

## Latvijas Zinātņu akadēmijas prezidenta Atzinības raksti

### 1. Izstrādāta tehnoloģija laika momentu reģistrēšanai kosmoskos aparātos ar piko-sekunžu precizitāti.

*Dr.comp. Vladimirs Bezpaļko, Dr.comp. Jevgeņijs Buls, Mg.sc.ing. Vadims Vedins,  
Elektronikas un datorzinātņu institūts (EDI)*

Nepieciešamība ļoti precīzi reģistrēt notikumu laika momentus pastāv vairākos zinātnes uzdevumos un tehnoloģijās. Piemēri iekļauj signālu apstrādes jomu, satelītu lāzerlokāciju, LIDAR sistēmas un laika skalas sinhronizāciju sadalītās zinātnisku mērījumu sistēmās. Turpinot līdz šim EDI izstrādātā notikumu laika mērīšanu, tehnoloģija tiek pielietota pieminētajos uzdevumos tikai zemes segmentā. Pēc iespējas precīzāki notikumu laika mērījumi ir nepieciešami arī kosmosa segmenta aparatūrai, kas iekļauj LIDAR sistēmas, altimetrijas sistēmas, kā arī laika un datu pārraides sistēmas. Pateicoties Eiropas Kosmosa aģentūras (EKA) projektam, EDI zinātniekiem ir izdevies attīstīt savu līdzšinējo laika mērīšanas tehnoloģiju, lai tā ir lietojama arī atbilstoši kosmoskos aparātos noteiktām prasībām un iespējām. Ir izveidots un, sadarbībā ar Čehijas Kosmosa pētījumu centru (*Czech Space Research Centre*), atbilstoši notestēts specializēts modulis, kuru EKA ir novērtējusi kā labāko kandidātu pielietojumiem nākotnē plānotajās kosmosa misijās, norādot iespējamus partnerus (no Portugāles, Lielbritānijas, Holandes), ar kuriem turpināt darbu dažādu ierīces versiju pielāgošanai atbilstošo misiju (kosmosa aparāta piezemēšanās uz Mēness, asteroīdu izpēte u.c.) vajadzībām.

### 2. Pašorganizēšanās procesu teorētiskā modelēšana perspektīvos perovskītos zaļajai enerģētikai.

*Dr.rer.nat. Jurijs Mastrikovs, Dr.phys. Dmitrijs Zablockis, Dr.rer.nat. Guntars Zvejnieks, Dr.phys. Leonīds Rusevičs, Dr.habil.phys. Vladimirs Kuzovkovs, LZA akadēmiķis Jevgeņijs Kotomins  
Latvijas Universitātes Cietvielu fizikas institūts*

Funkcionāliem oksīdu materiāliem ar perovskītu struktūru un izteiktām dielektriskajām, pjezoelektriskajām, piroelektriskajām un elektroķīmiskajām īpašībām ir noteicoša loma nākotnes tehnoloģijās. Pielietojot bioloģisko sistēmu iedvesmos pašorganizēšanās principus iespējams būtiski uzlabot nanoierīču parametrus un optimizēt tajās notiekošos elektroķīmiskus procesus. Ārkārtīgi svarīgi ir iegūt tieši sakārtotas struktūras. Pētījumā pirmo reizi sistemātiski aprakstīta perovskītu polāro virsmu topoloģija, virsmas defektu dinamika, molekulāro un atomāro vielu adsorbēšana, disociācija un migrācija uz virsmas. Atklāta sarežģīta virsmas elektroķīmisko reakciju kaskāde un detalizēti aprakstīta tā enerģētika. Sākot no virsmas elektroniskās struktūras, pirmo reizi parādīts, kā rodas sakārtotība pašorganizētās perovskītu mezoskalas objektos, tiem augot no nanomēroga haotiskas kondensētās vides, un cik pārsteidzoši jūtīga ir šī procesa termodinamika pret polāro virsmu nanofizikas aspektiem. Šie rezultāti ir ārkārtīgi svarīgi jaunas paaudzes aktīvo materiālu izstrādei “zaļās enerģijas” pielietojumiem, tostarp enerģijas ieguvei un cietā oksīda kurināmā šūnām.

### **3. Inovatīvu kaulu aizvietošanas materiālu izpēte un ieviešana mutes, sejas un žokļu ķirurģijā.**

*LZA korespondētājloceklis Andrejs Skaģers, Dr.med. Ilze Šalma, Dr.med. Ģirts Šalms, LZA korespondētājlocekle Māra Pilmane, Dr.med. Ingus Skadiņš, Dr.med. Juta Kroiča; LZA korespondētājloceklis Jānis Ločs, LZA korespondētājlocekle Dagnija Loča, Dr.sc.ing. Līga Bērziņa-Cimdiņa, Dr.sc.ing. Vita Zālīte  
Rīgas Stradiņa universitāte, Rīgas Tehniskā universitāte*

Ieviestas jaunas metodes sejas un žokļu ķirurģijā ar inovatīvu biokeramikas materiālu pielietojumu, kas nodrošina kaula blīvuma un apjoma atjaunošanu osteoporozes un kaula atrofijas pacientiem. Veikti eksperimentāli pētījumi par biomateriāliem lokālai osteoporozes terapijai izmantojot morfoloģiskās, biomehāniskās un radioloģiskās kaulaudu analīzes. Klīniskie pētījumi mutes, seja un žokļu ķirurģijā demonstrēja izstrādāto operatīvo metožu efektivitāti alveolārā kaula stiprināšanā periimplantīta pacientiem izmantojot Latvijā radītos biomateriālus. Šos kaulu aizvietošanas materiālus iespējams lietot ne tikai mutes, sejas un žokļu ķirurģijā, bet arī citās nozarēs, kā piemēram, traumatoloģijā un ortopēdijā, gadījumos, kad nepieciešama kaulaudu atjaunošana.

### **4. Atklāti jauni 2. tipa cukura diabēta terapijas mehānismi un efektivitātes marķieri pacientu zarnu mikrobiomā.**

*Mg.biol. Ilze Elbere, Mg.biol. Monta Ustinova, Mg.biol. Ivars Silamiķelis, Mg.biol. Laila Silamiķele, LZA korespondētājlocekle Ilze Konrāde, LZA akadēmiķis Valdis Pīrāgs, LZA akadēmiķis Jānis Kloviņš  
Latvijas Biomedicīnas Pētījumu un studiju centrs, Rīgas Stradiņa universitātes Cilvēka ģenētikas un molekulārās medicīnas grupa*

Veikts komplekss un daudzdimensionāls pētījums par jaundiagnostīcēta 2. tipa cukura diabēta pacientu terapijas efektivitāti. Iegūti unikāli rezultāti, kas demonstrē jaunus visbiežāk lietotā antidiabētiskā medikamenta metformīna darbības mehānismus. Pirmo reizi parādīta metformīna spēja būtiski ietekmēt cilvēka DNS metilāciju un dažādu gēnu aktivizēšanu, un fizioloģiskos procesus organismā. Atklāta metformīna rezultātā izmainītā zarnu mikrobioma sastāva saistība ar pretidiabēta terapijas efektivitāti. Iegūtie rezultāti dod iespēju pirms terapijas uzsākšanas zarnu mikrobioma sastāvā identificēt baktērijas, kas paredz terapijas efektivitāti un var kalpot par pamatu jaunas personalizētas terapijas ieviešanai, kas balstīta uz zarnu mikrobioma optimizāciju.

### **5. Pētījumā atklāta bazālās membrānas kolagēna iesaiste diabētiskās nieru slimības attīstībā.**

*Starptautiska autoru darba grupa. No Latvijas – Dr.med. Jeļizaveta Sokolovska, LZA akadēmiķis Valdis Pīrāgs, Dr.biol. Vita Rovīte  
Latvijas Universitātes Medicīnas fakultāte, Latvijas Biomedicīnas Pētījumu un studiju centrs*

Cukura diabēts ir mūsdienu epidēmija. Attīstītajās valstīs tas ir galvenais terminālas nieru mazspējas iemesls. Autoru kolektīvs pētījuma ietvaros pirmo reizi pasaules zinātnes vēsturē analizēja vairāk nekā 19 tūkstošu 1. tipa diabēta pacientu ģenētisko faktoru saistību ar diabētisko nieru slimību. Tika veikts visa genoma asociācijas pētījums, kas ļāva identificēt ar

diabētisko nieru slimību saistītās riska alēles. Visspēcīgāko asociāciju uzrādīja mutācija kolagēna 4 alfa 3 ķēdes gēnā (COL4A3), kas kodē vienu no galvenajām bazālās membrānas sastāvdaļām. Minētā gēna alēle Asp326Tyr pasargā pacientus no vairākām diabētiskās nieru slimības pazīmēm, ieskaitot albuminūriju un terminālo nieru mazspēju, un ir ticami asociēta ar glomerulu bazālās membrānas biezumu. Iegūtie rezultāti var palīdzēt attīstīt jaunus diabētiskās nieru slimības ārstēšanas un profilakses veidus.

## **6. Radīta jauna pieeja fosforescējošu organisku materiālu izstrādei no šķīdumiem gatavotajās organiskajās gaismu izstarojošajās diodēs.**

*Dr.chem. Kaspars Traskovskis, LZA akadēmiķis Valdis Kokars, Mg. Ilze Māliņa, Mg. Armands Rudušs, Dr.phys. Aivars Vembris, Mg. Natālija Tetervenoka, Mg. Igors Mihailovs, LZA korespondētājloceklis Sergejs Beļakovs*

*Rīgas Tehniskās universitātes Materiālzinātnes un lietišķās ķīmijas fakultāte, Lietišķās ķīmijas institūts, Latvijas Universitātes Cietvielu fizikas institūts, Latvijas Organiskās sintēzes institūts*

Pateicoties nepārspētai attēla kvalitātei, vairums tirgū pieejamo viedierīču satur integrētus organisko gaismu izstarojošo diožu (OLED) ekrānus. Izmaksu ziņā pieejamu un uz šķīduma apstrādes metodēm balstītu ražošanas metožu ieviešana ļautu šo tehnoloģiju izvirzīt dominējošās pozīcijās arī OLED televizoros un apgaismes paneļos. Rīgas Tehniskās universitātes ķīmiķi un Latvijas Universitātes Cietvielu fizikas institūta fiziķi kopīgā pētījumā ir izstrādājuši jaunus metālorganiskus fosforescējošus materiālus, kas integrējami no šķīdumiem pagatavotās iekārtās un uzrāda konkurētspējīgus veiktspējas parametrus. Pētījumā pirmo reizi demonstrēts, ka pievelkoša mijiedarbība starp gaismu izstarojošām aktīvajām molekulām un tām pievienotām funkcionālām grupām var ievērojami uzlabot materiāla gaismas emisijas efektivitāti.

## **7. Pirmo reizi Eiropas un Latvijas zinātnes vēsturē izveidots unikāls skatījums uz Baltijas kultūras telpu, aplūkojot to nevis šķirti, bet gan kā vienotu kultūras reģionu, kura formēšanos spēcīgi ir ietekmējusi vācu kultūra.**

Baltijas–Vācijas kultūru sakari no 16. līdz 19. gadsimtam: mediji – institūcijas – personas. Baltisch-deutsche Kulturbeziehungen vom 16. bis 19. Jahrhundert: Medien – Institutionen – Akteure. Bd. II: Zwischen Aufklärung und nationalem Erwachen. Winter Verlag Heidelberg, 2019, 588 seiten.

*Dr.phil. Raivis Bicevskis, Jost Eickmeyer, Dr.hist. Andris Levans, Anu Schaper, Björn Spiekermann, Inga Walter*

*Latvijas Universitātes Vēstures un filozofijas fakultātes Filozofijas un ētikas nodaļa, Vēstures un arheoloģijas nodaļa*

Pirmo reizi Eiropas un Latvijas zinātnes vēsturē veikts unikāls skatījums uz Baltijas kultūras telpu, kur šī telpa ir aplūkota nevis šķirti (t.i. Latvijas/Igaunijas kultūras telpa šķirti no Lietuvas kultūras telpas), bet gan kā vienots kultūras reģions, kura formēšanos ir būtiski ietekmējusi vācu kultūra. Pētījums sniedz plašu ieskatu līdz šim vēl nepētītos Baltijas kultūras vēstures aspektos – tekstu, institūciju, izglītības iestāžu, ikdienas materiālās kultūras, darbojošos personu, mūzikas, muzeju un sabiedrības transformāciju jomās. Pētījums izstrādāts sadarbībā ar Baltijas valstu un Vācijas pētniekiem, un to ir atbalstījusi Heidelbergas Zinātņu

akadēmija. Pētījums ir unikāls un inovatīvs notikums pēdējo gadu Latvijas humanitāro zinātņu laukā. Latvijas pētnieki ir piedalījušies jaunu teorētisko un konceptuālo rīku izveidē, ar kuru palīdzību ir bijis iespējams novatoriski aplūkot Baltijas un Vācijas kultūrtelpu pārnese, kontaktus un kopīgo vēsturi. Pētījums ir ne tikai starpdisciplinārs (sadarbība starp filozofijas un vēstures nozarēm VFF un LU ietvaros), bet arī transnacionāls (sadarbība starp LU VFF un virkni Eiropas universitāšu), kā arī nozīmīgs ieguldījums Latvijas tautas, kultūras un valsts vēstures izpētē.