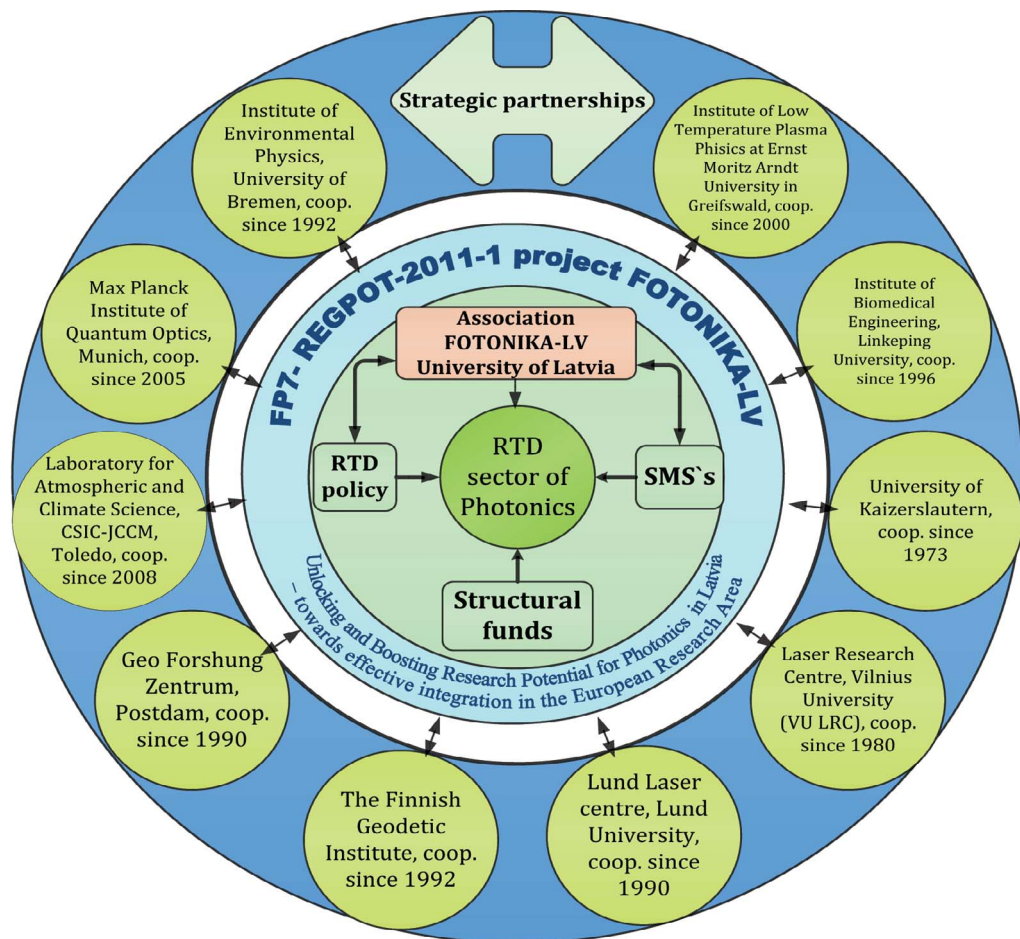
Īsā populārzinātniskā rakstā nav vietas precīzam atstāstam par projekta daudzajām aktivitātēm un uzdevumiem, ko izpildīs aptuveni 100 cilvēku esošais triju institūtu asociācijas personāls plus 14 projektā rekrutētie vai reatrītie zinātnieki. Labu ieskatu par projekta koncepciju un misiju sniedz projekta shematisks atspoguļojums *zīm.*, kas tika izmantots projekta pieteikumā un tamdēļ šajā rakstā netiek tulkots. Tajā ar nelielu piepūli var iztēloties, kāds būs projekta piensums nacionālo mērķu sasniegšanai, kas parādīti shematiski zīmējuma centrā. Vienlaicīgi zīmējums rāda, kā projekts, balstoties uz stratēģiskajām partnerībām, pozicionēsies Eiropas vienotā zinātnes telpā. Sadarbība notiks ar 10 stratēģiskiem partneriem un arī ar vēl vismaz 10 zinātniskiem institūtiem, balstoties gan uz esošiem kontaktiem, gan uz iecerēm nākotnei. Šajā gadījumā īpaši ir atzīmējama eventuālā sadarbība ar Fraunhofera biedrības institūtu sistēmu un inovāciju pētniecībai Karlsrūē<sup>5</sup>, kur projektā iespējamā personāla apmaiņas ietvaros būs iespējams mācīties šā institūta pieredzi stratēģiskā plānošanā un tehnoloģiju forsaita metodēs. Turklāt ir jāatzī-

---

<sup>4</sup> Asociācijas FOTONIKA-LV institūtu stratēģiski svarīgi sadarbības partneri FP7 projektā FOTONIKA-LV:

- *Institute of Environmental Physics, University of Bremen, Germany, [www.iup.uni-bremen.de](http://www.iup.uni-bremen.de)*
- *Max Planck Institute of Quantum Optics, Munich, Germany, [www.mpg.mpg.de/~haensch/](http://www.mpg.mpg.de/~haensch/)*
- *Laboratory for Atmospheric and Climate Science, CSIC-JCCM, Toledo, Spain, [www.ciac.jccm-csic.es/](http://www.ciac.jccm-csic.es/)*
- *Geo Forschungszentrum, Potsdam, Germany, [www.gfz-potsdam.de;](http://www.gfz-potsdam.de;)*
- *The Finnish Geodetic Institute, Finland [www.fgi.fi/i](http://www.fgi.fi/i)*
- *Lund Laser Centre, Lund University, Sweden, <http://www-llc.fysik.lth.se/>*
- *Laser Research Centre, Vilnius University, (VU LRC), Lithuania, <http://www.lasercenter.vu.lt/>*
- *University of Kaiserslautern, Germany, [www.physik.uni-kl.de/bergmann/](http://www.physik.uni-kl.de/bergmann/)*
- *Institute of Biomedical Engineering, Linköping University, Sweden, <http://www.imt.liu.se/index.en.html>*
- *Institute for Low Temperature Plasma Physics at Ernst Moritz Arndt University in Greifswald, Germany [www.uni-greifswald.de/](http://www.uni-greifswald.de/)*

<sup>5</sup> *The Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research ISI (ISI <http://www.isi.fraunhofer.de/>) – Fraunhofera biedrība un tās institūti ir lielākā uz lietišķo pētniecību orientētā zinātniskā asociācija. Pētniecība tiek mērķtiecīgi virzīta cilvēku vajadzību virzienā: veselība, drošība, sakari, enerģija un vide. Tā rezultātā zinātnieku un ieviesēju darbs tiešā veidā apmierina dzīves vajadzības. Ir radoši, uzlabo tehnoloģijas, izstrādā paraugus, uzlabo metodes un tehnoloģijas – īsi sakot, veido nākotni: [www.Fraunhofer.de](http://www.Fraunhofer.de).*



*Zīm. FP7-REGPOT-2011-1 projekta un asociācijas FOTONIKA-LV koncepta un misijas grafiska ilustrācija, kas rāda nacionālo un Eiropas vienotās zinātnes telpas vajadzību un interešu mijiedarbību un projekta lomu stratēģisko sadarbību intensitātes un dažādības pieauguma ilglaicīgā veicināšanā. Svarīga ir FOTONIKA-LV institūtu saikne ar mazajiem un vidējiem uzņēmumiem fotonikas jomā. Tās rezultātā atbilstošas zinātnes politikas un nacionālo resursu un Struktūrfondu atbalsta mērķtiecīgas izmantošanas gadījumā šai Latvijas uzņēmēju grupai tiek nodrošinātas iespējas lietiskiem kontaktiem ar ļoti stipriem zinātnes centriem ES, t.sk. ar zīmējumā redzamajiem 10 stratēģiskiem partneriem, un vēl vismaz ar 10 citiem, kur sadarbība ir vajadzīga un ir attiecīgi izaugsmes plāni.*

mē, ka triju institūtu asociācija FOTONIKA-LV tika izveidota jau 2010. g. 24. aprīlī, balstoties uz vairāku iepriekšējo gadu sadarbības pieredzi starp tās nodaļām un laboratorijām un jau minēto ārzemju stratēģisko partneru interesi vienlaicīgi sadarboties ar vairākām grupām asociācijas institūtos. Līdzās šim, pagai-

dām lielākajam projektam, asociācijas plānos ir citu projektu realizācija, gan pildot ES letvara programmu, gan Eiropas Kosmosa aģentūras, gan iespējami arī Eiropas lielās industrijas zinātnes pasūtījumus. Šis panākums noteikti būs arguments par labu nākamo projektu konkurētspējai.



Pašreiz ir sekmīgi sāktas kontrakta noslēgšanas sarunas ar Eiropas Komisiju. Attiecīga līguma parakstīšana ir paredzēta šā gada rudenī. Projekta realizāciju tiek plānots sākt 2012. gada 1. februārī, kas jau tika paredzēts projekta pieteikumā. Līdzās kontraktārunām asociācijas kolektīvs ir vienojies par ārkārtas piepūli un darbiem, kas jāpaveic 2011. gadā, jo situācija ir kardināli mainījusies. Tā ir kārtējā, pašaiizliedzīgā ārkārtas piepūle nākotnes vajadzību vārdā. Pirms šā panākuma ar slikti apmaksātu darbu un nereti ar brīvprātīgu darbu vajadzēja nepārtraukti aizstāvēt tiesības pastāvēt asociācijas zinātnisko grupu koptajiem pētniecības virzieniem un zinātniskajām interesēm, kā arī argumentēt to perspektīvas, stratēģiski plānojot sasniedzamus izaugsmes mērķus un neatsakoties no riska izvirzīt lielus mērķus. Jau, sākot šo lielo mērķu projektu, bija skaidrs, ka panākumu varbūtība nebūs lielāka par 7%. Tomēr lielus mērķus sasniedz tikai tie, kas tos skaidri nosprauž, un nekad nesasniedz tie, kas par tiem nedomā. Līdz ar to šogad mūsu lielā projekta pirmsstarta gadā atkal ir vajadzīga pašaiizliedzība, ievērojot to, ka liela daļa zinātnieku kolektīva darbinieku saņem nožēlojami mazas algas sakarā ar radikāli apcirptu bāzes finansējumu no valsts budžeta puses, LU papildus uzliktām nodevām bāzes finansējumam un arī bez nopietniem argumentiem pārtraukto LZP grantu LU Astronomijas institūtam 2011. gadā un Baldones Astrofizikas observatorijas mērķfinansējumu pirms pāris gadiem.

Šobrīd vairāk vai mazāk skaidri ir iezīmēti darbi, kas tālāk ir detalizējami atsevišķu grupu un arī zinātnieku individuālos plānos. 2011. gada ceļa karte 10 punktu programmā ir šāda,

un tā prasa vairāk nekā astoņu stundu darba dienu<sup>6</sup>:

- 1) esošo intelektuālo un eksperimentālo resursu inventarizācija, sakārtošana un aktualizācija;
- 2) cilvēku resursu mobilizācija, zinātnisko grupu zinātnieku individuālo darba un zinātniskās karjeras plānu pamatmetu iezīmēšana vismaz 5 gadu perspektīvai;
- 3) telpu sakārtošana elementārā līmenī atbilstoši projektā plānotām norisēm;
- 4) telpu kosmētiskais remonts un darba vietu iekārtošana;
- 5) telpu rekonstrukcija un pārkārtošana un perspektīvie plāni;
- 6) iespējama Šķūņu 4 un Šķūņu 2 māju funkcionāla apvienošana, veidojot FOTONIKALV nacionālas nozīmes centru Rīgas intelektuālajā un vēsturiskajā centrā;
- 7) papildu finanšu resursu piesaiste nacionālā līmenī:
  - 2011. gada bāzes finansējuma deleģēšana triju institūtu rīcībā bez LU starpniecības;
  - struktūrfondu resursu specifisks pieprasījums institūtu zinātniskās infrastruktūras un telpu sakārtošanai;
  - LZP granta un Baldones Astrofizikas observatorijas infrastruktūras mērķfinansējuma atgūšana LU Astronomijas institūtam;
- 8) papildu finanšu un cilvēku resursu piesaiste transnacionālā līmenī:
  - konsolidēt FOTONIKALV projektu sagatavošanas darba grupu;
  - sagatavošanās FP7-PEOPLE-2011-IRSES projekta izpildei (iesniegts konkursam 2011. gada 17. martā) vai atkārtotai iesniegšanai;

<sup>6</sup> Autoram, neskatoties uz lielo dzīves pieredzi, nav gadījies lasīt par ierīci vai birokrātijas mašīnu, kas spētu ieslēgt zinātnieku smadzenes tikai uz 8 stundu darba dienu un 5 dienu darba nedēļu. Ar zinātniekiem nav problēmu, bet, lai Latvijas valsts budžets spētu ātri atdot "politiku" dēļ darba laika tērēšanas "blakus darbos" uzkrātos parādus, pēdējiem ir jāstrādā bez atbildības dienām un naktīm. Gan tiem, kas ir pie varas, gan tiem, kurus ievēlēs, ja esošie netiks galā. Latvijai nav cerību sasniegt attīstīto valstu pārticības līmeni bez virsstundu darba ar augstu ražīgumu. Pie asas konkurences pieradušajai zinātnes saimei tas sen ir skaidrs. Politīķiem ir jārāda piemērs, lai citās tautsaimniecības jomās arī tā domātu.

- sagatavot pieteikumu FP7-PEOPLE-2012-IAPP konkursam;
  - sagatavot vienu vai vairākus pieteikumus FP7-PEOPLE-2011-IF konkursam, t.i., no ārpus ES ienākošo stipendiātu piesaistei;
  - pieteikties līdzdalībai projektu konsorcijs FP7 konkursiem, kuri tiks izsludināti 2011. gada 20. jūlijā;
  - meklēt iespējas piesaistīt Eiropas Zinātnes padomes grantu, ja sākot ar šā gada konkursiem:
    - \* ERC StG izsludinās 20. jūlijā ar termiņu nov.-dec.;
    - \* ERC AdG izsludinās rudenī ar termiņu 2012. gada marts-aprīlis;
- 9) aktīva konkurence par studentu piesaisti asociācijai un specializācijai fotonikas virzienā ar attiecīgi ilglaicīgiem karjeras plāniem;
- 10) FOTONIKA-LV juridiskā statusa sakārtošana un tās acīmredzama akūta vajadzība šādu apstākļu pēc:
- vienkāršota šā projekta kontrakta noslēgšanas procedūra;
  - daudz augstāks pretenziju līmenis uz nacionālā budžeta bāzes finansējumu;
  - daudz augstāks pretenziju līmenis uz ES struktūrfondu grantiem, uz ko pašreizējā statusā jau nav bijis iespējams pretendēt;
  - daudz nozīmīgāks statuss, startējot FP7 un arī FP8 konkursos un uzņemoties koordinatora lomu;
  - nenoliedzama priekšrocība sadarbībā ar ražotājiem Latvijā un ES, it īpaši slēdzot kontraktus par lietišķiem pētījumiem ar lielām firmām fotonikas sektorā, kuru apjoms būtu mērāms miljonos, jo nevienam ne Latvijā, ne ārzemēs nav noslēpums Latvijas Universitātes birokrātiskais konservatīvisms un ir neiespējami argumentēti garantēt pasūtītājam, ka asociācijā FOTONIKA-LV izpildāmajam lietišķo pētījumu projektam LU

vadība neuzlikts birokrātijas bremzes un iekšējo nodevu slogu;

- solīds statuss partnerībai tehnoloģiskajā platformā FOTONIKA21 un arī sagaidāmajai ES *Joint Technology undertaking*.

Noslēdzot šo rakstu par asociāciju FOTONIKA-LV veidojošo institūtu izcilo panākumu, kas nodrošina agrāk nebijušas izaugsmes iespējas, ir jāpasaka paldies daudziem izciliem zinātniekiem un arī visiem kolēģiem, kuru vairs nav mūsu vidū, bet kas ir gadiem strādājuši attiecīgās jomās, veidojuši zinātnieku grupas, laboratorijas, astronomiskas observatorijas un arī minētos trīs institūtus. Tas ir labākais pieņems, ko mēs kā audzēkņi un darba rezultātu mantinieki varējām dot – nodrošināt, lai viņu darba rezultāti konsolidējas tālākai izaugsmei. Rakstos varam lasīt, ka Latvijā vārds *fotonika* ir lietots<sup>7</sup> jau pirms vairāk nekā 35 gadiem un par to ir rakstījuši Latvijas zinātnes vēsturē labi zināmi cilvēki. Ir laba sakritība, ka viņu studenti gatavojas pacelt pēc finansējuma apjoma un arī saturiski lielāko Eiropas Savienības letvara programmu izpildes projektu Latvijā.

Visu triju institūtu zinātnisko darbinieku kolektīvs atbilstoši labās vadības prakses piemēriem aizvien vēl cer, ka asociācijas FOTONIKA-LV pašu spēkiem sasniegtais panākums, kas bez norādēm no "augšām" konsolidē spēkus un rosina strukturālas pārmaiņas zinātnes un tehnoloģiju sektorā, rosinās atbildīgos par zinātnes izaugsmi Latvijā uz šādām domām un darbībām: "Ir ļoti svarīgi tik lielu Eiropas Savienības nodokļu maksātāju ieguldījumu konkrētā virzienā Latvijas zinātnes un tehnoloģiju sektorā savietot ar iespējami precīzu un vajadzīgu nacionāla līmeņa politisku un finansiālu atbalstu, lai rezultāti nāktu iespējami ātrāk un šā virziena izaugsme būtu labs piemērs visam zinātnes un tehnoloģiju sektoram valstī." 🐦

<sup>7</sup> Eiduss J., Siliņš E. Fotonika. – Izdevniecība Liesma, Rīga, 1974, 126 lpp.

## DEBESIS ARĪ ŠOGAD PIEDER LATVIJAS JAUNAJIEM KOSMOSA PĒTNIEKIEM



Aprīļa vidū noslēdzies kosmiski izziņošais konkurss Latvijas skolu jaunatnei *Mums pieder debesis 2011* (sk. ZvD, 2011, Pavasaris, 67. lpp.), ko jau otro gadu organizē Ventspils Augsto tehnoloģiju parks (VATP). Konkurssam līdzīgi kā pagājušogad bija liela atsaucība un kopumā tika saņemti 29 darbi no dažādu Latvijas skolu audzēkņiem. Arī šogad divi laimīgie astronomijas entuziasti, kuri, tikuši uzvarētāja kārtā, dosies uz Amerikas Savienoto Valstu (ASV) Kosmosa un raķešu centru Alabamā un piedalīsies starptautiskajā jauniešu nometnē *International Space Camp* <http://www.spacecamp.com/>.

Pēc veiksmīga starta un lielās jauniešu ieinteresētības pērnā gada konkursā arī šogad VATP rīkoja kosmosa izziņošanas tēmai veltītu konkursu *Mums pieder debesis!*. Mērķis šim pasākumam bija ne vien veicināt izpratni par kosmosa tehnoloģijām, bet arī rosināt jauniešu interesi apgūt ar tām saistītās studijas, tādās kā kosmiskās informācijas tehnoloģijas, inženierzinātnes un dabas zinātnes.

Konkurss rosināja jaunus Visuma pētniekus "ienirt astronomijas plašajos koridoros", izvēlēties sev saistošākās un interesantākās lietas no kosmosa pētniecības jomas un pārvērst tās sev pievilcīgā idejā, ar kuru piedalīties konkursā. Lai arī iesūtīto darbu skaits šogad bija nedaudz mazāks nekā pagājušajā gadā, kopumā jaunieši bija ļoti motivēti radīt interesantus un izziņošus darbus un izredzes uzvarēt bija visiem – gan tiem, kas veidoja pētnieciskos darbus, gan arī tiem, kurj šim kosmiskajam uzdevumam piegāja radoši. Šogad starp konkursa darbiem bija tēpu kolekcijas, kosmoplānu modeļi, Mēness bāzes stacijas makets, vairāki zinātniski pētnieciskie darbi, video, filmas, prezentācijas un animācijas filmas, galda spēles, nofilmēti eksperimenti, gleznojumi un zīmējumi un pat iedomāta kosmosa ceļojuma plāns ar aprakstu. Vērtējot darbus pēc 10 ballu skalas, tika ņemta vērā darbu oriģinalitāte un jaunrades faktors, kā arī

tas, cik veiksmīgi materiālu varēs izmantot tālāk, lai Latvijā veicinātu izpratni un interesi par kosmosa tehnoloģijām. Atsevišķs kritērijs *Latvija var!* bija orientēts uz Latvijas jauniešu motivāciju ar saviem darbiem ietekmēt pasaules tendences kosmosa pētniecības jomā. Darbus vērtēja žūrija, kas sastāvēja no trīs VATP un viena pārstāvja no Izglītības un zinātnes ministrijas.

Meiteņu un puīšu darbi tika vērtēti atsevišķi, kā to paredzēja galvenās balvas iegūšanas noteikumi – uz ASV Kosmosa un raķešu centra rīkoto nometni jūlijā no Latvijas dosies viens zēns un viena meitene. Pēc žūrijas komisijas pieņemtā lēmuma un pēc televīzijas sižeta par konkursa *Mums pieder debesis 2011* darbiem tika saņemta papildu informācija par Airitas Telneres darbu un tajā izmantotajiem materiāliem. Pēc saņemtās informācijas izvērtēšanas tika nolemts atkārtoti sasaukt žūriju un vēlreiz izvērtēt Airitas darbu un viņas pašas ieguldījumu darba tapšanā. Diemžēl tika konstatēts, ka skolnieces pašas ieguldījums ir mazāks, nekā sākotnēji tika secināts, līdz ar to, pārvērtējot darbu, par konkursa uzvarētāju 12 meiteņu konkurencē ar 9,27 punktiem kļuva **Laura Lice** no Brocēnu vidusskolas, kas konkursam sagatavoja albumu *Kosmosa galerija* ar 29 gleznojumiem un apkopoja interesantus faktus par kosmosu. Savukārt starp 11 puīšu darbiem vislabākais ar 9,00 punktiem izrādījās Valmieras Valsts ģimnāzijas audzēkņa **Rūdolfa Blaumaņa** video *Neparastā Saules sistēma*. Abi jaunieši godīgā konkurencē izcīnīja galveno balvu – iespēju šovasar doties uz ASV Kosmosa un raķešu centru!

Darbu kvalitāte un augstās ambīcijas izpaudās ļoti acīmredzami, izvērtējot punktu starpību, kas starp pirmajām un otrajām vietām bija minimāla. Tā, piemēram, 11 vietā puīšu konkurencē palika Kristaps Skrastiņš ar 8,65 punktiem ar radoši eksperimentālo darbu *Dabai draudzīgais kosmosa kuģis*, kurā prezentēja pašrocīgi izveidotu raķetes palaišanas iekārtu,





1. vietas: Lauras Lices Kosmosa galerija un Rūdolfa Blaumaņa video *Neparastā Saules sistēma*.

izmantojot tādus izejmateriālus kā plastmasas pudele, naglas, līstes, pumpis, velosipēda ventilis un šampanieša pudeles korķis. Meiteņu konkurencē II vietas ieguvēja Jūlija Astratova ar 9,15 punktiem zaudēja I vietai ar interaktīvo galda spēli *Lidojums uz Marsu*, kurā Jūlija izveidoja Visuma laukumu ar kvadrātiem, kurā katram kvadrātam tika piešķirts jautājums, uz kuru atbildot pareizi, spēlētājs gūst punktus un "pietuvinās" Marsam. Visi – gan šī, gan iepriekšējā gada konkursā iesniegtie darbi ir apskatāmi VATP mājaslapā <http://www.vatp.lv/> 2011 gada konkursā.

Konkursā varēja piedalīties visi Latvijas vispārējās un profesionālās vidējās izglītības iestāžu jaunieši vecumā no 15 līdz 18 gadiem, tostarp noteikumi paredzēja, lai visiem konkurstantiem būtu arī laba atzīme angļu valodā.

**Ar uzvarētāja degsmi tuvāk sapnim par Visumu.** Gluži tāpat kā pagājušogad, arī šā gada uzvarētāji laiku no 22. līdz 29. jūlijam pavadīja starptautiskajā nometnē ASV Kosmosa un raķešu centrā Alabamā (*US Space&Rocket Center, Huntsville, Alabama*). Nometnē būs iespēja izbaudīt uz savas ādas, kā ir atrasties bezsvara stāvoklī, apgūt staigāšanu pa Mēnesi tieši tāpat kā *Apollo* misijas dalībniekiem, izmantojot speciāli tam paredzētu simulatoru, griezties dažādos virzienos speciālā dezorientācijas treniņierī un daudz ko citu. Arī šogad nometnē ir izveidots īpašs Sarkanās planētas modelis, ko testēt varēs arī nometnes dalībnieki.

Kā pēc atgriešanās no nometnes pagājušā gada augustā stāstīja Latvijas pārstāvi **Anna Cirmane** un **Aleksejs Sazonovs**, jau ierodoties ASV Kosmosa un raķešu centrā, jaunieši tika sadalīti grupās, piemēram, vienā grupā ar Annu bija jaunieši no Kostarikas, Singapūras, Ķīnas, Ungārijas, Grieķijas un ASV. Nometnes laikā dalībniekiem bija jāveic

gan individuāli uzdevumi, gan arī darbs komandā, jākonstruē raķešu modeļi, jāveido karstumizturīgi vairogņi, varēja izbaudīt brīvo kritienu un griešanās tā sauktajā centrifūgā, piedalīties dažādās simulācijās un iejusties gan pilota – astronauta amatā, gan arī sēdēt pie kontroles – vadības pults. Anna, kas 2010. gada konkursā uzvarēja ar galda spēli *Ieskaties debesīs dziļāk, starp zvaigznēm...* ar 240 jautājumiem par kosmosu un Saules sistēmas planētām, intervijā VATP atzinās, ka tā bijusi iespēja ne tikai saprast, kā kosmosa kuģi lido kosmosā un kā tiek koordinēti šis svarīgais process, piedaloties lielai profesionāļu komandai, bet šis brauciens ir mainījis arī viņas izpratni par visu lietu kārtību. Savukārt Aleksejs, kas konkursā piedalījās ar zinātniski pētniecisko darbu *Atēlu atpazīšanas algoritmu un datormetožu izmantošana astronomisko objektu klasifikācijā*, kurā testēja informācijas tehnoloģiju lietošanu galaktiku klasificēšanā, intervijā neslēpa sajūsmu par nopelnīto iespēju ieraudzīt un būt vietā, kam bijusi tik svarīga loma kosmiskajā skrējienā. Pētnieciskais darbs līdz ar uzvaru konkursā šim jauniešim nebeidzās, un Aleksejs turpina iesāktu pētījumu, kā arī jau ir piedalījies *European Union Contest for Young Scientists* konkursā [http://ec.europa.eu/research/youngscientists/index\\_en.cfm](http://ec.europa.eu/research/youngscientists/index_en.cfm), kurā starp 88 projektiem no 40 valstīm ar savu projektu ieņēma godalgoto III vietu. Arī savu nākotni viņš plāno saistīt ar datorzinātni, tādā veidā vairāk pietuvinoties dažādiem zinātniskajiem virzieniem, tostarp arī astronomijai un kosmiskajai (*aerospace*) industrijai.

Arī turpmāk VATP centīsies atrast finansējumu un turpināt kosmisko ideju realizāciju un popularizēšanu *Mums pieder debesis* konkursā Latvijas jaunatnei. Par drosmīgām idejām!

Raksta tapšanā izmantoti materiāli no VATP mājaslapas [www.vatp.lv](http://www.vatp.lv) un konkursa informatīvie materiāli [draugiem.lv/KMPD](http://draugiem.lv/KMPD) lapā.

(Turpmāk M. Podnieces intervija ar VATP projektu vadītāju Evu Daigīnu – vienu no konkursa *Mums pieder debesis* koordinētājām) 🐦

# JAUTĀ LASĪTĀJS

## Par sējai un ražai vai dvēselei un miesai domātiem kalendāriem

**Datums:** Thu, 07 Apr 2011 19:09:27

**Temats:** Šoks...

Labdien,

ir pienācis pavasaris un sācies ilgi gaidītais sējas laiks. Aizvadītās ziemas laikā esmu izlasījusi vairākas grāmatas par to, kā darīt dārza darbus, vadoties pēc speciāliem kalendāriem. Iegādājos *Sējas un ražas avīzi*, ko izdevusi *Latvijas Avīze*, lai varētu "pareizos laikos" visu sasēt. Vēlāk iegādājos arī *Astronomijas, Astroloģijas avīzi 2011*, kuru arī izdod *Lauku Avīze*. Tad kādu dienu salīdzināju abu žurnālu kalendārus un biju šokēti vilusies!... Abi kalendāri pilnībā atšķiras. Ja sējas kalendārā, piem., 11. aprīlis ir ziedu diena Dviņu zvaigznājā, tad astrokalendārā tā pati diena ir lapu diena Vēža zvaigznājā! Kā var būt tik rupjas kļūdas un kuram kalendāram man tagad uzticēties?...

Paņēmu vēl trešo kalendāru, ar ko salīdzināt, – Akvelīnas Livmanes *Garam, dvēselei, miesai*, ko izdevusi *Zvaigzne ABC*. Tas it kā sakrīt ar astrokalendāru, ja raugās uz zodiaka zvaigznāju novietojumu, bet šeit atšķiras visi pulksteņa laiki par vienu minūti.

Nesaprotu, kā var būt, ka katrs kalendārs citādāks. Vienīgais, ko spēju iedomāties, ir, ka astronomija un astroloģija vienkārši ir kārtējais cilvēku bizness, kā nopelnīt uz citu cilvēku ticības rēķina. Man zēl to visu cilvēku, kas vadās pēc tiem kalendāriem, es vismaz tagad sāku saprast, ka tās visas tomēr ir muļķības, un negribu vairs uzķerties uz kārtējiem krāpniekiem, tādēļ, lūdzu, izskaidrojiet man, kāpēc tā, vai tas viss tiešām ir blefs, vai vienkārši sastādītāju rupjas kļūdas, vai vēl kas?... Ļoti gaidīšu atbildi.

Ar cieņu – **Marta**

**Datums:** Fri, 08 Apr 2011 11:50:20

**Temats:** Re: Šoks...

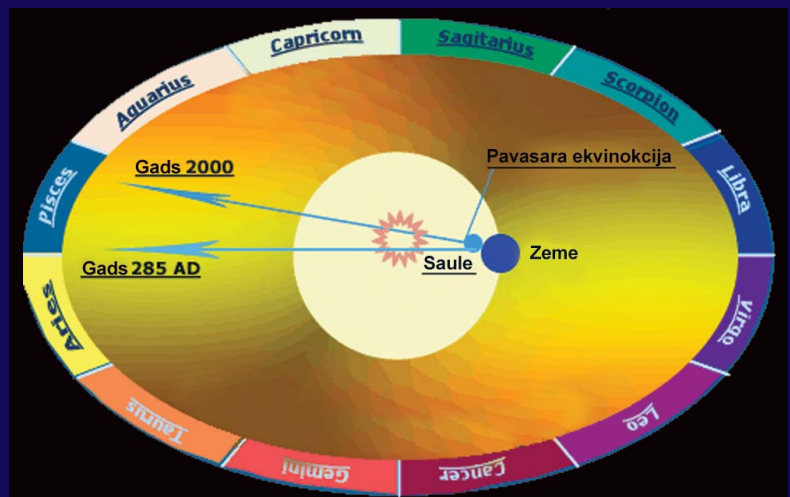
Labdien!

Paldies par uzticēšanos!

**Par 11. aprīli Jūsu minētajos kalendāros.** Raugoties ziņās, kas publicētas populārzinātniskā gadalaiku izdevuma *Zvaigžņotā Debess (ZvD) 2011. gada Pavasara laidienā* (76. un 78. lpp.), šajā datumā Saule atrodas Auna zīmē, bet Mēness – Vēža zīmē, bet ne zvaigznājā, jo zodiaka zvaigznāji mūsdienās vairs neatbilst zodiaka zīmēm, kā tas bija pirms apmēram diviem tūkstošiem gadu.

Šo žurnālu var iegādāties Rīgas veikalos, piem., Valters un Rapa, Jāņa Rozes grāmatnīca, Jāņa sēta u.c.





Atļaušos iebilst: Jūsu vēstulē aprakstītajam nav nekāda sakara ar astronomiju, tāpēc minēt blakus astroloģijai, ka astronomija "vienkārši ir kārtējais cilvēku bizness, kā nopelnīt uz citu cilvēku ticības rēķina", nebūtu vietā. Astrologus neinteresē astronomija, taču viņi izmanto astronomijas autoritāti un atsaucas uz zvaigznēm, kas it kā nosakot cilvēku likteņus, lai gan vienīgā zvaigzne, kas patiešām mūs iespaido, – tā ir Saule, kuras gūstā Zeme atrodas.

No kurienes šie **sējai un ražai** vai **dvēselei un miesai** domātie kalendāri sagrābsta ziņas, ir grūti novērtēt, iespējams, ka arī sastādītāji paši ne vienmēr zina, jo tagad pasaules tīmeklī var atrast visu ko, nekritiski izmantojot datus gan neatbilstošus vietai, t.i., ģeogrāfiskajam platumam, gan neatbilstošus varbūt pat gadam.

Jau gandrīz pirms 2000 gadu grieķu filozofs Seksts Empīriķis (160-210) astroloģiju dēvēja par maldīgu un nezinātnisku mācību. Minētā antīkā filozofa astroloģijas jeb haldeju mācības kritika ir tik labi argumentēta, ka tā nezaudē nozīmi arī mūsdienās: "Haldeju astroloģiskie uzskati nes ļaudīm ne vien ļaunumu, bet arī nostiprina viņos dziļus iesakņojušos aizspriedumus, tādējādi aizkavē darbību, kas būtu pamatota uz veselo saprātu." (ZvD, 1983, Rudens, 42. lpp.)

Taču "... Latvijā astroloģija joprojām saista tik milzum daudz cilvēku prātus, ka kļuvusi par ienesīga biznesa jomu un iekarojusi paliekošu vietu plašsaziņas līdzekļos." (A. Balklavs-Grīnhofs) [http://www.liis.lv/astron/IE\\_version/Astromagija/Astromagija.htm](http://www.liis.lv/astron/IE_version/Astromagija/Astromagija.htm) .

Vēlot neapmaldīties Latvijas kalendāros,  
vēlreiz ar pateicību par uzticēšanos,  
uz sazināšanos –

**Irena Pundure**, ZvD atbildīgā sekretāre  
<http://www.lu.lv/zvd/>



## ZVAIGŽNOTĀ DEBESS 2011. GADA VASARĀ

Vasaras saulgrieži un astronomiskās vasaras sākums 2011. gadā būs 21. jūnijā plkst. 20<sup>h</sup>16<sup>m</sup>, kad Saule ieies Vēža zodiaka zīmē (♋). Tātad patiesā Jāņu nakts šogad būs no 21. uz 22. jūniju.

4. jūlijā plkst. 18<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. 12<sup>h</sup>05<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 runa. 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 Čūsku, Herkulesu, Ziemeļu Vainagu, Čūsknesi, Bultu, Lapsiņu, Strēlnieku, Mežāzi, Delfinu un Mazo Zirgu. Siltās un pietiekoši tumšās naktis tad ir labvēlīgas debess dziļu objektu novērošanai: Herkulesa zvaigznājā lodveida zvaigžņu kopas M13 un M92; Čūskas un Čūskneša zvaigznājos lodveida kopas M5, M10 un M12; Liras zvaigznājā planetārā miglāja M57; Lapsiņas zvaigznājā planetārā miglāja M27; Strēlnieka zvaigznājā miglāju M8, M17 un M20.

Saules šķietamais ceļš 2011. gada vasarā kopā ar planētām parādīs 1. attēlā.

Interesanta dabas parādība vasaras naktīs ir sudrabainie mākoņi. Ziemeļu pusē krēslas segmenta zonā šad tad var redzēt gaišās svītras, joslas, viļņus, virpuļus. Tie tad arī ir visaugstākie (80-85 km) un caurspīdīgākie no atmos-

fēras 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

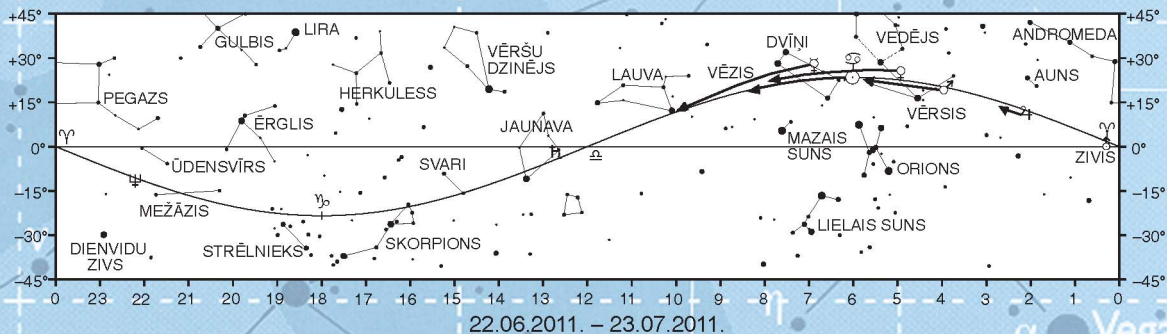
Pašā vasaras sākumā **Merkuram** būs diezgan maza austrumu elongācija – tāpēc tas nebūs novērojams. Tomēr tā diezgan ātri pieaugs, un jūlija pirmajos datumos Merkuru varēs mēģināt ieraudzīt drīz pēc Saules rieta zemu pie horizonta ziemeļrietumu pusē. Tā spožums būs  $-0^m,5$ . Tiesa, ļoti traucēs gaišās naktis. Tomēr jau ap 10. jūliju tā novērošana kļūs praktiski neiespējama, lai arī elongācija visu laiku pieaugs.

20. jūlijā Merkurs atradīsies maksimālajā austrumu elongācijā ( $27^\circ$ ). Tomēr arī jūlija otrajā pusē un augusta sākumā tas nebūs redzams, jo rietēs gandrīz reizē ar Sauli.

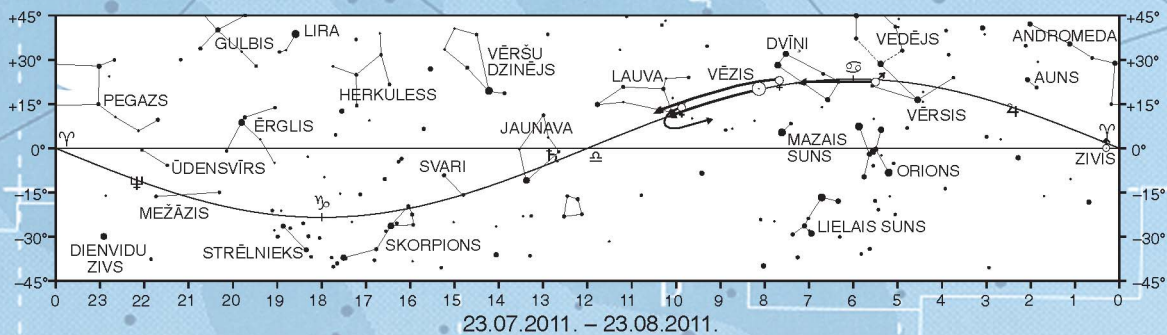
17. augustā Merkurs nonāks apakšējā konjunktijā ar Sauli (starp Zemi un Sauli), un gandrīz līdz augusta beigām tas vēl arvien nebūs novērojams. Tomēr jau 3. septembrī Merkurs būs maksimālajā rietumu elongācijā ( $18^\circ$ ). Tāpēc pašās augusta beigās un septembra pirmajā pusē tas kļūs diezgan labi redzams rītos, neilgi pirms Saules lēkta, zemu pie horizonta austrumu pusē. Pēc tam līdz pat vasaras beigām to atkal nevarēs novērot.

3. jūlijā plkst. 2<sup>h</sup> Mēness paies garām  $5^\circ$  uz leju, 1. augustā plkst. 13<sup>h</sup>  $1,5^\circ$  uz leju un 28. augustā plkst. 3<sup>h</sup>  $2^\circ$  uz leju no Merkura.

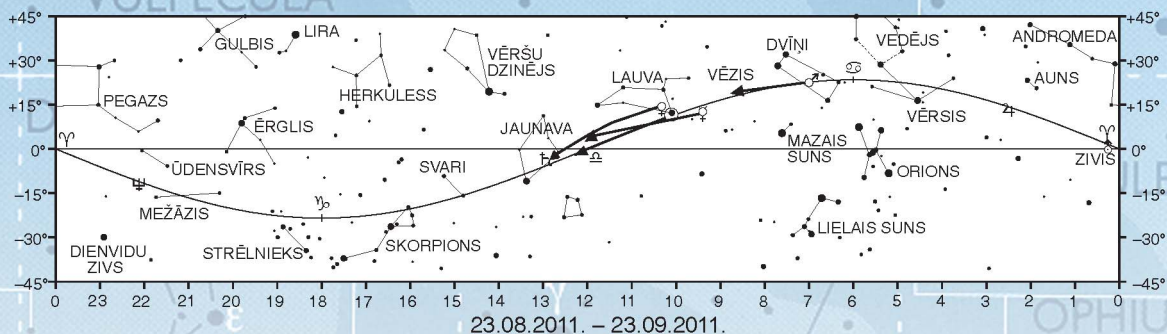
2011. g. vasara būs ļoti nelabvēlīga **Venēras** novērošanai. Visu vasaru tai būs maza elongācija – 16. augustā tā būs augšējā konjunktijā ar Sauli (starp Zemi un to). Tāpēc Venēra visu šo laiku nebūs redzama.



22.06.2011. – 23.07.2011.



23.07.2011. – 23.08.2011.



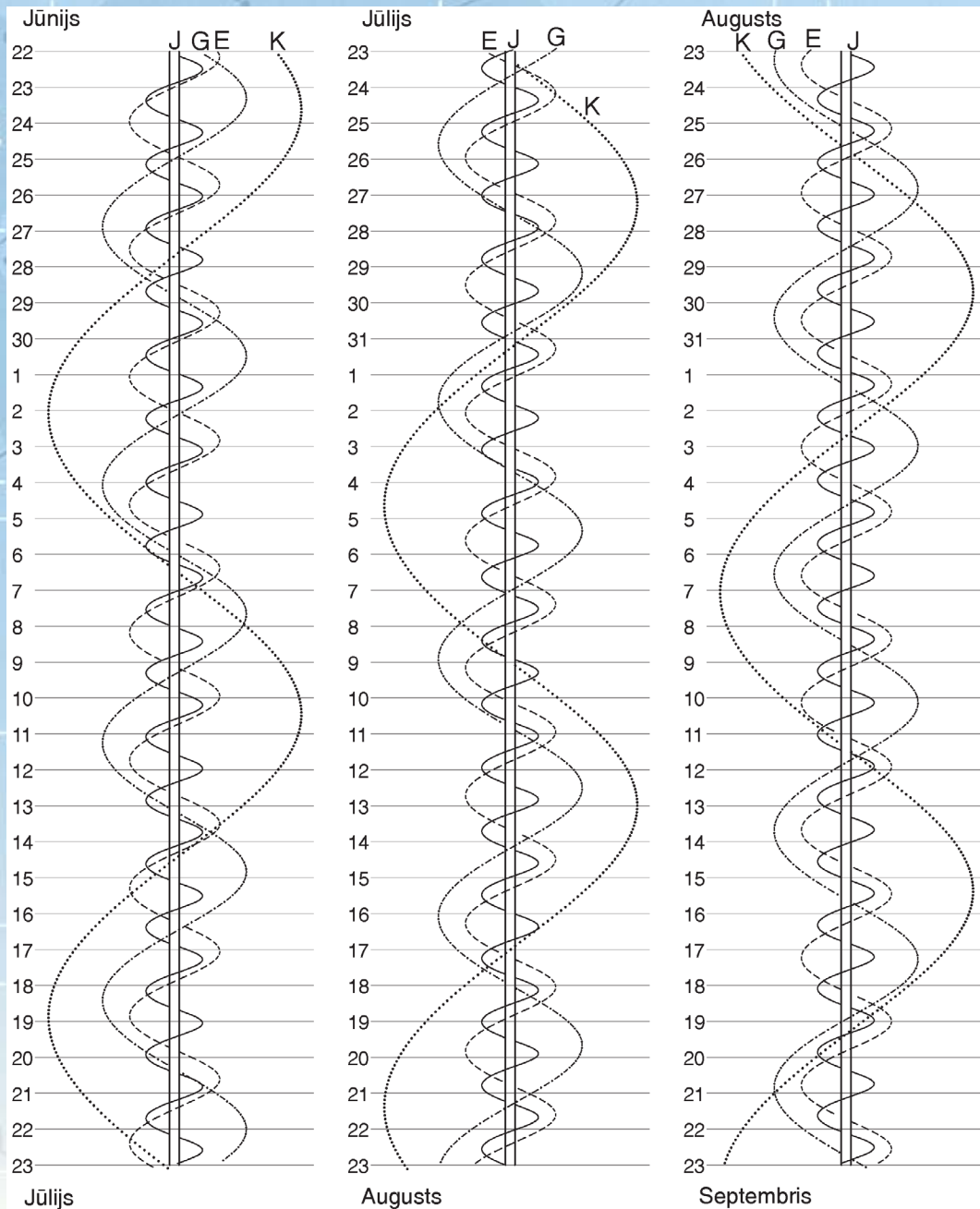
23.08.2011. – 23.09.2011.

1. att. Ekliptika un planētas 2011. gada vasarā.

30. jūnijā plkst. 10<sup>h</sup> Mēness aizklās Venēru (Latvijā nebūs redzama), 30. jūlijā plkst. 12<sup>h</sup> Mēness būs 4° uz leju no Venēras un 29. augustā plkst. 17<sup>h</sup> 7° uz leju no tās.

Paša vasaras sākumā un jūlija pirmajā pusē

**Mars** būs redzams rītos. Tā spožums jūnijā beigās būs +1<sup>m</sup>.4. Šajā laikā un līdz augusta pirmajiem datumiem tas atradīsies Vērsa zvaigznājā. Pēc tam tas pāries uz Dvīņu zvaigznāju, kur būs līdz septembra vidum. Pašās vasaras beigās tas atradīsies Vēža zvaigznājā.



2. att. Jupitera spožāko pavadoņu redzamība 2011. g. vasarā. Jo (J), Eiropa (E), Ganimēds (G), Kallisto (K). Austrumi attēlā atrodas *pa labi*, rietumi – *pa kreisi*.



Marsa novērošanas apstākļi visu laiku uzlabosies, – sākot ar jūlija vidu, tas būs redzams nakts otrajā pusē. Marsa spožums gan pieaugs minimāli – vasaras beigās tas būs +1<sup>m</sup>,3.

28. jūnijā plkst. 21<sup>h</sup> Mēness paies garām 1,5° uz augšu, 27. jūlijā plkst. 19<sup>h</sup> 0,5° uz leju, 25. augustā plkst. 15<sup>h</sup> 3° uz leju un 23. septembrī plkst. 9<sup>h</sup> 5° uz leju no Marsa.

Vasaras sākumā un jūlija pirmajā pusē **Jupiters** būs novērojams nakts otrajā pusē. Tā spožums būs –2<sup>m</sup>,2. Jupitera novērošanas apstākļi visu laiku uzlabosies. Jūlija otrajā pusē un augustā tā redzamības intervāls jau būs lielākā nakts daļa, izņemot vakara stundas. Septembrī tas būs ļoti labi redzams praktiski visu nakti. Tā spožums vasaras beigās sasniegs pat –2<sup>m</sup>,8!

Visu vasaru Jupiters atradīsies Auna zvaigznājā.

Jupitera spožāko pavadoņu redzamība 2011. gada vasarā parādīta 2. attēlā.

26. jūnijā plkst. 8<sup>h</sup> Mēness paies garām 5° uz augšu, 24. jūlijā plkst. 0<sup>h</sup> 5° uz augšu, 20.

augustā plkst. 12<sup>h</sup> 5° uz augšu un 16. septembrī plkst. 18<sup>h</sup> 4° uz augšu no Jupitera.

Paša vasaras sākumā **Saturns** būs redzams nakts pirmajā pusē. Tā spožums šajā laikā būs +0<sup>m</sup>,8.

Saturna redzamības apstākļi visu laiku pasliktināsies. Jūlijā un augusta pirmajā pusē tas vēl būs novērojams vakaros, uzreiz pēc Saules rieta. Augusta otrajā pusē un septembrī Saturns vairs praktiski nebūs novērojams.

Visu vasaru Saturns atradīsies Jaunavas zvaigznājā.

8. jūlijā plkst. 3<sup>h</sup> Mēness paies garām 8° uz leju, 4. augustā plkst. 9<sup>h</sup> 8° uz leju un 1. septembrī plkst. 2<sup>h</sup> 8° uz leju no Saturna.

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

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

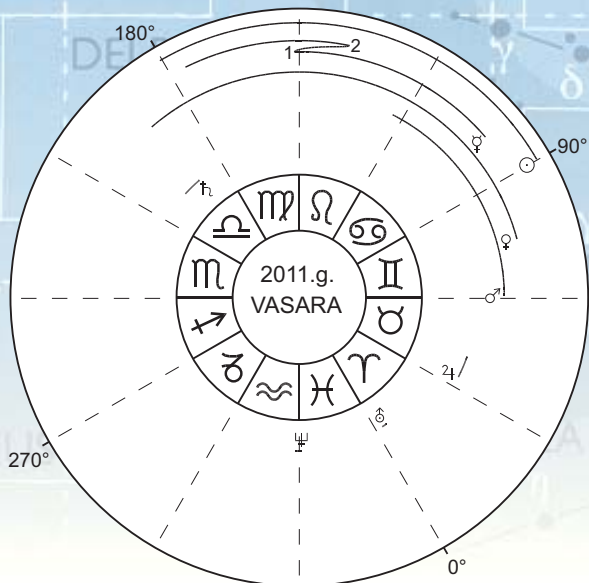
Visu vasaru tas atradīsies Zivju zvaigznājā.

23. jūnijā plkst. 20<sup>h</sup> Mēness paies garām 6° uz augšu, 21. jūlijā plkst. 4<sup>h</sup> 6° uz augšu, 17. augustā plkst. 11<sup>h</sup> 6° uz augšu un 13. septembrī plkst. 16<sup>h</sup> 5° uz augšu no Urāna.

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

☉ – Saule – sākuma punkts 22.06. 0<sup>h</sup>, beigu punkts 23.09. 0<sup>h</sup> (šie momenti attiecas arī uz planētām; simbolu novietojums atbilst sākuma punktam).

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



3. att. Saules un planētu kustība zodiaka zīmēs.

1 – 3. augusts 7<sup>h</sup>; 2 – 27. augusts 1<sup>h</sup>.

## MAZĀS PLANĒTAS

2011. gada vasarā opozīcijā vai tuvu opozīcijai un spožākas par +9<sup>m</sup> būs trīs mazās planētas – Cerera (1), Vesta (4) un Nausikaa (192). Interesanti, ka Vestas spožums pārsniegs sesto lielumu – tāpat pastāvēs iespēja to ieraudzīt pat ar neapbruņotu aci!

### Cerera:

Datums	$\alpha_{2000}$	$\delta_{200}$	Attālums no Zemes, a.v.	Attālums no Saules, a.v.	Spožums
11.07.	0 <sup>h</sup> 19 <sup>m</sup>	-11°29'	2.506	2.981	8.7
21.07.	0 23	-11 54	2.383	2.980	8.6
31.07.	0 24	-12 32	2.271	2.979	8.4
10.08.	0 23	-13 23	2.172	2.977	8.2
20.08.	0 20	-14 22	2.091	2.975	8.0
30.08.	0 15	-15 27	2.031	2.973	7.9
9.09.	0 08	-16 30	1.997	2.970	7.7

### Vesta:

Datums	$\alpha_{2000}$	$\delta_{200}$	Attālums no Zemes, a.v.	Attālums no Saules, a.v.	Spožums
21.06.	21 <sup>h</sup> 31 <sup>m</sup>	-17°41'	1.414	2.205	6.5
1.07.	21 31	-18 32	1.339	2.212	6.3
11.07.	21 27	-19 40	1.281	2.220	6.1
21.07.	21 21	-20 59	1.243	2.228	5.9
31.07.	21 13	-22 21	1.227	2.236	5.7
10.08.	21 03	-23 36	1.237	2.245	5.7
20.08.	20 54	-24 38	1.271	2.253	5.9
30.08.	20 47	-25 21	1.328	2.262	6.2
9.09.	20 43	-25 44	1.406	2.271	6.4
19.09.	20 41	-25 48	1.501	2.281	6.7

### Nausikaa:

Datums	$\alpha_{2000}$	$\delta_{200}$	Attālums no Zemes, a.v.	Attālums no Saules, a.v.	Spožums
31.07.	23 <sup>h</sup> 07 <sup>m</sup>	-9°54'	1.026	1.937	9.7
10.08.	23 04	-9 33	0.955	1.916	9.4
20.08.	22 57	-9 19	0.903	1.898	9.0
30.08.	22 48	-9 10	0.872	1.880	8.5
9.09.	22 38	-9 00	0.862	1.865	8.6
19.09.	22 29	-8 43	0.874	1.851	9.0

## KOMĒTAS

### **C/2009 P1 (Garradd) komēta.**

Šī periodiskā komēta 2011. gada 23. decembrī būs perihēlijā. 2011. g. vasarā tā visu laiku tuvosies Saulei un Zemei – būs samērā viegli novērojama ar teleskopiem un labiem binokļiem. Komētas efemerīda ir šāda (0<sup>h</sup> U.T.):

Datums	$\alpha_{2000}$	$\delta_{200}$	Attālums no Zemes, a.v.	Attālums no Saules, a.v.	Spožums
10.07.	22 <sup>h</sup> 31 <sup>m</sup>	+5°09′	1.951	2.665	9.7
20.07.	22 11	+8 16	1.740	2.569	9.3
30.07.	21 43	+11 36	1.570	2.474	8.9
9.08.	21 08	+14 50	1.452	2.380	8.6
19.08.	20 27	+17 30	1.396	2.287	8.3
29.08.	19 46	+19 12	1.401	2.197	8.1
8.09.	19 08	+19 53	1.457	2.109	8.1
18.09.	18 38	+19 52	1.550	2.025	8.0
28.09.	18 15	+19 31	1.662	1.944	8.0

### **Hondas-Mrkosa-Pajdušakovas (45P/Honda-Mrkos-Pajdusakova) komēta.**

Šī periodiskā komēta augusta vidū pietuosies Zemei līdz pat 0,06 a.v.! Augusta beigās un septembrī tā būs novērojama ar teleskopiem un binokļiem. Komētas efemerīda ir šāda (0<sup>h</sup> U.T.):

Datums	$\alpha_{2000}$	$\delta_{200}$	Attālums no Zemes, a.v.	Attālums no Saules, a.v.	Spožums
25.08.	9 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup>	-7°51′	0.151	0.875	8.2
30.08.	9 25	-0 21	0.221	0.804	8.3
4.09.	9 32	+3 41	0.298	0.735	8.2
9.09.	9 38	+6 08	0.380	0.671	7.9
14.09.	9 46	+7 41	0.470	0.614	7.6
19.09.	9 55	+8 34	0.568	0.569	7.4
24.09.	10 06	+8 52	0.674	0.539	7.3

## APTUMSUMI

### **Dajējs Saules aptumsums 1. jūlijā.**

Šis aptumsums būs novērojams Atlantijas un Indijas okeāna dienvidos, netālu no Antarktīdas krastiem. Aptumsuma maksimums plkst. 11<sup>h</sup>38<sup>m</sup> (pēc Latvijas laika) Antarktīdas piekrastē, kur maksimālās fāzes lielums būs 0,0971.

Latvijā aptumsums nebūs redzams.



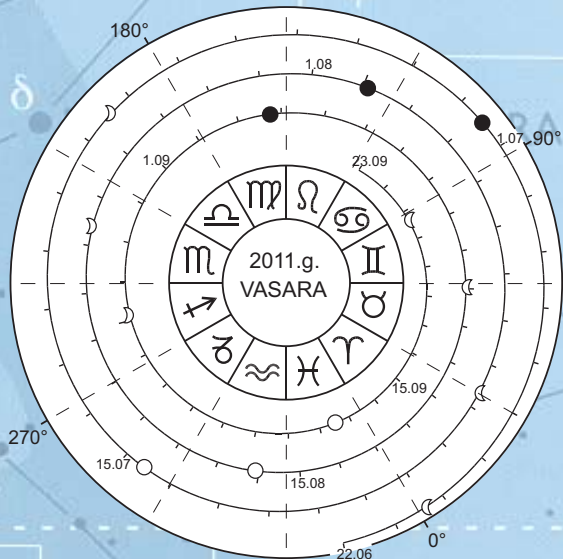
# MĒNESS

## Mēness perigejā un apogejā.

Perigejā: 7. jūlijā 17<sup>h</sup>; 3. augustā 0<sup>h</sup>;  
30. augustā 21<sup>h</sup>.  
Apogejā: 24. jūnijā plkst. 7<sup>h</sup>; 22. jūlijā  
plkst. 1<sup>h</sup>; 18. augustā 19<sup>h</sup>.; 15. septembrī 9<sup>h</sup>.

Mēness kustības treka iedaļa ir viena diennakts.

- Jauns Mēness: 1. jūlijā 11<sup>h</sup>54<sup>m</sup>;  
30. jūlijā 21<sup>h</sup>40<sup>m</sup>; 29. augustā 6<sup>h</sup>04<sup>m</sup>.
- Pirmais ceturksnis: 8. jūlijā 9<sup>h</sup>29<sup>m</sup>;  
6. augustā 14<sup>h</sup>08<sup>m</sup>; 4. septembrī 20<sup>h</sup>39<sup>m</sup>.
- Pilns Mēness: 15. jūlijā 9<sup>h</sup>40<sup>m</sup>;  
13. augustā 21<sup>h</sup>57<sup>m</sup>; 12. septembrī 12<sup>h</sup>27<sup>m</sup>.
- Pēdējais ceturksnis: 23. jūnijā 14<sup>h</sup>48<sup>m</sup>;  
23. jūlijā 8<sup>h</sup>02<sup>m</sup>; 20. septembrī 16<sup>h</sup>39<sup>m</sup>.



4. att. Mēness kustība zodiaka zīmēs.

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

- |   |   |  |
|---|---|--|
| 23. jūnijā 11 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup> Aunā (♈)       | 25. jūlijā 19 <sup>h</sup> 36 <sup>m</sup> Dvīņos (♊)     | 26. augustā 19 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup> Lauvā (♌)      |
| 25. jūnijā 23 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup> Vērsī (♈)      | 28. jūlijā 4 <sup>h</sup> 13 <sup>m</sup> Vēzī (♏)        | 28. augustā 21 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> Jaunavā (♍)    |
| 28. jūnijā 10 <sup>h</sup> 57 <sup>m</sup> Dvīņos (♊)     | 30. jūlijā 9 <sup>h</sup> 17 <sup>m</sup> Lauvā (♌)       | 30. augustā 21 <sup>h</sup> 27 <sup>m</sup> Svaros (♎)     |
| 30. jūnijā 19 <sup>h</sup> 14 <sup>m</sup> Vēzī (♏)       | 1. augustā 11 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup> Jaunavā (♍)    | 1. septembrī 21 <sup>h</sup> 49 <sup>m</sup> Skorpionā (♏) |
| 3. jūlijā 0 <sup>h</sup> 44 <sup>m</sup> Lauvā (♌)        | 3. augustā 13 <sup>h</sup> 06 <sup>m</sup> Svaros (♎)     | 4. septembrī 0 <sup>h</sup> 05 <sup>m</sup> Strēlniekā (♐) |
| 5. jūlijā 4 <sup>h</sup> 17 <sup>m</sup> Jaunavā (♍)      | 5. augustā 14 <sup>h</sup> 58 <sup>m</sup> Skorpionā (♏)  | 6. septembrī 5 <sup>h</sup> 05 <sup>m</sup> Mežāzī (♏)     |
| 7. jūlijā 6 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup> Svaros (♎)       | 7. augustā 18 <sup>h</sup> 22 <sup>m</sup> Strēlniekā (♐) | 8. septembrī 12 <sup>h</sup> 44 <sup>m</sup> Ūdensvirā (♑) |
| 9. jūlijā 9 <sup>h</sup> 33 <sup>m</sup> Skorpionā (♏)    | 9. augustā 23 <sup>h</sup> 39 <sup>m</sup> Mežāzī (♏)     | 10. septembrī 22 <sup>h</sup> 28 <sup>m</sup> Zivīs (♐)    |
| 11. jūlijā 12 <sup>h</sup> 48 <sup>m</sup> Strēlniekā (♐) | 12. augustā 6 <sup>h</sup> 49 <sup>m</sup> Ūdensvirā (♑)  | 13. septembrī 9 <sup>h</sup> 51 <sup>m</sup> Aunā (♈)      |
| 13. jūlijā 17 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> Mežāzī (♏)     | 14. augustā 15 <sup>h</sup> 56 <sup>m</sup> Zivīs (♐)     | 15. septembrī 22 <sup>h</sup> 26 <sup>m</sup> Vērsī (♈)    |
| 15. jūlijā 23 <sup>h</sup> 31 <sup>m</sup> Ūdensvirā (♑)  | 17. augustā 3 <sup>h</sup> 03 <sup>m</sup> Aunā (♈)       | 18. septembrī 11 <sup>h</sup> 08 <sup>m</sup> Dvīņos (♊)   |
| 18. jūlijā 8 <sup>h</sup> 14 <sup>m</sup> Zivīs (♐)       | 19. augustā 15 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup> Vērsī (♈)     | 20. septembrī 21 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup> Vēzī (♏)     |
| 20. jūlijā 19 <sup>h</sup> 27 <sup>m</sup> Aunā (♈)       | 22. augustā 3 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup> Dvīņos (♊)     | 23. septembrī 4 <sup>h</sup> 57 <sup>m</sup> Lauvā (♌)     |
| 23. jūlijā 7 <sup>h</sup> 59 <sup>m</sup> Vērsī (♈)       | 24. augustā 13 <sup>h</sup> 32 <sup>m</sup> Vēzī (♏)      |  |

## Mēness aizklāj spožākās zvaigznes:

Datums	Zvaigzne	Spožums	Aizklāšana	Atklāšana	Mēness augstums	Mēness fāze
25.07.2011.	δ Ari	4 <sup>m</sup> ,4	1 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup>	1 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup>	6° – 12°	33%
9.08.2011.	4 Sgr	4 <sup>m</sup> ,7	23 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup>	0 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup>	7° – 4°	84%

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. **Delta ( $\delta$ ) Akvarīdas.** Plūsmas aktivitātes periods ir laikā no 12. jūlija līdz 23. augustam. 2011. gadā maksimums gaidāms 30. jūlijā, kad vienas stundas laikā var cerēt ieraudzīt līdz 20 meteoriem. Ap to pašu periodu aktīvas ir vēl dažas vājākas plūsmas. Tāpēc reāli novērojamais meteoru skaits var būt vēl lielāks, vienīgi visi tie nepiederēs pie  $\delta$  Akvarīdu meteoru plūsmas.

2. **Perseīdas.** Pieskaitāma pie visaktīvākajām plūsmām. Tās aktivitātes periods ir no 17. jūlija līdz 24. augustam. 2011. gadā maksimums gaidāms 13. augustā plkst. 9<sup>h</sup>. Tad intensitāte var sasniegt pat 100-110 meteoru stundā.

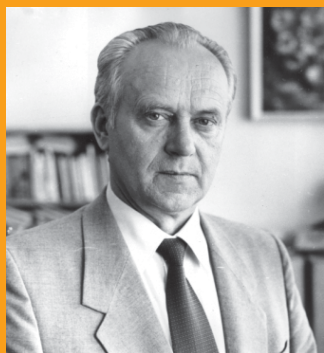
3. **Alfa-Aurigīdas.** Šīs mazizpētītās plūsmas aktivitātes periods ir no 28. augusta līdz 5. septembrim. Sogad maksimums gaidāms 1. septembrī, kad intensitāte var būt ap 7 meteoriem stundā. 🦋

## PIRMO REIZI ZVAIGŽNOTAJĀ DEBESĪ

**Juris Ekmanis** – *Dr.habil.phys.*, profesors, Latvijas Zinātņu akadēmijas akadēmiķis (1992), Eiropas Zinātņu un mākslu akadēmijas (*Academia Scientiarum et Artium Europaea*) īstenais loceklis (1991), Latvijas Zinātņu akadēmijas prezidents kopš 2004.gada, Fizikālās enerģētikas institūta direktors (1990). Absolvējis Latvijas Valsts universitāti fizikas specialitātē (1964). Fizikas un matemātikas zinātņu kandidāta grādu ieguvis Tartu Valsts universitātē (1973), fiz.-mat. zin. doktora grādu – Igaunijas Zinātņu akadēmijā (1984). Zinātniskais darbs saistīts ar tehnoloģiski perspektīvu materiālu izstrādi enerģijas akumulēšanai, optoelektronikai un atjaunojamās enerģijas sistēmām, ar enerģijas efektivitātes problēmu risināšanu Latvijā, Latvijas energosistēmas attīstības modeļa izstrādāšanu. Vairāk nekā 300 publikāciju autors. Triju Zvaigžņu ordeņa komandieris (2009).



**Tālis Millers** – *Dr.chem.* LZA īstenais loceklis (1992), profesors (1994), *Academia Scientiarum et Artium Europaea* īstenais loceklis (1995). Valsts emeritētais zinātnieks (2001). Beidzis Latvijas Valsts universitātes Ķīmijas fakultāti (1952), tehnisko zinātņu kandidāts (1962), ķīmijas zinātņu doktors (1992), Rīgas Tehniskās universitātes goda doktors (*Dr.h.c.*, 1996). Vadījis nozīmīgus plazmas pārklājumu pētījumus par termoregulējošiem pārklājumiem noteikta temperatūras režīma nodrošināšanai slēgtā čaulā ar dzīvniekiem vai cilvēkiem, kas riņķo ap Zemi kosmiskajā telpā, un pārklājumiem dažādu metāla detaļu un konstrukciju virsmu aizsardzībai pret nodilumu un koroziju, ķīmisko un termisko iedarbību. Ap 300 publikāciju autors, saņēmis 88 autoraplēcības un patentus. LZA Lielās medaļas laureāts (2002) par izcilu zinātnisko devumu plazmas ķīmijā un neorganisko materiālu tehnoloģijā. Triju Zvaigžņu ordeņa komandieris (1998).



**Sofja Negrejeva** – *Dr.sc.ing.*, Latvijas Zinātņu akadēmijas Fizikas un tehnisko zinātņu nodaļas zinātniskā sekretāre kopš 2004. gada. Absolvējusi Latvijas Valsts universitāti fizikas specialitātē (1972). Lasa augstākās matemātikas lekciju kursu Rīgas Aeronavigācijas institūtā kopš 1991. gada. Strādājusi LZA (tagad LU) Polimēru mehānikas institūtā. Zinātniskais darbs saistīts ar termo nesagraujošo metožu izmantošanu kompozīto materiālu fizikāli mehānisko īpašību diagnostikā. Tehnisko zinātņu kandidāta grādu ieguvusi LZA Polimēru mehānikas institūtā (1990), Latvijas Zinātņu akadēmijā 1992. gadā nostrificēts kā inženierzinātņu doktora grāds. 35 zinātnisko publikāciju autore.



**Osvalds Plēpis** – *Dr.habil.med.* Profesors, Valsts emeritētais zinātnieks (2007). Studējis Rīgas Medicīnas institūtā (1950-1954), klausījies profesora Paula Stradiņa lekcijas un uzskata viņu par savu skolotāju; beidzis Harkovas Medicīnas institūtu (1956). Zinātniskos grādus (kandidāta - 1973. un doktora - 1986.) ieguvis Ļeņingradas Kara medicīnas akadēmijā. Publicējis divas zinātniskās monogrāfijas, piecas mācību grāmatas, ap 300 zinātnisko rakstu, no kuriem vairāk nekā 60 starptautiskos žurnālos, iegūti trīs ārzejumu patenti. Pēc atgriešanās Latvijā pievērsies cilvēku un darba aizsardzības jautājumiem. Bijis katedras vadītājs LLU, patlaban aktīvi piedalās komplicētū LOR slimnieku konsultēšanā un ārstēšanā, veselīga uztura pētniecībā, veselīga dzīvesveida propagandā. Pirms 18 gadiem kopīgi ar dēlu Aivaru, arī LOR speciālistu, nodibinājis privātu kliniku *Surdovest*. Ļeņingradā izstrādātie pētījumi tiek lietoti

praksē Latvijā, lai diagnosticētu vestibulārā aparāta traucējumus un novērtētu ārstēšanas rezultātus. Atzīmējot nopelnus kosmiskajā medicīnā un surdoloģijā, LZA piešķīrusi Goda doktora grādu (2007).

**Marta Podniece** – žurnāliste, Rīgas Stradiņa universitātē 2009. gadā ieguvusi bakalaura akadēmisko grādu Komunikācijas zinātnē. Intereses: jaunatnes politika, sociālā antropoloģija un starpkultūru studijas. Par astronomiju interesējās skolas laikā, tāpēc tagad ar interesi seko līdzī jauniešu aktivitātēm šajā jomā.



**Arnolds Ūbelis** – *Dr.phys.* Beidzis (1969) Latvijas Valsts universitāti fizikas specialitātē. Zinātnisko grādu ieguvis (1983) Ļeņingradas Valsts universitātē. LU Atomfizikas un spektroskopijas institūtā vada Atomfizikas, atmosfēras fizikas un fotoķīmijas laboratoriju, kur kopš 1970. gada ir izauguši 4 fizikas doktori, t.sk. viens habilitētais. Pētījumi: skābekļa apakšgrupas elementu atomspektroskopija un fotoķīmija; svina, alvas halogēnu tvaiku fotolīze; atomu rezonanses spektru avotu UV un vakuuma UV spektra apgabals; stratosfēras ozona slāņa fotoķīmiskie procesi laboratorijas eksperimentos. Profesionāli orientējas ES zinātnes un tehnoloģiju politikas jautājumos un savā sabiedriskā darbībā konsultē Latvijas zinātniekus konkurētspējīgai līdzdalībai ES Ietvara programmu projektu izpildei.



## CONTENTS

**“ZVAIGŽNOTĀ DEBESS” FORTY YEARS AGO** Extremely Distant New Objects of Metagalaxy. *A.Balklavs (abridged)*. Astronautics: Yesterday, Today, Tomorrow. Newspaper “*Literaturnaja Rossija*” 9 April 1971 (abridged). **CONFERENCE “The VIEW from SPACE. FIRST MANNED SPACE FLIGHT – 50”** Conference on the Eve of Human Space Flight Anniversary. *M.Gills*. Mstislav Keldysh and Golden Age of Soviet Science. *J.Ekmanis, S.Negrejeva*. Contribution of Scientists of the Institute of Inorganic Chemistry to the Development of Space Technologies and Materials. *T.Millers*. Remembrance of Friedrich Zander in Riga. *G.Vilka*. My Contribution to the Development of Space Medicine. *O.Plepis*. Latvia’s Contribution to Space Research: from Fr.Zander (Tsander) into the Presence. *J.Stradiņš*. **NEWS NASA’s Infrared Surveyor Scanning Solar System**. *A.Alksnis*. A Very Cool Pair of Brown Dwarfs. *A.Alksnis*. A Cluster of Galaxies – Young yet Surprisingly Grown-up. *A.Alksnis*. Andromeda Nebula M 31 in the Light of ESA’s Space Observatories. *I.Pundure*. **SPACE RESEARCH and EXPLORATION** Participation of Students from Latvia in Moon Mission and Conclusion of Work. *M.Ābele, V.Veckalns, J.Vjaters*. **CONFERENCE “ASTRONOMY in LATVIA”** Rainis, *Zvaigžņotā Debess* and *Dainas (concluded)*. *I.Pundure*. **MARS in the FOREGROUND** Ten Instruments in One Basket. *J.Jaunbergs*. **FLASHBACK** Observatory of the Latvian Astronomical Society in Sigulda (continuation). *Jānis Kauliņš*. **COSMOS as an ART THEME** Universe as Philately Subject (12<sup>th</sup> continuation). *J.Strauss*. **CHRONICLE** In Memoriam: Astrophysicist Dr.phys. Zenta Alksne (29.VIII 1928 – 6.III 2011). *I.Pundure, M.Gills*. Photonics Has Been Born in Stars. *A.Ūbelis*. Latvian Young Space Researchers Continue to Explore Sky. *M.Podniece, I.Murāne*. **READERS’ QUESTIONS** On Calendars for Sowing and Harvesting or Soul and Flesh. *I.Pundure*. **The STARRY SKY** in the SUMMER of 2011. *Juris Kauliņš*

## СОДЕРЖАНИЕ (№212, Лето, 2011)

**В “ZVAIGŽNOTĀ DEBESS” 40 ЛЕТ ТОМУ НАЗАД** Новые очень далёкие объекты Метагалактики (по статье А.Балклавса). Космонавтика: вчера, сегодня, завтра (по материалам газеты «Литературная Россия» от 9 апр. 1971 г.). **КОНФЕРЕНЦИЯ «Со ВЗГЛЯДОМ из КОСМОСА. ПЕРВОМУ ПОЛЁТУ ЧЕЛОВЕКА в КОСМОС – 50»** Конференция в преддверии дня космонавтики. *М.Гиллс*. Мстислав Келдыш и золотые годы советской науки. *Ю.Экманис, С.Нереева*. Вклад учёных Института неорганической химии в развитие космических технологий и материалов. *Т.Миллерс*. Память о Фридрихе Цандере в Риге и вне её. *Г.Вилка*. Мой вклад в развитие космической медицины. *О.Плепис*. Вклад Латвии в исследование космоса: от Фр.Цандера до современности. *Я.Страдиньш*. **НОВОСТИ** Инфракрасный обозреватель NASA сканирует Солнечную систему. *А.Алкснис*. Пара очень холодных коричневых карликов. *А.Алкснис*. Молодое, но необычно взрослое скопление галактик. *А.Алкснис*. Туманность Андромеды M31 в свете космических обсерваторий. *И.Пундуре*. **ИССЛЕДОВАНИЕ и ОСВОЕНИЕ КОСМОСА** Участие латвийских студентов в лунной миссии и завершение работ. *М.Абеле, В.Вецкалнс, Я.Вятерс*. **КОНФЕРЕНЦИЯ «АСТРОНОМИЯ в ЛАТВИИ»** Райнис, *Zvaigžņotā Debess* и дайны (заключение). *И.Пундуре*. **МАРС ВБЛИЗИ** Десять приборов в одной корзине. *Я.Яунбергс*. **ОГЛЯДЫВАЯСЬ в ПРОШЛОЕ** Обсерватория Латвийского Астрономического общества в Сигулде (продолжение). *Я.Каулиньш*. **ТЕМА КОСМОСА в ИСКУССТВЕ** Тема Вселенной в филателии (12-е продолжение). *Е.Штраусс*. **ХРОНИКА** In memoriam астрофизику Dr.phys. Зенте Алксне (29.VIII 1928 – 6.III 2011). *И.Пундуре, М.Гиллс*. Фотоника родилась в звёздах. *А.Убелис*. И в этом году небо принадлежит юным латвийским исследователям космоса. *М.Подниэце, И.Муране*. **СПРАШИВАЕТ ЧИТАТЕЛЬ** О календарях для посева и урожая или для души и тела. *И.Пундуре*. **ЗВЁЗДНОЕ НЕБО** летом 2011 года. *Ю.Каулиньш*

THE STARRY SKY, No. 212, SUMMER 2011  
Compiled by Irena Pundure  
Mācību grāmata, Rīga, 2011  
In Latvian

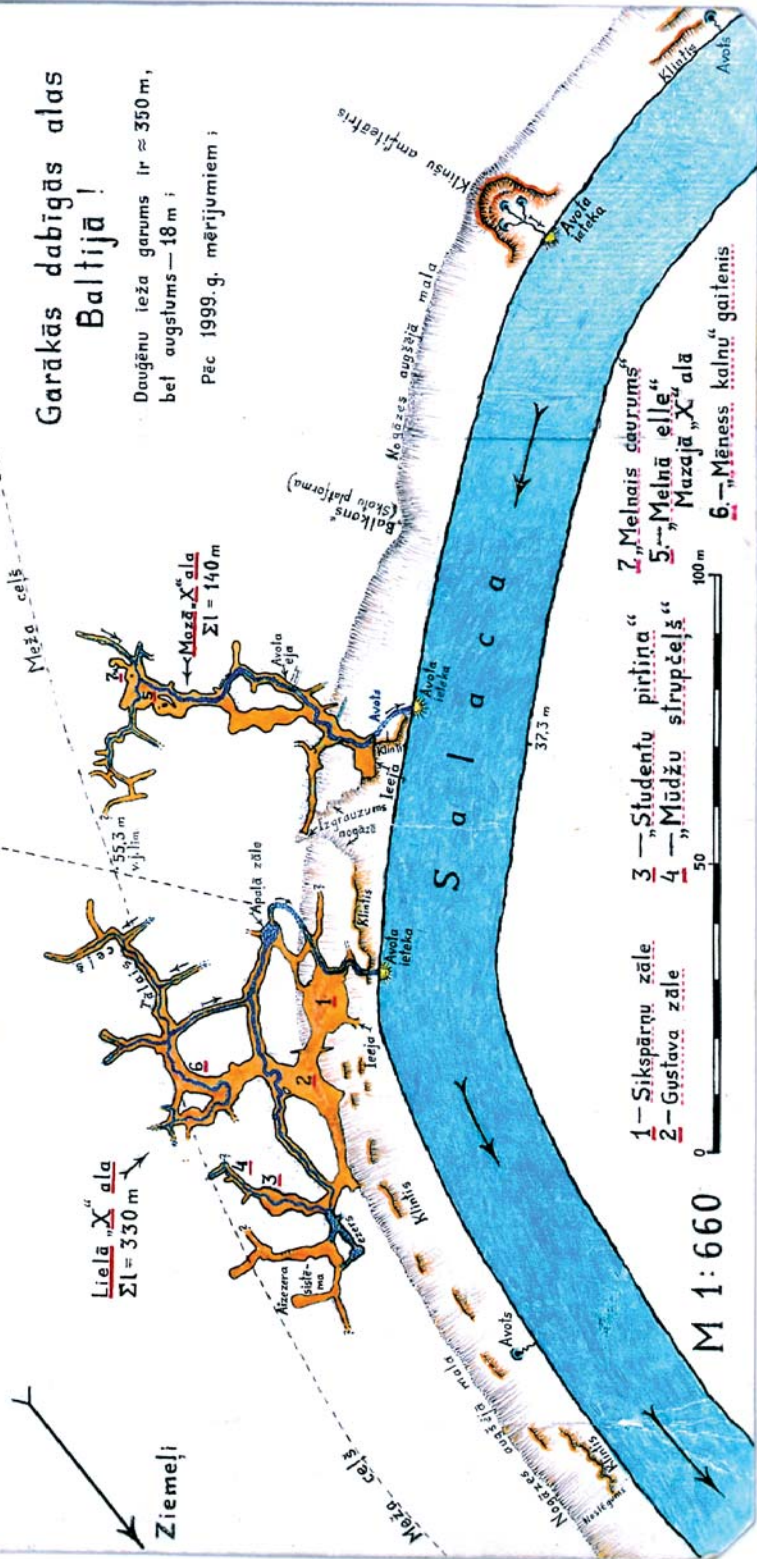
ZVAIGŽNOTĀ DEBESS, 2011. gada VASARA (212)  
Reģ. apl. Nr. 0426  
Sastādījusi Irena Pundure  
© Apgāds Mācību grāmata, Rīga, 2011  
Redaktore Anita Bula  
Datorsalicēja Natalja Čerņecka

# Dauģēnu alas ("X" alas) ; Alas atklājis Guntis Eņiņš 1988.g. vasarā (~8 km lejpus Mazsalacas)

**Garākās dabīgās alas  
Baltijā!**

Dauģēnu ieleja garums ir ≈ 350 m,  
bet augstums — 18 m ;

Pēc 1999. g. mērījumiem ;



Sk. Jurgītis I. Dauģēnu alas – garākās alas Baltijā.

Karti veidojis Imants Jurgītis

# ZVAIGŽNOTĀ DEBĒSS

Daudzas 21. gs. tehnoloģijas  
viegli "ievaino" Saules vētras.  
[science.nasa.gov](http://science.nasa.gov)

Sk. *Pundure I. Rainis,*  
«Zvaigžņotā Debess» un Dainas.

ISSN 0135-129X



9 770135 129006

Cena Ls 2,00