

**LATVIJAS ZINĀTŅU AKADEMIJA  
NOZĪMĪGĀKIE SASNIEGUMI ZINĀTNĒ 2019. GADĀ**

**SASNIEGUMI TEORĒTISKAJĀ ZINĀTNĒ**

**1. Veikti teorētiski aprēķini jauniem materiāliem enerģijas iegūšanai un uzkrāšanai.**

*LZA korespondētājloceklis Roberts Eglītis, LZA akadēmiķis Juris Purāns, Dr.phys. Jānis Kleperis, Dr.phys. Anatolijs Popovs un Dr. Ran Jia (KTR)*

*Latvijas Universitātes Cietvielu fizikas institūts, Teorētiskās ķīmijas institūts, Jilin Universitāte (KTR)*

Viens no 2019. gada Nobela prēmijas ķīmijā laureātiem Džons Gudenovs (*John B. Goodenough*, ASV) 1980. gados atklāja materiālus 4V sprieguma Li (litija) jonu baterijām. Tas, ka iespējamas arī 5V baterijas, autoru kolektīvam pirmo reizi izdevies atklāt teorētiskajos aprēķinos katodmateriālam  $\text{Li}_2\text{CoMn}_3\text{O}_8$ . Teorētiskie aprēķini ļāvuši izskaidrot, kā grafēns palielina fotoelektrisko efektivitāti organisko materiālu Saules baterijās. Darbu sērijā par aprēķiniem astoņu tehnoloģiski svarīgāko  $\text{ABO}_3$  perovskītu neitrālām (001) un polārām (011) virsmām izstrādāta teorija, kura izskaidro sistemātiskās tendences  $\text{ABO}_3$  perovskītu virsmu uzvedībā. Ar aprēķiniem no *pirmajiem principiem* autori, pētot bora (B) un slāpekļa (N) piemaisījumu ietekmi 4,12,2–grafēnā uz tā atomāro struktūru, mehāniskajām un elektriskajām īpašībām, atklāja pjezoelektrisko efektu, kuru izraisa B/N piemaisījumu atomi, deformējot perfektā grafēna režģa simetriju.

**2. Atklāts jauns organiskās sintēzes reaģents ar lielu pielietojšanas potenciālu medicīnas ķīmijā.**

*Mg.chem. Renāte Melngaile, Bc.chem. Armands Kazia, Artūrs Sperga, Dr.sc.nat. Jānis Veliks Latvijas Organiskās sintēzes institūts*

Vairāk nekā ceturtdaļa šobrīd izmantojamo zāļu vielu ķīmisko struktūru satur vienu vai vairākus fluora atomus. Analizējot jaunākās farmācijas ķīmijas tendences, redzams, ka gandrīz puse no ASV Pārtikas un zāļu pārvaldes pagājušajā gadā reģistrētajām jaunajām zāļu vielām to struktūrās satur vismaz vienu fluora atomu. Tātad pieredze rāda, ka arī turpmāk fluorētu atvasinājumu sintēze būs gan perspektīvs paņēmieni jaunu zāļu vielu dizainā, gan svarīgs posms rūpnieciskajā ražošanā. Tas ir izaicinājums ķيميķiem, jo lielākā daļa patlaban izmantojamo metožu paredz, piemēram, ozona slāni noārdošu reaģentu pielietojšanu vai darbu ar gāzveida vielām, kas rada tehnoloģiskus sarežģījumus laboratorijas praksē. Autori ir izstrādājuši jaunu reaģentu fluormetilēngrupas – nozīmīga organiskā fluoru saturošā būvbloka ievadīšanai. Šis reaģents ļaus vieglāk veidot jaunas fluoru saturošas molekulas, un tam ir labs potenciāls aktīvo farmaceitisko vielu ražošanā.

**3. “Latvijas mākslas vēsture III: 1780–1890”: daudzpusīgs pētījums par tēlotājas mākslas, grāmatu mākslas, arhitektūras, profesionālās lietišķās mākslas, tautas mākslas un mākslas dzīves attīstību Latvijas teritorijā vairāk nekā simt gados no 18. gs. beigām līdz 1890. gadam.**

“Latvijas mākslas vēsture III: 1780–1890”. Sastādītājs un zinātniskais redaktors Eduards Kļaviņš. Rīga: Latvijas Mākslas akadēmijas Mākslas vēstures institūts; Mākslas vēstures pētījumu atbalsta fonds, 2019. 1. grām. 424 lpp., 627 att.; 2. grām. 392 lpp., 537 att. Angļu izdevums “Art History of Latvia III: 1780–1890”. Tulk. Stella Pelše.

*Latvijas Mākslas akadēmijas Mākslas vēstures institūts*

Jaunais akadēmiskā izdevuma “Latvijas mākslas vēsture” sējums divās grāmatās piedāvā līdz šim aptverošāko, daudzpusīgā izpētē pamatoto pārskatu par tēlotājas mākslas, grāmatu mākslas, arhitektūras, profesionālās lietišķās mākslas, tautas mākslas un mākslas dzīves attīstību Latvijas teritorijā vairāk nekā simt gados no 18. gs. beigām līdz 1890. gadam, iepazīstinot ar klasicisma un romantisma perioda (1780–1840) un historisma un reālisma perioda (1840–1890) savdabību, sasniegumiem un norisēm. Izklāstu papildina 1164 attēli, un paralēlizdevums angļu valodā darbu atklāj starptautiskam interesentu lokam. Grāmatu veidošanā Latvijas Mākslas akadēmijas (LMA) Mākslas vēstures institūta (MVI) direktora LZA goda locekļa *Dr.habil.art.* Eduarda Kļaviņa vadībā sadarbojās vēl septiņi autori – MVI vadošās pētnieces *Dr.art.* Elita Grosmane, LZA korespondētājlocekle *Dr.art.* Kristiāna Ābele un *Dr.art.* Daina Lāce, LMA mācībspēki *Dr.art.* Silvija Grosa, *Dr.art.* Inese Sirica un *Dr.h.c.* Valdis Villerušs, kā arī ilggadējais Rundāles pils muzeja direktors *Dr.h.c.* Imants Lancmanis. Tulkojumu angļu valodā sagatavoja MVI vadošā pētniece *Dr.art.* Stella Pelše. Darba īstenošanu atbalstīja Valsts kultūrkapitāla fonds un mecenātu Zuzānu ģimene.

**4. “Latvija: kultūru migrācija”: pirmais Latvijā un pasaulē tapušais skatījums uz vairāku kultūru mijiedarbes ainu kopš Latvijas teritorijā ieradās pirmie iedzīvotāji. Starptautiskās zinātniskās domas kontekstā pirmoreiz definēts kultūru migrācijas jēdziens, veidi, saistība ar atšķirīgām pieejām kultūras pētniecībā.**

Monogrāfija “Latvija: kultūru migrācija”. Atbildīgā redaktore Anita Rožkalne. Rīga: LU Akadēmiskais apgāds, 2019. 808 lpp..

*Latvijas Universitātes Filozofijas un socioloģijas institūts, Latvijas Universitātes Latviešu valodas institūts, Latvijas Universitāte, Literatūras, folkloras un mākslas institūts, Latvijas Universitātes Latvijas vēstures institūts*

Starppozaru pētījums, kolektīvā monogrāfija “Latvija: kultūru migrācija” ir pirmais Latvijā un pasaulē tapušais skatījums uz vairāku kultūru mijiedarbes ainu, kopš Latvijas teritorijā ieradās pirmie iedzīvotāji. Starptautiskās zinātniskās domas kontekstā pirmoreiz definēts kultūru migrācijas jēdziens, veidi, saistība ar atšķirīgām pieejām kultūras pētniecībā. Kultūru migrāciju pētnieki atklāj dažādās cilvēka darbības jomās: materiālā kultūra (vēsturnieki), valodu mijiedarbe (valodnieki), mītu un citu folkloras elementu migrācija (folkloristi, literatūrpētnieki), ideju vēsture un reliģija kā kultūru migrācijas izpausme (filozofi, reliģijas pētnieki, vēsturnieki), estētiskās kultūras robežzona ar nacionālo identitāti, ideoloģiju, politiku un valstiskumu (filozofi, vēsturnieki), kultūru migrācijas atspulgi literatūrā un citos mākslas veidos.

**5. “Gaidot laivu. Latviešu rakstnieki bēgļu ceļos”: pirmreizējs pētījums, kurā dokumentēts laika posms Zviedrijas latviešu trimdas vēsturē, atklājot radošas personības skaudro ikdienu un spēju saglabāt latvisko identitāti, kopt tradīcijas, bagātināt latvisko**

## **kultūru un rakstniecību ar pieredzētā atainojumu, kas kļūst par spēcīgu laikmeta liecību.**

Inguna Daukste-Silasproģe. Gaidot laivu. Latviešu rakstnieki bēgļu ceļos. Rīga: LU LFMI, 2019, 544 lpp..

*Latvijas Universitātes Literatūras, folkloras un mākslas institūts (LU LFMI)*

Balstoties avotos un arhīvos, liecībās un literāros tekstos, LZA korespondētājlocekles *Dr.philol.* Ingunas Daukstes-Silasproģes monogrāfija ir pirmreizējs pētījums, kurā iedzīvināts laika posms Zviedrijas latviešu trimdas vēsturē. Vienlaikus pētījums apliecina, ka arī literārs teksts var kļūt par vēstures izziņas papildavotu, – atplaisnī aculiecinieka līdzpārdzīvojums; atklāj radošas personības skaudro ikdienu un vienlaikus arī spēju, spītējot ikdienībai, saglabāt latvisko identitāti, kopt tradīcijas, bagātināt latvisko kultūru un rakstniecību ar pieredzētā atainojumu, kas kļūst par spēcīgu laikmeta liecību. Monogrāfiskais pētījums veidojas kā izjūtu / pārdzīvojumu mozaīka un sava veida toreizējā bēgļa (pētījuma caurviju motīvs) iekšējās un ārējās pasaules un dzīves karte. Pētījuma centrā ir hronoloģiski un ģeogrāfiski norobežots skatījums uz politiski vēsturiskām norisēm caur individuālu cilvēka pārdzīvojuma prizmu, kas atbalsi guvusi dokumentos, korespondencē, liecībās un literāros tekstos. Ģeogrāfiski pētījumu iezīmē trīs pieturas punkti – Kurzeme, Gotlande, Zviedrija, kas aplūkoti atsevišķās nodaļās. Katrs no tiem bēgļu pieredzes dokumentējumā ienes savus iespaidus, noskaņu tonalitātes, vērojumus, emocionāli gradējot izjūtu amplitūdu no cerībām uz īslaicīgu Latvijas atstāšanu līdz apjaušmai par pārtapšanu no bēgļa par trimdinieku un citas zemes pavalstnieku.

## **SASNIEGUMI LIETIŠKAJĀ ZINĀTNĒ**

### **6. Izstrādāta jauna līdzstrāvas elektroapgādes sistēma ražošanas industrijai.**

*LZA akadēmiķis Leonīds Ribickis, Dr.sc.ing. Oskars Krievs, Dr.sc.ing. Pēteris Apse-Apsītis, Dr.sc.ing. Dāvis Meike, Dr.sc.ing. Andrejs Stepanovs, Mg.sc.ing. Ansis Avotiņš, Mg.sc.ing. Armands Šenfelds, Mg.sc.ing. Kristaps Vītols, Mg.sc.ing. Maksims Vorobjovs, Mg.sc.ing. Mārcis Priedītis, Mg.sc.ing. Artūrs Paugurs, Mg.sc.ing. Oskars Bormanis.*

*Rīgas Tehniskā universitāte, Industriālās elektronikas un elektrotehnikas institūts*

Unikālā sistēma izstrādāta un aprobēta sadarbībā ar Vācijas autoražošanas uzņēmumu “Daimler AG” izmantošanai *Mercedes-Benz* automobiļu rūpnīcā. Jaunā tehnoloģija ļauj izstrādāt labākus energoefektivitātes (ietaupīt līdz 15% elektroenerģijas) uzlabošanas tehniskos risinājumus līdzstrāvas elektroapgādes tīklam. Šis ir pirmais solis ceļā uz nākotnes rūpnīcu ideju, kad, izmantojot inovatīvus rīkus, metodes un tehnoloģijas, ir iespējams nodrošināt energoefektīvu un ilgtspējīgu robotizētu ražošanu. Pārejot uz “zaļo industriju”, ir izbūvēts jauna koncepta rūpnīcas korpuss – *Factory56* Sindelfingenā, kur CO<sup>2</sup> izmešu samazināšanai tiek izmantota arī izstrādātā sistēma (DC tīkls un robotu rekuperatīvās enerģijas atgūšanas princips), turklāt no DC tīkla tiks barotas arī ēkas klimata sistēmas (sk. [šeit](#)).

## **7. Vispusīga redzes sistēmas funkcionalitātes izpēte darbā ar Latvijā izstrādātu inovatīvu volumetrisko 3D ekrānu.**

*Mg. Tatjana Pladere, Mg. Karola Panke, Mg.math. Māra Delesa-Vēliņa, Bc. Viktorija Andriksone, Bc. Vita Konošonoka, Bc. Gunita Jankovska, stud. Kristaps Kļava, stud. Marina Seļežņova, rezidents Reinis Pitura, Dr.phys. Gunta Krūmiņa*

*Sadarbības partneri:*

*Dr.sc.ing. Krišs Osmanis, Mg.sc.ing. Ilmārs Osmanis, Dr.phys. Roberts Zabels, Mg. sc.comp. Rendijs Smukulis, Mg.sc.ing. Una Kandere*

*Latvijas Universitātes Fizikas, matemātikas un optometrijas fakultāte, sadarbībā ar SIA "LightSpace Technologies" un Rīgas Stradiņa universitātes Medicīnas fakultāti*

Zinātnei sadarbojoties ar industriju, pirmo reizi izpētīta redzes sistēmas funkcionalitāte cilvēkiem darbojoties ar informācijas vizualizācijas inovāciju – Latvijā izstrādātu volumetrisko 3D ekrānu, kas paver jaunas iespējas izmantot kvalitatīvus telpiskus attēlus un mazināt redzes diskomfortu. Pētījumā noskaidroja, kādas priekšrocības dziļuma uztverē, redzes funkcijās un darba efektivitātē sniedz volumetriskā ekrāna izmantošana salīdzinot ar ikdienā izmantojamiem 2D ekrāniem. Pateicoties plašai Latvijas medicīnas profesionāļu un studentu atsaucībai, tika noteiktas specifisku lietotāju redzes uztveres īpatnības darbā ar jauno vizualizācijas iekārtu. Pētījuma atradnes sekmē inovatīvu 3D ekrānu attīstību ne tikai Latvijā, bet arī pasaulē. Iegūtie rezultāti atklāj, ka tā ieviešana un zinātniski pamatota izmantošana profesionālajās nozarēs var ievērojami uzlabot darba ergonomiku un efektivitāti.

## **8. Jaunu specifisku mutāciju lēnā miozīnu saistošā proteīna C gēna atklāšana un saistīšana ar jaunu, līdz šim neaprašītu pārmantotu neiromuskulāro fenotipu – miogēnu tremoru un miopātiju.**

*Mg.biol. Jānis Stāvulis, Dr.med. Baiba Lāce, Mg.biol. Dita Kidere, Dr.biol. Inna Iņāškina*

*Latvijas Biomedicīnas Pētniecības un studiju centrs*

Neiromuskulāro slimību projekta ietvaros ir izdevies atklāt līdz šim neaprašītas mutācijas, kas ietekmē specifisku reģionu lēnajā miozīnu saistošajā proteīnā C (*slow Myosin Binding Protein C* jeb sMyBP-C) un izraisa neiromuskulārās slimības izpausmes – vieglu miopātiju un miogēnu tremoru jeb trīci. Šādu izpausmju kopa vienai slimībai līdz šim nav aprakstīta, turklāt tika uzskatīts, ka tremoru izraisa tikai neirogēni defekti. Veicot bioķīmiskos un molekulārās bioloģijas eksperimentus, kā arī izveidotā peļu modeļa raksturošanu, sadarbībā ar Amerikas zinātniekiem (*University of Maryland, National Institute of Health*), tiek vākti dati, lai varētu pilnībā aprakstīt šo jauno fenotipu. Šis pētījums dod ieskatu pagaidām neaprašītos bioloģiskajos mehānismos, kā arī varētu dot ieskatu līdzīgos klīniskajos gadījumos.

## **9. Izstrādāta konceptuāli jauna pieeja augstas emisijas nodrošināšanai cietvielās.**

*Mg.chem. Kasparis Leduskrasts, Dr.chem. Artis Kinēns, LZA akadēmiķis Edgars Sūna  
Latvijas Organiskās sintēzes institūts*

Mākslīgās gaismas avotos un dažādās, t.sk. ikdienā plaši izmantojamās, ierīcēs (telefonos, datoros, TV ekrānos) gaismu izstaro cieti luminofori, kam raksturīga zema

starojuma efektivitāte. Organiskās sintēzes institūtā izstrādāta konceptuāli jauna pieeja cieto organisko luminoforu molekulu konstruēšanai. Jaunā koncepcija balstās uz organiskajā ķīmijā labi zināmas, bet optisko materiālu jomā līdz šim neizmantotas, starpmolekulāras elektrostatiskās mijiedarbības izmantošanu luminoforu molekulu dizainā. Jaunā pieeja ļauj: 1) palielināt cieto organisko luminoforu efektivitāti; 2) būtiski vienkāršot gaismu izstarojošo materiālu struktūru un iekārtu (piemēram, organisko gaismas diožu) uzbūvi, ievērojami samazinot to ražošanas izmaksas; 3) radīt jaunus optiskos sensorus, luminescējošos materiālus biomedicīnai un saules gaismu imitējošos mākslīgos gaismas avotus.

#### **10. Starpdisciplinārs pētījums par vienvecuma egļu mežiem Latvijā.**

*Dr.silv. Jurģis Jansons, Mg.silv. Jānis Donis, LZA akadēmiķis Tālis Gaitnieks, LZA korespondētājloceklis Āris Jansons, Dr.silv. Dagnija Lazdiņa, Dr.silv. Zane Lībiete, LZA korespondētājloceklis Dainis Edgars Ruņģis, Latvijas Valsts mežzinātnes institūts "Silava"*

Latvijas Valsts mežzinātnes institūtā "Silava" noslēdzies starpdisciplinārs pētījums par egļu mežiem Latvijā, ietverot gan mežkopības un selekcijas, gan ģenētikas un fitopatoloģijas, gan tehnoloģiskos un ekonomiskos aspektus. Izpētītas iespējas un riski cilvēku stādīto vienvecuma egļu mežaudžu apsaimniekošanā, kuras aug Latvijas auglīgākajās meža zemēs vismaz 200 tūkst. ha platībā. Pagājušā gadsimta 70. un 80. gados plaši tika stādītas pārbiezinātas egļu jaunaudzēs, kas mūsdienu Latvijā izaugušas par izstīdzējušām, novājinātām vidēja vecuma kokaudzēm. Stādīti egļu meži aug pretēji kā cilvēku neapsaimniekotā mežā – tie ir ļoti ražīgi jaunībā, bet vēlāk koku augšana pasliktinās, kokus bojā vējš un trupe. Pētījuma rezultātā Latvijas meža nozarei tika piedāvātas zināšanas gan pareizam egļu audzēšanas modelim, audzes veidojot no jauna, gan arī informācija par ievērojamu augšanas potenciāla pasliktināšanos 40-50 gadus vecajās, pārbiezinātās stādītajās audzēs. Atkārtoti (pēc 12 gadiem) pārmērot 285 egļu audzes visā Latvijā, tika pierādīts, ka to augšana ir nevis uzlabojusies, bet ievērojami pasliktinājusies. Šādā situācijā nīkuļojošās audzes ir jācērt un mērķtiecīgi jāatjauno, tam pakārtojot normatīvos aktus. Pareizi audzējot stādītas egļu audzes, zāģbaļķus iespējams izaudzēt pārskatāmā cilvēka dzīves laikā, t.i., 40-50 gados.

Pētījums pēc Latvijas meža nozares iniciatīvas uzsākts 2014. gadā valsts pētījumu programmas ietvaros. Pētījuma rezultāti apkopoti 2019. gadā izdotā monogrāfijā "Vienvecuma egļu meži Latvijā" (DU apgāds "Saule", ISBN 978-9984-14-853-3), prezentēti Latvijas meža nozarei LVMI Silava rīkotajā mežzinātnes dienā 2019. gada 30. maijā Gulbenes novadā un Jaunkalsnavā, pulcējot vairāk nekā 120 dalībniekus. Pētījuma radošā grupa mežzinātnes dienā saņēmusi Latvijas Zinātņu akadēmijas prezidenta pateicības rakstu.