

**LATVIJAS ZINĀTŅU AKADĒMIJA.  
NOZĪMĪGĀKIE SASNIEGUMI ZINĀTNĒ 2017. GADĀ**

**SASNIEGUMI TEORĒTISKAJĀ ZINĀTNĒ**

- ***Origināla topoloģiskā funkcionēšanas modelēšanas teorija nodrošina drošu un kvalitatīvu programmatūras arhitektūras konstruēšanu no sākuma līdz izstrādes beigām un tās saglabāšanu uzturēšanas laikā, tiks izmantota jauna IT starptautiskā standarta izstrādāšanā***

Jānis Osis, Uldis Doniņš. „Topoloģiskā UML modelēšana: uzlabota domēna modelēšanas un programmatūras izstrādes pieeja. Teorētiskais pamats programmatūras izstrādei”. Elsevier, Kembriža, Masačūsetsa, ASV, 2017, 253 lpp. (*Janis Osis and Uldis Donins. "Topological UML Modelling. An improved approach for domain modelling and Software development". Elsevier, Cambridge, Massachusetts, USA, 2017, 253 pp.*)

LZA goda loceklis Jānis Osis, *Dr.sc.ing.* Uldis Doniņš  
Rīgas Tehniskās universitātes Datorzinātnes un informācijas tehnoloģijas fakultātes Lietišķo datorsistēmu institūts

**Radīti programmatūras izstrādes teorētiskie pamati un jauna programmatūras izstrādes pieeja, lai aizvietotu pašreizējās neefektīvās un nekvalitatīvās pieejas. Mūsdienu praksē domēna analīze un projektēšana tiek veikta ar iteratīvām un spējām pieejām bez teorētiska pamatojuma, uzskatot, ka programmatūras arhitektūra (konstrukcija) izveidosies projekta izstrādes laikā atkārtota produkta koda pārskatīšanas un refaktoringa rezultātā. Tas rada tehnisko parādu, jo par samērā ātri un viegli iegūto rezultātu ilgtermiņā ir 'jāmaksā' programmas produkta uzturēšanas laikā, novēršot projektēšanas kļūdas. Autori ar reāli pielietojama projektējuma palīdzību atklāj, ka šī oriģinālā topoloģiskā funkcionēšanas modelēšanas teorija nodrošina drošu un kvalitatīvu programmatūras arhitektūras konstruēšanu no sākuma līdz izstrādes beigām un saglabāšanu uzturēšanas laikā. Šo pieeju paredzēts izmantot jauna IT starptautiskā standarta izstrādāšanā.**

- ***Izpētīts zirnekļu tīkla veidošanās molekulārais mehānisms un novērtēta mākslīgā zirnekļu zīda iegūšanas procesa līdzība dabiskajam***

LZA korespondētājloceklis Kristaps Jaudzems, *Mg.chem.* Mārtiņš Otiņš  
Latvijas Organiskās sintēzes institūts (LOSI) sadarbībā ar Karolinska institūtu Zviedrijā (*Karolinska Institutet*) un Analītisko zinātņu institūtu Francijā (*Institute of Analytical Sciences, ISA*)

Zirnekļu zīds ir augstvērtīgs materiāls ar perspektīvu pielietojumu vairākās nozarēs no biomedicīnas līdz būvniecībai. Zirnekļi savu tīklu vērpj no zīda šķiedrām, kuras veidotas no olbaltumvielām. Līdz šim šķiedras veidošanās process nebija pilnīgi izpētīts, radot šķēršļus efektīvu mākslīgā zīda pavedienu iegūšanas tehnoloģijas izstrādei. LOSI zinātnieku darbu ciklā pētīts zirnekļu zīda šķiedru veidošanās dabiskais process un noskaidrots pārvērtību mehānisms, kas nodrošina kontrolētu zirnekļu zīda olbaltumvielu pāreju no šķīstoša stāvokļa šķiedras pavedienos. Izmantojot iegūtās zināšanas, novērtēts, cik precīzi mūsdienās eksistējošās mākslīgā zirnekļu zīda iegūšanas pieejas atdarina dabiskās šķiedras veidošanās procesu, ļaujot izvirzīt idejas efektīvu tehnoloģiju izstrādei.

- ***Izstrādāts jauns savienojums E1R atmiņas procesu uzlabošanai un epilepsijas ārstēšanai***

*Dr.med. Līga Zvejniece, Dr.pharm. Edijs Vāvers, Dr.biol. Baiba Švalbe, Dr.chem. Maksims Vorona, LZA akadēmiķe Maija Dambrova, LZA akadēmiķis Grigorijs Veinbergs, LZA akadēmiķis Ivars Kalviņš (Latvijas Organiskās sintēzes institūts), Dr.biol. Ilga Misāne, Dr.med. Ilmārs Stonāns (AS „Grindeks”)*

E1R jeb metilfenilpiracetāms ir jauna viela, kas varētu kalpot kā perspektīvs savienojums atmiņas traucējumu un epilepsijas ārstēšanai. E1R tika sintezēts Latvijas Organiskās sintēzes institūtā, pateicoties izcilam ķīmiķu veikumam un zināšanām optiski aktīvu savienojumu sintēzē. E1R ir pirmais pasaulē zināmais Sigma 1 receptoru alostēriskais modulators, kas uzlabo atmiņas procesus un novērš krampjus. Balstoties uz zinātnieku iegūtajiem rezultātiem par E1R iespējamo pielietojumu klīniskajā praksē, ir reģistrēti 6 ārvalstu patenti un publicēti 5 raksti prestižos starptautiskos zinātniskos žurnālos.

- ***Persistentu vīrusu infekciju iesaiste nervu sistēmas slimību attīstībā: pirmo reizi atklāts, ka vīrusi var integrēties šūnas genomā, bet infekciju var pārmantot no paaudzes paaudzē***

*Dr.habil.biol. Svetlana Čapenko, Dr.med. Santa Rasa, Dr.med. Sandra Skuja, Dr.habil.med. Valērija Groma, LZA akadēmiķe Modra Murovska Rīgas Stradiņa universitātes Mikrobioloģijas un virusoloģijas institūts, Anatomijas un antropoloģijas institūta Starpkatedru elektronmikroskopijas laboratorija*

**Beta-herpesvīrusi (HHV-6 un HHV-7) pēc primāras infekcijas var saglabāties snaudošas jeb latentas infekcijas formā visā dzīves**

garumā, taču to ietekme uz cilvēka veselību nav pietiekami izpētīta, kā arī nav noteikti faktori, kas provocē vīrusa reaktivāciju. Tā kā vīruss pastāvīgi var atrasties arī nervaudos, tika pētīta persistējošas herpesvīrusu infekcijas iesaiste nervu slimību (encefalopātijas, fibromialģijas un mialģiskās encefalopātija/hroniskā noguruma sindroma – ME/CFS) attīstībā. Gan fibromialģijas, gan ME/CFS pacientiem biežāk konstatēta HHV-6 un HHV-7 persistenta infekcija un tās aktivācija. Arī encefalopātijas gadījumā smadzeņu audos biežāk noteikti beta-herpesvīrusu infekcijas marķieri un parādīts, ka HHV-6 visvairāk izmaina smadzeņu baltās vielas rajonus, kur lokalizējas neiroglijas šūnas, ieskaitot oligodendrocītus. Tos izmainot, vīruss ietekmē nervu impulsu pārvadi. Pētot mialģisko encefalomiēli/hroniskā noguruma sindromu, pirmo reizi parādīts, ka HHV-7, līdzīgi kā HHV-6, var integrēties šūnas genomā, kā rezultātā infekcija var tikt pārmantota vertikāli no paaudzes paaudzē.

- ***Apkopojot vēstures, organoloģijas, folkloristikas, valodniecības un citus datus, izstrādāts kvalitatīvi jauns pētījums par Latvijā dažādos laikmetos lietotiem skaņu rīkiem***

Valdis Muktupāvels. „Tautas mūzikas instrumenti Latvijā”. Rīga: Latvijas Universitātes Akadēmiskais apgāds, 2017, 320 lpp.

**Apkopojot vēstures, organoloģijas, folkloristikas, valodniecības un citus datus, Valdis Muktupāvels ir izstrādājis kvalitatīvi jaunu skatījumu uz Latvijas tautā dažādos laikmetos lietotiem skaņu rīkiem. Balstoties uz Eiropas organoloģijas sasniegumiem un pieredzi, ir izveidota mūzikas instrumentu sistemātika, tā ļaujot Latvijas organoloģijas materiālu iekļaut starptautiskā aprītē. Pētījums ir publicēts monogrāfijā, enciklopēdiski plašais izdevums ir papildināts ar 157 vēsturiskiem un Latvijas muzejos fotografētiem attēliem, instrumentu izplatības kartēm, nošu pielikumu un rādītājiem.**

- ***Pirmreizējs pētījums par dzeju latviešu valodā reformācijas, vēlās renesanses un baroka laikmetā***

Māra Grudule. „Latviešu dzejas sākotne 16. un 17. gadsimtā kultūrvēsturiskos kontekstos”, Latvijas Universitātes Literatūras, folkloras un mākslas institūts, 2017, 416 lpp.

**Monogrāfija ir pirmreizējs pētījums par dzeju latviešu valodā reformācijas, vēlās renesanses un baroka laikmetā: par garīgajām dziesmām un veltījuma dzejoļiem, kas galvenokārt tulkoti no vācu valodas. Grāmatas vērtību ceļ tulkojumu un oriģinālu salīdzinājumi, nonākot pie būtiskiem secinājumiem: 1) par latviešu literatūras iekļaušanos Eiropas literārajā tradīcijā jau kopš tās pirmsākumiem; 2) par tulkotāju rēķināšanos ar adresātu, tulkojumos iekļaujot latviešu garīgajai pasaulei un kultūrai**

raksturīgus elementus; 3) par šā laikmeta dzejas tradīcijas noturību vēl 18. un 19. gadsimtā un atsevišķām atbalsīm mūsdienu kultūrā.

- ***Pētījumā atklāts, kā sociāldemokrāts Rainis kļuva par latviešu nacionālo centienu satura un dziļākās ideoloģiskās jēgas izteicēju, par latviešu nacionālās valsts vīzijas veidotāju ar tālu skatu vienotajā nākotnes Eiropā un pasaulē***

Gundega Grīnuma. „Viņpus Alpiem. Rainis un Aspazija Kastaņolā: Jaunatklāti tuvplāni”, Mansards, 2017, 968 lpp.

**Pētījumā izgaismots maz pētītais posms Raiņa un Aspazijas dzīvesstāstos – politiskās emigrācijas laiks Šveicē (1906–1920). Izmantojot līdz šim npublicētus arhīvu materiālus – dokumentus, dienasgrāmatu fragmentus, darbu “radāmās domas”, aizsāktu lugu uzmetumus, piezīmes par filozofiskiem, mākslinieciskiem un politiskiem jautājumiem, vēstules un laikabiedru atmiņas, monogrāfijā atklāts, kā Rainis, būdams pārliecināts sociāldemokrāts, kļuva par latviešu nacionālo centienu satura un dziļākās ideoloģiskās jēgas izteicēju, par latviešu nacionālās valsts vīzijas veidotāju ar tālu skatu vienotajā nākotnes Eiropā un pasaulē.**

## **SASNIEGUMI LIETIŠKAJĀ ZINĀTNĒ**

- ***Sintezēti jauni materiāli, kas pielietojami infrasarkanā starojuma pārveidotājiem un baltās gaismas avotiem***

LZA akadēmiķis Uldis Rogulis, *Dr.habil.phys.* Māris Sprinģis, *Dr.phys.* Anatolijs Šarakovskis, *Dr.phys.* Jurgis Grūbe, *Dr.phys.* Andris Fedotovs, *Dr.phys.* Edgars Elsts, *Mg.sc.ing.* Guna Krieķe, *Mg.phys.* Andris Antuzevičs, *Mg.phys.* Meldra Ķemere  
Latvijas Universitātes Cietvielu fizikas institūts

**Sintezētas oriģinālas, fluorīdu nanokristālus saturošas caurspīdīgas stikla keramikas, kam pievienoti retzemju joni. Kontrolējot nanokristālu izmērus un retzemju jonu koncentrāciju tajos, optimizētas pielietojumiem svarīgas optiskās īpašības – luminiscences efektivitāte un izstarotās gaismas krāsa. Iegūtie oksifluorīdu stikli un stikla keramikas efektīvi pārveido infrasarkanā starojumu (IS) redzamajā gaismā. Materiālu efektivitāte un savietojamība ar optiskajiem viļņvadiem paver iespēju tos izmantot optisko sensoru un IS vizualizatoru izveidē. Mainot stiklu ķīmisko sastāvu, ir iegūti materiāli, kuri izstaro acij patīkamu balto gaismu, ilgtermiņā saglabā savas īpašības un ir pielietojami gaismas avotos.**

- ***Izstrādāta programmatūra energosistēmas elektroenerģijas cenu samazināšanai, tās modelēšanai, vadībai un attīstības plānošanai***

LZA korespondētājloceklis Antans Sauhats, *Mg.sc.ing.* Zane Broka, *Mg.sc.ing.* Kārlis Baltputnis, *Dr.sc.ing.* Romāns Petričenko, *Dr.sc.ing.* Gatis Junghāns, *Dr.sc.ing.* Oļegs Linkevičs, *Dr.sc.ing.* Laila Zemīte, LZA goda loceklis Namejs Zeltiņš, *Dr.sc.ing.* Renāta Varfolomejeva, *Dr.sc.ing.* Ļubova Petričenko, *Dr.sc.ing.* Jevgeņijs Kozadajevs  
Rīgas Tehniskās universitātes Enerģētikas institūts

**Veiktie pētījumi un izstrādātais datorprogrammu kopums vērsti uz to, lai palielinātu energoapgādes efektivitāti un drošumu, veicinātu Latvijas enerģētisko neatkarību un integrāciju Eiropas energosistēmā. Izveidoti detalizēti Latvijas energosistēmas un tās elementu matemātiskie modeļi. Pētījumu rezultāti publicēti starptautiskos zinātniskos izdevumos un tiek izmantoti praksē Latvijas energosistēmas darba nodrošināšanā, tādējādi sniedzot labumu gan enerģijas lietotājiem, gan sistēmas operatoriem, gan arī elektroenerģijas ražotājiem kā Latvijā, tā kaimiņvalstīs. Izveidotā programmatūra izmantota arī vietēja un starptautiska mēroga pētniecības projektu īstenošanā.**

- ***Izstrādāts efektīvs siltumizolācijas materiāls: putupoliuretāna kompozīcija, kur izmantota Latvijā iegūstamā rapšu eļļa***

*Dr.habil.chem.* Uldis Stirna, LZA korespondētājloceklis Uģis Cābulis, *Dr.sc.ing.* Vladimirs Jakušins, *Mg.sc.ing.* Miķelis Kirpjuks, *Mg.* Anda Fridrihsone  
Latvijas Valsts koksnes ķīmijas institūts

**Lai samazinātu atkarību no naftas importa un ņemot vērā Eiropas Savienības uzstādījumus par siltumnīcas efektu izraisošo gāzu emisiju samazināšanu, ir izstrādāts efektīvs siltumizolācijas materiāls – putupoliuretāna kompozīcija, kurā izmantota Latvijā iegūstamā rapšu eļļa. Iegūtie siltumizolācijas materiāli ir konkurētspējīgi ar pašreiz tirgū esošajiem, tiem ir plašs praktiskais pielietojums gan kā siltumizolācijai, gan kā triecienus absorbējošām detaļām automašīnām.**

- ***Inovatīvi olbaltumvielām un šķiedrvielām bagāti pārtikas produkti no Latvijā audzētiem pākšaugiem***

LZA korespondētājlocekle Sandra Muižniece-Brasava, *Dr.sc.ing.* Asnate Ķirse, *Dr.sc.ing.* Liene Strauta, *Dr.sc.ing.* Ruta Galoburda, LZA korespondētājlocekle Daina Kārklīņa, *Bc.sc.ing.* Evija Puiškina  
Latvijas Lauksaimniecības universitāte, Pārtikas tehnoloģijas fakultāte

**Izstrādāti jauni risinājumi ar olbaltumvielām un šķiedrvielām bagātu pārtikas produktu ražošanai no Latvijā audzētiem**

pelēkajiem zirņiem, cūku pupām un lauka pupām – pākšaugu pastētes, ekstrudētas pākšaugu uzkodas un pākšaugu batoniņi.

- ***Pētījumā par farmaceitisko savienojumu atlikumu izplatību Latvijas apkārtējās vides objektos un to koncentrācijas samazināšanas iespējām piedāvātas vairākas perspektīvas un efektīvas farmaceitisko atliekvielu koncentrācijas samazināšanas tehnoloģijas***

*Dr.chem.* Vadims Bartkevičs, *Dr.biol.* Olga Mutere, *Dr.chem.* Ingars Reinholds, *Dr.chem.* Iveta Pugajeva, *Dr.chem.* Dzintars Začs, Latvijas Universitātes doktoranti Ingus Pērkons un Jānis Ruško  
Pārtikas drošības, dzīvnieku veselības un vides zinātniskais institūts "BIOR", Latvijas Universitāte

**Pēdējos gados farmaceitiskie preparāti ir radījuši ievērojamas bažas sakarā ar to atlikumu nonākšanu apkārtējā vidē un potenciālo apdraudējumu vides ekoloģijai un cilvēku veselībai. Grupa zinātnieku ir veikuši pētījumus par apkārtējās vides piesārņojumu ar farmaceitiskajiem preparātiem, par šo savienojumu pārveidošanas mehānismiem apkārtējā vidē un notekūdeņu attīrīšanas tehnoloģijām. Pētījumu rezultātā piedāvātas vairākas perspektīvas farmaceitisko atliekvielu koncentrācijas samazināšanas tehnoloģijas.**