

# innovation

Zinātne + Bizness

#4 Speciālizdevums 2018

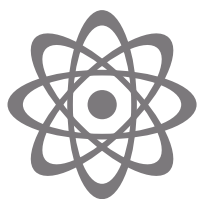


## ZINOŠO TĪKLS



IV  
Pasaules  
latviešu  
zinātnieku  
kongress

# LATVIJAS ZINĀTNE SKAITĻOS



## 21

Tik valsts finansētu pētniecības iestāžu ir Latvijā.



## 52%

Tik liels sieviešu īpatsvars bija pētnieku vidū 2013. gadā. Tas ir augstākais rādītājs Eiropas Savienībā, kur vidēji 33 % pētnieku ir sievietes.

## 58%

Tik no doktora grādu ieguvušajiem laika posmā no 2013. līdz 2017. gadam ir sievietes.



## 81.6

Tik tūkstoši studentu iegūst izglītību Latvijā 2017./2018. akadēmiskajā gadā.

## 11%

Tik liels ir ārvalstu studentu īpatsvars 2017./2018. akadēmiskajā gadā.



## 110.4

Tik miljoni eiro lielas investīcijas veiktas pētniecībā un attīstībā 2016. gadā, veidojot 0.44 % no IKP.



## 25.5%

Tik inovatīvi aktīvu uzņēmumu ir Latvijā. Par inovatīvi aktīviem uzskatāmi uzņēmumi, kas ieviesuši vismaz vienu tehnoloģisko (produktu un procesu), tirgdarbības vai organizatorisko inovāciju un/vai ir veicis inovatīvas darbības pārskata periodā (2012.—2014. g.).



## 7.4

Tik tūkstoši zinātnieku bija 2016. gadā Latvijā.

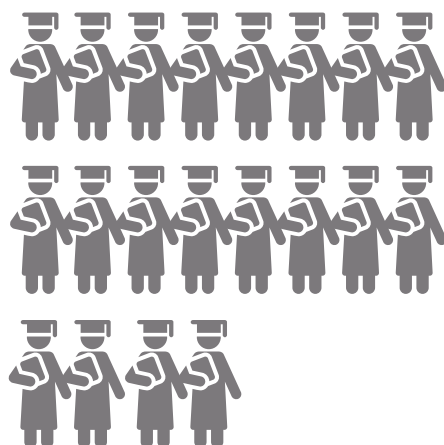


## 1192

Tik cilvēku ieguva doktora grādu no 2013. līdz 2017. gadam.

## 20

Tik tūkstoši studentu 2017./2018. akadēmiskajā gadā studē STEM (zinātne, tehnoloģijas, inženierzinātnes un matemātika) jomās.



Vidējā termiņā Latvijas sabiedrības ilgtspējas izaicinājumiem ir jāklūst par zinātniekus, politikas veidotājus un inovāciju uzņēmumus vienojošiem atskaites punktiem. Šiem kritērijiem ir īpaši jāpievērš uzmanību šādās pētniecības lomās:

### **IKT, kibernetika un viedie materiāli**

IKT nav tikai jaunu informācijas tehnoloģiju un komercproduktu radīšanas nozare, tā ir arī kibernetikas sfēra, kas atrodama gan inženierzinātnē, gan dabaszinātnē, gan medicīnā un veselības aprūpē, gan sociālo un humanitāro zinātnē pētniecības prioritātēs.

### **Energoneatkarība un energoefektivitāte**

Latvijas enerģētikas politikai ir jābūt orientētai uz primāro energoresursu diversifikāciju, atjaunojamo energoresursu īpatsvara palielināšanu un energoefektivitātes paaugstināšanu.

### **Demogrāfija un sabiedrības veselība**

Viens no lielākajiem Latvijas sabiedrības apdraudējumiem ilgtspējīgai attīstībai ir nelabvēlīgā demogrāfiskā situācija — gan negatīvs dabiskais pieaugums, gan arī negatīvs migrācijas saldo.

### **Sociālā aizsardzība, vienlīdzība un drošība**

Šis kritērijs ietver jautājumus par sociāli mazaizsargāto grupām un par rīcībpolitikām, kas orientētas uz specifiskiem un nereti marginalizētiem sabiedrības segmentiem.

### **Izglītības kvalitātes pētījumi**

Izglītības politikas veidotājiem ir nepieciešams pētnieku atbalsts regulārā izglītības kvalitātes monitoringa veikšanā un mācību metodikas uzlabošanā.

### **Latvijas identitātes vērtību pētījumi: latviešu valoda, Latvijas vēsture un kultūras mantojums**

Nākotnē reģioni un valstis, kas nostiprinās un attīstīs savu savdabīgo identitāti, iegūs svarīgu salīdzinošo priekšrocību globālajā sacensībā.



# BŪT DROŠAM

Simts Latvijas pastāvēšanas gadu laikā jautājums par drošību un drošumu aktualitāti nav zaudējis ne brīdi. Izcīnīt savu valsti, saglabāt savu valsti, atjaunot savu valsti. Nesagumt fiziski un garīgi pārspēka priekšā. Saglabāt latvietību aizbraucot un saglabāt latvietību paliekot. Iemācīt latvietību bērniem svešumā un bērniem mājās. Uzbūvēt ekonomiku, atjaunot ekonomiku, sniegties pēc ekonomiski attīstītāku valstu līmeņa.

Pēdējos gados Latvijas, Eiropas un pasaules diskursā teju ik dienas tiek runāts par drošību, piesaucot ģeopolitisko situāciju, nepieciešamību atvēlēt aizsardzībai noteiktu valsts budžeta daļu, starptautisko terorismu, kiberapdraudējumu, informācijas karu. Un tomēr, lai gan vārds «drošība» primāri liek aizdomāties par profesionāliem karavīriem un viņu kaujas spēju stiprināšanu, valsts, sabiedrības un ikkatra tās indivīda vajadzību justies droši rada daudz visaptverošāks jautājumu un atbilžu komplekts.

Būtu grūti iebilst, ka vistiešākā saistība ar drošību ir enerģētikas sfērai. Valsts kopumā, dažādu iestāžu, uzņēmumu un arī katra konkrētā iedzīvotāja drošība mūsdienu tehnoloģiskajā laikmetā nav iedomājama bez pastāvīgiem, drošiem un arī «pakabai» esošiem energoresursiem, kas vienlaikus nerada neatgriezeniskus postījumus videi. Ne mazāk svarīga ir sabiedrības veselība. Šeit liela loma ir arvien inovatīvākai pieejai gan vides aizsardzības, gan arī medicīnas attīstības jomā. Izstrādājot arvien jaunas tehnoloģijas, diagnostikas metodes, medikamentus, tiek radīta iespēja cīnīties ar kaitēm, kas pirms gadu simtiem un desmitiem prasīja cilvēku upurus. Tīra vide, ilgtspējīga resursu izmantošana, dzidrs ūdens, kvalitatīva, droša un vienlaikus pieejama pārtika, ko neveido dažādu tikai ķīmiķiem saprotamu komponentu kopums, stabila politiskā vide, augoša ekonomika, izcila izglītība, pozitīva demogrāfiskā līkne, joprojām dzīvs nemateriālais mantojums, latviešu valoda un kultūra, nacionālā pašapziņa... Uzskaitījumu varētu turpināt un turpināt. Kāda šeit ir zinātnes loma? Neatsverama, turklāt ne tikai radot komercializējamus risinājumus un tehnoloģijas, bet arī meklējot un piedāvājot atbildes uz valsts un sabiedrības lielajiem izaicinājumiem.

**Lāsma Vaivare,**  
Innovation redaktore

## 02 PERSONA

Agrita Kiopa: Latvijā saņēmts, bet globāls cilvēkkapitāls



## 06 PARTNERI

Būt daļai no tīkla

## 09 PERSONA

Agnis Stibe: jauna profesija — labklājības vēstnieks

## 16 ANALĪZE

Drošības nekad nav par daudz

## 22 ZINĀTNĒ

Kas kopīgs kvantu fizikai un drošībai?

## 30 TEHNOĻIJAS

Smadzeņu centrs

### REDAKCIJA

**REDAKTORE**  
LĀSMA VAIVARE  
LASMA.VAIVARE@RTU.LV  
67089312

**DIZAINS UN GRAFISKAIS  
NOFORMĒJUMS**  
ALEKSEJS SMIRNOVS

**IZDEVĒJS**  
RTU IZDEVNIECĪBA

**TIPOGRĀFIJA**  
SIA ADVERTS

Tirāža 700 EKS.

ISSN 2592-8201

Citēšanas gadījumā atsauce  
uz žurnālu ©innovation  
obligāta.



FOTO: GUNDEGA PREISS

# JAUTĀT UN ATBILDĒT

Latvijas izaugsmes sekmēšanā zinātnes loma ir skaidra — radīt nozaru attīstībai nepieciešamo zināšanu bāzi un Latvijā sakņotu, bet vienlaikus globālu cilvēkkapitālu, proti, vienā vai citā veidā ar Latviju saistītu kompetentu cilvēku tīklu, kas ļauj viņiem brīvi funkcionēt pasaules līmenī

Tā atzīst Izglītības un zinātnes ministrijas valsts sekretāra vietniece, Augstākās izglītības un inovāciju departamenta direktore Agrita Kiopa, uzsverot IV Pasaules latviešu zinātnieku kongresa lomu tikla stiprināšanā. «Ģeogrāfiski Latvija kā mūsu mātes zeme, tēva zeme Eiropas kartē atrodas tur, kur tā ir, bet mēs dzīvojam visur pasaulē. Mums ir zinātnieki Anglijā, Francijā, Austrālijā, ASV, visur, kur skatāties, redzam savus kolēģus. Svarīgi, ka daudziem no viņiem ir stipras saites, un ceram, ka kongress šīs saites vēl vairāk stiprinās. Tas lielā mērā saistīts ar universitātēm noteikto uzdevumu veidot Latvijā sakņotu un globāli saistītu cilvēkkapitālu. Ko tas nozīmē? Mēs runājam par cilvēkiem, kuri kādā veidā ir piesaistīti Latvijai, bet vienlaikus viņiem ir darba, draudzības, projektu veidošanas, biznesa attiecības visā pasaulē. Iepriekšēja pazišanās, kopīga studiju vieta ir pamats, uz kura balstīt attiecības, arī fiziski atrodoties dažādās pasaules vietās,» viņa skaidro. Tikls jau ir gana plašs un kategoriski noraidāma doma par latviešu zinātnieku kā mazo brāli Eiropas maliņā. «Paskatieties kongresa dalībnieku un runātāju sarakstos — tur ir pārstāvēti spēcīgi cilvēki ar labu reputāciju savā jomā,» aicina A. Kiopa.

## Ja zinātnieki saglabā saiti ar Latviju, mums nav jāuztraucas par zināšanu kapitāla aizplūšanu?

Ir gan jāuztraucas, turklāt ļoti nopietni. Mēs zaudējam varbūt pat vairāk nekā citās jomās, jo mēs zaudējam labākos. Gan tie zinātnieki, kuri ir Latvijā, gan tie, kuri ir ārpus mūsu valsts, ir daļa mūsu izcilības, viņi ir mūsu elite. Ja elitei nav ko darīt šeit, darbs tiek meklēts citur pasaulē, jo zinātne ir globāla. Mēs esam ļoti konkurētspējīgi, ko pierāda fakts, ka esam profesoru, pētnieku, uzņēmumu vadītāju pozīcijās visur pasaulē.

Par attiecībām starp perifērām un vairāk centrālām valstīm zinātnē runā *brain drain* un *brain gain* konceptos. Tas, ko mēs darām un kas ir mūsu vienīgais veids, kā globalizācijas procesus vērst sev par labu, ir atrast veidu, kā iedzīvīnāt *brain gain* un *brain circulation* konceptus. Mēs tiklojamies, strādājam kopā, atrodam pie-

saisti un uztveram sevi kā vienu veselumu, nedomājot kategorijās — tu aizbrauci, tu atbrauci.

Lai arī zinātnē ir visvairāk jāuztraucas, jo darba tirgus ir globāls, tai arī ir vislielākais potenciāls globalizāciju pavērst sev par labu. Zinātnes globālā daba un Latvijas zinātnieku dalība starptautiskos projektos ne tikai atļauj Latvijai dot savu ieguldījumu kopīgo Eiropas un pasaules izaicinājumu risināšanā, bet arī signalizē Latvijas ekonomikas attīstības līmeni un investīciju iespējamo atdevi. Mums ir unikālas zināšanas un tikai mūsu ģeogrāfiskajai vietai un klimatam raksturīgi resursi, ar ko būt interesantiem citiem, un būt spēlētājiem pasaules tīklos.

Turklāt zinātne dalās ar rezultātiem, jo vairāk pētām un zinām šeit, pie sevis, jo vairāk un vieglāk varam paņemt no visas pasaules. Zinātne nav tā vieta, kur aizslēgtām durvīm cilvēki nezina, kas notiek

otrpus okeānam. Zina. Protams, ir tēmas, tehnoloģijas, noslēpumi, ko neatklāj, tos var pa īstam saprast, tikai esot klāt. Tieši tāpēc mums ir vajadzīgs apzināt savu tīklu un maksimāli daudz strādāt kopā ar cilvēkiem visā pasaulē.

Tāpēc arī kongresā tēmas sakārtotas, domājot gan par drošību, gan Latvijas attīstību, bet jo īpaši — par visu zinātnes jomu attīstību. Mēs skatāties, kas pasaulē ir paši karstākie, interesantākie jautājumi un kāda ir mūsu iespēja iesaistīties.

## Vai varat iezīmēt, kas ir pats svarīgākais, piemēram, inženierzinātņu jomā?

Tas jāprasa sekcijas vadītājiem. Mēs kongresā speciāli katrai zinātņu sekcijai uzaicinājām divus vadītājus — vienu Latvijas speciālistu un vienu Latvijas izcelsmes ārvalstu speciālistu. Inženierzinātnēs tie ir Tālis Juhna no RTU un Mārcis Jansons no Veina Valsts universitātes. Viņu uzdevums būs izcelt to, kur šobrīd pasaulē ir vislielākā vilkme, un kādas ir Latvijas iespējas būt šajos procesos un būt uz attīstības viļņa. Sociālajās zinātnēs kā sekciju vadītājus esam aicinājuši Gundaru Bērziņu no Latvijas Universitātes un Jūliju Melkeri (*Julia Ellen Melkers*) no Džordžijas Tehnoloģiju institūta, kura runās par uzņēmīgu augstskolu (*entrepreneurial university*). Var teikt, ka tās nav jaunas ziņas pasaulē, bet tās ir nenovecojošas ziņas. No universitātēm arvien vairāk tiek sagaidīts uzņēmēja gars — tām jāmeklē, jādomā, kā attīstīt ekonomiku, un jāuzdod jautājumus, kas mums kā sabiedrībai ir svarīgi, jābūt tai sabiedrības institūcijai, kas aktīvi piedalās attīstības virzīšanā.

Tas labi sasauca ar to, kas ir viens no kongresa lielajiem jautājumiem — kāda šobrīd ir zinātnes loma sabiedrībā Latvijā?



Zinātnes globālā daba un Latvijas zinātnieku dalība starptautiskos projektos ne tikai atļauj Latvijai dot savu ieguldījumu kopīgo Eiropas un pasaules izaicinājumu risināšanā, bet arī signalizē Latvijas ekonomikas attīstības līmeni un investīciju iespējamo atdevi.

AGRITA KIOPA

IZGLĪTĪBAS UN ZINĀTNES MINISTRIJAS VALSTS SEKRETĀRA VIETNIECE, AUGSTĀKĀS IZGLĪTĪBAS UN INOVĀCIJU DEPARTAMENTA DIREKTORE



## INFORMĀCIJAI

\_\_IV Pasaules latviešu zinātnieku kongress

\_\_Mērķis — savest kopā Latvijas un Latvijas izcelsmes zinātniekus un viņu draugus no visas pasaules, lai piedāvātu risinājumus Latvijas attīstībai un veicinātu ilgtermiņa sadarbību.

\_\_Uzdevums — izveidot diskusiju platformu un pragmatisku inovāciju forumu, kurā kongresa dalībniekiem ir iespēja:

- satikties, veidot attiecības un sadarbību kopīgu mērķu sasniegšanai un projektu uzsākšanai dažādās zinātnes jomās;
- informēt Latvijas sabiedrību par Latvijas un Latvijas izcelsmes zinātnieku izcilajiem sasniegumiem un veiksmes stāstiem, atklājot Latvijas cilvēkkapitāla spēku un potenciālu;
- stiprināt iesakņotību Latvijā, iepazīt Latvijas kultūru un tradīcijas;
- vairot Latvijas zinātnes un institūciju prestižu.

AVOTS: IZM

Zinātne rada zināšanas un cilvēkus, kas spēj domāt abstrakti un kritiski. Latvijā un citviet pasaulē zinātnes loma ir vienāda: uzdot sabiedrībai svarīgus jautājumus un meklēt uz tiem godīgas, kvalitatīvas atbildes, kas iegūtas ar zinātniskām metodēm, un tāpēc varām tām uzticēties. Kāpēc mums tas ir vajadzīgs? Lai varētu pastāvēt, attīstīties, būt patiesi neatkarīgi un patiesi droši. Droši visos drošības aspektos — droši kā sabiedrība, kā cilvēki savā dzīvē. Man ļoti patīk koncepts par drošumspēju. Tas tieši attiecas uz cilvēku — cik cilvēks droši jūtas savā dzīvē, par savu nākotni, saviem bērniem, mazbērniem, savām iespējām, savu attīstību, lai var dzīvot pilnvērtīgu dzīvi, izkopjot sevi un nodrošinot pienesumu sabiedrībai.

**Šiem aktuālajiem jautājumiem jānāk no sabiedrības vai arī tie ir jānofiksē un jāģenerē zinātniekiem pašiem?**

Zinātnieks ir daļa no sabiedrības. Zinātnieks nedzīvo izolētā vakuumā. Zinātnieks redz un jūt to pašu, ko citi, viņš katru dienu iet uz darbu, viņam tāpat saule lec un riet. Saiknei ar sabiedrību ir jābūt visu laiku.

**Par to, kurš uzdod jautājumu, prasu tāpēc, ka pēc Izglītības un zinātnes ministrijas pasūtījuma veiktais pētījums Latvijas sabiedrības, tautsaimniecības un zinātnes attīstībai aktuālie jautājumi, to nākotnes attīstības tendences un iespējas uzrāda atšķirības sabiedrības skatījumā par to, kādas pētniecības jomas jāatbalsta vairāk, piemēram, veselības aprūpe, ilgtspējīgs dzīvesveids, no politiskos dokumentos aktualizētajiem drošības jautājumiem.**

Jautājumu definē tas, kurš par pētījumu maksā. Visbiežāk maksā sabiedrība — par nodokļu maksātāju naudu valstij ir vislabākajā veidā jādod zinātnei pasūtījums.

Savukārt zinātniekiem, domājot par jautājumiem, kas sabiedrībai ir svarīgi, ir vislabākajā veidā jāmeģina piedāvāt risinājumi. Būs programmas, kur zinātnieki, redzot sabiedrības intereses, piedāvās risinājumus, piemēram, veselības vai vides aizsardzības jautājumos, un būs programmas, kur valsts precīzi pateiks pētījumu nozari, kā tas ir, piemēram, aizsardzības vai drošības jomā. Ir ļoti svarīgi jautāt sabiedrībai viedokli un tikpat svarīgi ir parādīt darba rezultātu. Francijā kultūras patēriņa izpēta rāda, ka cilvēki interesē par zinātni uzskata par daļu no savas kultūras. Es domāju, ka vēlme zināt ir arī mūsu dabā. Minētajā pētījumā veikta iedzīvotāju aptauja, kas gan bija neliela un vairāk uzskatāma par sarunu, nevis reprezentatīvu pētījumu, apliecina, ka sabiedrībai rūp pētniecība jautājumos, kas tieši skar cilvēku. Nav pārsteiguma, ka cilvēkiem rūp jautājumi, kas saistīti ar veselību, dabas aizsardzību, atkritumu pārstrādi, mūsu vēsturi un nākotnes iespējām.

**Aptaujā manu uzmanību piesaistīja fakts, ka pētniecības nozares, kuras sabiedrība jau uzskata par gana attīstītām, piemēram, medicīna vai inženierzinātnes, vienlaikus tiek minētas arī pie tām, kas būtu vēl jāattīsta. Vai neveidojas pretruna?**

Zinātne visu laiku ir procesā. Salīdzinājumam — arī uzbūvēta ēka visu laiku ir jāuztur, pa laikam jāpārkrāso. Lai pētnieki uzdotu jautājumus, zinātnē ir visu laiku jāinvestē. Kas attiecas uz sociālajām un humanitārām zinātnēm, domāju, ka mēs nepietiekami esam izcēlušī to milzīgi svarīgo lomu. Humanitārām zinātnēm ir ļoti svarīga loma sabiedrības gara un dvēseles veidošanā. Sociālās zinātnes ļauj mums saprast, kā sabiedrība darbojas, kā organizācijas darbojas, kā notiek dažādi

procesi — vai tie būtu novecošanas, veselības, tehnoloģiju un produktu patēriņa procesi. Kad sākam domāt par visiem jautājumiem, kas ar mums kā sabiedrību notiek, sociālās zinātnes uztveram kā pašsaprotamas.

**Vai variet minēt jomas, kurās mūsu zinātniekiem ir spēcīgi? Bieži nākas dzirdēt, ka esam tādi kā mazais brālis.**

Mēs visi lepojāmies ar Andri Ambaini un viņa darbu kvantu jomā, esam spēcīgi šūnu un zaļu izpētē, Organiskās sintēzes institūtā, vīrusu izpētē Latvijas Biomedicīnas centrā un Rīgas Stradiņa universitātē, Latvijas Universitātē, citur...Es nezinu, kāpēc būtu jārunā par mazā brāļa lomu. Zinātnē tu vai nu esi, vai neesi. Ir kvalitātes standarts. Atverot starptautiskās datubāzes un pētot, cik latviešu zinātniekiem ir publikāciju un cik tās ir citētas, varam redzēt, ka mēs esam ļoti solidā pasaules vidējā līmenī, daudzās jomās — pat vīrus vidējā līmeņa. Protams, mums nekad neizdosies sasniegt tādu publikāciju skaita apjomu kā, piemēram, Ķīnai vai Amerikai, jo esam neliela valsts.

**Cik savu latvietību uzsver latviešu izcelsmes zinātnieki citviet pasaulē?**

Eiropas Latviešu apvienībai ir ļoti pievilcīga ideja par profesionālo latvietību, kas pulcē savu jomu profesionāļus. Zinātnieki arī ir tieši tā pat — izcilība un latvietība ir tas, kas vieno. Protams, piederības sajūta nebūs visiem vienāda un atšķirsies no cilvēka uz cilvēku, no tā, kas viņu saista ar Latviju.

Pasaules latviešu zinātnieku kongress ir mūsu pirmais mēģinājums pozicionēt sevi kā vienu veselumu. Domājot par Latvijas simtgadi un lielajiem izaicinājumiem, tajā skaitā drošībā un nākotnes attīstības scenārijiem, šī ir unikāla iespēja pulcēt eliti no visas pasaules un dot ieguldījumu valsts stiprināšanā.

Es ļoti ceru, ka mūs vieno interese par Latviju kā mūsu kopējo ambīciju un kopējo projektu. Līdzīgi kā ģimenē, kad, diviem cilvēkiem apvienojoties, tiek likti kopā visi spēki, resursi un intereses, draugi un ģimenes un kopīgi veidota tālākā dzīve. Šeit ļoti svarīga ir vienošanās par kopējo ideju un vēlme dalīties ar saviem resursiem. Zinātnieku rīcībā esošie resursi ir zināšanas, kompetences, kontakti, iespējas, arī reputācija. Ja zinātnieki šos resursus izmanto savam kopējam projektam — Latvijai, tad tas ir milzīgs spēks.

Daudzi cilvēki pēc 2008. gada finanšu krīzes ir pametuši Latviju ar lielu rūgtumu un aizvainojumu. Tam būtu jātiek pāri,

jo ne jau Latvija vai abstrakta «valsts» ir pieņēmusi aplamus un necilvēcīgus lēmumus, kā sekas jūtam joprojām, bet konkrēti cilvēki. No konkrētajiem cilvēkiem arī atbildība ir jāprasa, nevis jāatmet mūsu Latvijas valsts ideja vai latvietība.

**Ieguldījums — tieši par to gribētu runāt tālāk. Kongress noslēgsies ar rezolūcijas pieņemšanu. Vai ir iespējams jau šobrīd iezīmēt, kāds būs tās virziens un kādiem mērķiem tā tālāk tiks izmantota?**

Kongress ir organizēts, domājot par zinātnes devumu un piedāvājumu Latvijas attīstībai. Gribam apzināt, ko zinātne var dot sabiedrībai, kādi būs attīstības scenāriji līdz 2050. gadam un kurās jomās spēka plec vēl jāpieliek.

Simtgadē mēs ļoti daudz svinam, atskatāmies vēsturē, bet tikpat daudz ir jādoma par to, kādi būs nākošos simts gadus. Tas ir lielais jautājums, uz kuru jādod atbilde. Un kuram gan citam, ja ne zinātniekiem, par to jālauza galva. Manā ieskatā, rezolūcijai būtu jāvirzās šajā virzienā, bet, kāds būs virziens — to šobrīd nav iespējams noteikt.

Ko rezolūcija mainīs? Es domāju, ka tā būs sava veida vienošanās starp pašiem zinātniekiem par attīstības redzējumu. Tā būs arī signāls politiķiem par jautājumiem, kuru izpētē ir svarīgi investēt.

**Kāpēc kā atskaites gads trešās dienas diskusijai par Latvijas attīstību izvēlēts 2050. gads?**

Mūsu un Eiropas Savienības plānošanas dokumenti attīstību iezīmē līdz 2030. gadam. Zinātniekiem jāskatās tālāk — jāparedz nākamais solis.

**Kāds ir Jūsu redzējums — 2050. gadā zinātnei kā tautsaimniecības, politikas, sabiedrības attīstības virzītājspēkam būs lielāka loma?**

Noteikti, jo mazāka kā šobrīd nav iespējama. Ja būs vēl mazāka, mūsu kā sabiedrības nebūs. Lomai ir jāpieaug, mēs esam uz pareizā ceļa: esam daudz investējuši zinātnes kapacitātē — infrastruktūrā, pētījumos, kas stiprina zinātnes un uzņēmumu saziņu, inovāciju un studiju attīstības programmās. Visās zinātnes finansēšanas programmās esam iestrādājuši vērtēšanas nosacījumus un kritērijus, kas atbilst zelta standartam pasaulē — projektus atlasa neatkarīgi eksperti un tiek finansēti tie projekti, kuros ir labākās idejas, lielākā ietekme un pievienotā vērtība, un komanda, kas spēj solīto izpildīt. Šobrīd ir īstais brīdis, kad zinātnei ir vēl aktīvāk jādemostrē sava darba rezultāti un par

sevi jāstāsta. Jau redzam, ka bumba veļas — jautājumu parādās arvien vairāk, augstskolas arvien labāk saprot, ka bez pētniecības un zinātnes nav iespējams nodrošināt kvalitatīvu izglītību. Tā ir nepieciešams pamats augstākās izglītības kvalitātei, kā arī rada iespējas izmantot visā pasaulē radītās zināšanas un tehnoloģijas ekonomikas attīstības un citu mūsu mērķu sasniegšanai.

**Kad ir sasniegts zemākais punkts, pret to var atsperties, lai tiekots augšup. Tomēr, skatoties tā pavisam skaidri, vai sabiedrībā un biznesā ir patiesi pieprasījums pēc zinātnes? Investīcijas jaunās iekārtās atpelnīsies ātrāk nekā ieguldījumi pētniecībā.**

Ar jaunām iekārtām ir jāvar strādāt. Mūsdienās tās jau ir gana sarežģītas un pieprasa kompetences tās veidot un apkalpot. Bet jā, tā ir problēma. Pašreiz Latvijas tautsaimniecības nozares izmanto tā saucamās zemās konkurētspējas priekšrocības un uzņēmumi neiegulda attīstībā. To nedara nedz privātie vietējie uzņēmumi, nedz ārvalstu, nedz valsts kapitālsabiedrības. Tai vietā privātie uzņēmumi sev nodrošina apmēram 8 % peļņu, kas ir vairāk nekā citviet. Savukārt valsts uzņēmumu peļņa aiziet valstij. Domāju, ka tas daļēji ir saistīts ar ģeopolitisko situāciju, kas nav tāda, kādu mēs gribētu. Turklāt mēs kā sabiedrība esam jauna. Bet ir arvien vairāk cilvēku, kuri biznesa un domāšanas attīstībā ir gājuši tālāk un saprot zinātnes vērtību. Kuri domā ilgtermiņā.

Diemžēl ir arī sabiedrības daļa, kurai nav izglītības, nav darba, kuriem ir sarežģījumi, kam ir maz iespēju vai kuri nemāk tās ieraudzīt... kas faktiski ir padevušies. Universitāšu pienākums ir izgaismot iespējas. Tas ir milzīgs pētījumu lauks sociālajām

zinātnēm. Arī kongress ir rīks iespēju radīšanai.

**Šobrīd sākušās diskusijas par nākamā perioda Eiropas Savienības budžetu, kas sola lielākus līdzekļus pētniecībai un attīstībai. Kas valstij ir jāpaspēj izdarīt, lai varētu Latvijai piesaistīt maksimāli daudz naudas?**

Jāiegulda nacionālais finansējums, lai mums būtu vairāk zinātnieku, kuri var iesaistīties lielākā skaitā projektu. Jo mazāk mums ir nacionālā finansējuma zinātnei, jo mazāk zinātnieku. Jo mazāk komandu varam izveidot, mazāk projektu pieteikt un finansējuma iegūt kopējā Eiropas zinātnes budžeta. Gan mūsu, gan Eiropas Komisijas pētījumi rāda tiešu korelāciju starp to, cik katra dalībvalsts nacionāli iegulda zinātnē un cik no Eiropas finansējuma iegūst. Pie mums ir pieņemts atbildību nodot kādam citam. Zinātnes finansēšanas gadījumā politiķi atrunājas ar to, ka zinātni ir jāfinansē nozaru uzņēmumiem vai Eiropas Savienībai. Pasaulē prakse rāda, ka valstis, kas ir nolēmušas attīstīt savu ekonomiku, kā savā laikā, piemēram, Dienvidkoreja, investē pētniecībā un tehnoloģiju attīstībā.

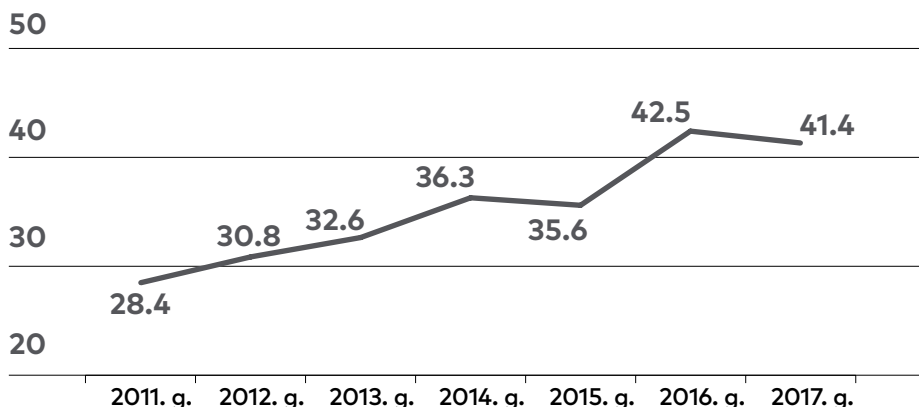
**Nākamais plānošanas periods ir ļoti drīz. Vai mums pietiks kapacitātes paņemt Eiropas naudu?**

Mēs darām visu, lai mums kapacitāte būtu. Jau minēju, ka esam radījuši nepieciešamo infrastruktūru un sakārtojuši finansēšanas nosacījumus. Tagad ir tikai jānodrošina zinātniekiem darbs un jārada pārlicība, ka tas tiks novērtēts.

**Ko Jums pašai nozīmē drošumspeja?**

Visu, kas ļauj cilvēkam dzīvī justies drošam, dod pārlicību par nākotni un iespējām. ●

**Latviešu zinātnieku starptautiskā sadarbībā tapušie zinātniskie raksti, kas indeksēti SCOPUS (%)**





teksts / Lāsma Vaivare  
foto / Elīna Karaseva, no personīgā arhīva

«Ārstam jābūt pārliecinātam, ka tas, ko viņš izmantos savos pētījumos, būs pacientam drošs un pārbaudīts,» teic Jānis Ločs, Rīgas Tehniskās universitātes Vispārīgās ķīmijas tehnoloģijas institūta direktors, vadošais pētnieks un Baltijas Biomateriālu ekselences centra projekta vadītājs.

# Būt daļai no tīkla

«Ja tu nezini, ko dara citi, tad šķūnītī būvē riteni, kamēr kaimiņš jau brauc ar motociklu»

Šādu salīdzinājumu lieto Rīgas Tehniskās universitātes (RTU) Vispārīgās ķīmijas tehnoloģijas institūta direktors, vadošais pētnieks un Baltijas Biomateriālu ekselences centra (BBEC) projekta vadītājs Jānis Ločs, skaidrojot, kāpēc zinātnē liela uzmanība jāvelta starptautiskai sadarbībai un profesionāļu tīkla veidošanai. Viņš ir Skandināvijas Biomateriālu asociācijas valdes loceklis un darbojas Eiropas biomateriālu asociācijas jauno zinātnieku forumā, līdz ar to viņa vārdiem par ieguvumiem no tīklošanās nav tukša skaņa.

## Izdrukāt rezerves daļas

Pētījumi un izstrādes, radot biomateriālus, ar ko aizvietot bojātos cilvēka audus un orgānus, piemēram, kaulaudus, RTU sekmīgi notiek jau gadiem. Sadarbībā ar Rīgas Stradiņa universitāti (RSU) sintētiski biomateriāli, kas saaug ar kaulu, tiek eksperimentāli lietoti stomatoloģijā, sejas un žokļa ķirurģijā, bet sadarbībā ar Rīgas 2. slimnīcu notiek pētījumi par osteoporotiskā kaula pastiprināšanu lūzumu gadījumos, kuros RTU izstrādātie materiāli tiek lietoti lielo kaulu lūzumu

operatīvā terapijā. Jaunu lietojumu materiāliem plānots meklēt arī sadarbībā ar Traumatoloģijas un ortopēdijas slimnīcu. Kā salīdzina J. Ločs, «cukuram nav tikai viena funkcija — saldināt tēju. Ir arī citas funkcijas, iespējams, kāda no tām ir daudz vērtīgāka par tējas saldinašanu.» Tādēļ sadarbībā ar Traumatoloģijas un ortopēdijas slimnīcu varētu tikt meklēts risinājums biomateriālu izmantošanai situācijās, kad nepieciešams ievietot implantu, piemēram, nomainot gūžas protēzes, ir radies iekaisums, nelabvēlīga vide.





Vispārīgas ķīmijas tehnoloģijas institūtā ietilpstošajā Rūdolfā Cimdiņa Rīgas Biomateriālu inovāciju un attīstības centrā izstrādāti dažāda sastāva un lietojuma biomateriāli, tai skaitā kompleksi bionoārodoši materiāli ar zāļu piegādes īpašībām. Tie nodrošina lokālu medikamentu, piemēram, antibiotiku, piegādi pēc manipulācijām. Tā ir tendence biomateriālu pētniecībā un attīstībā ne tikai Latvijā, saka J. Ločs un min vēl vairākas aktualitātes. «Medicīnas zinātnes un bioloģija gūst arvien lielāku izpratni par to, kā šūnas savā starpā «sarunājas», kā cita citai dod signālus. Materiāli, ko izstrādājam mēs, darbojas kā pamatne, kam virsū var uzsēt mazas molekulas, lai pastāstītu citām šūnām, kur jānāk. Sarežģītība rodas faktā, ka katrs organisms atšķirīgi reaģē uz komunikāciju. Jautājums — kā kontrolēt, kā paredzēt, ko šūnas atbildēs,» viņš pauž. Materiālzinātniekiem vieniem ar šādiem izaicinājumiem grūti tikt galā, tāpēc pētījumi kļūst arvien starpdisciplinārāki.

Vēl viena aktualitāte — biomateriālu 3D drukāšana. Šī sfēra attīstās, lai arī to ierobežo Eiropas Savienības (ES) regulējums par materiāliem, ko drīkst izmantot. Tīrģū ir pieejamas tehnoloģijas metāla izstrādājumu drukāšanai, taču metāls uz mūžu paliek organismā, nenoārdās. Noārodošu materiālu drukāšanā ir lielas attīstības iespējas. Jārod gan atbilde uz jautājumu, kā 3D drukātas cilvēka rezerves daļas saglabāt sterilas. No reglamentējošā viedokļa vieglāk būtu detaļas drukāt operāciju zālē, jo tad tās nebūtu jātransportē, mazinātos riski, saka pētnieks. Jautājums ir arī par to, kādu tinti izmantot. RTU zinātnieki sadarbibā ar ārvalstu partneriem strādā pie tinšu sastāva izstrādes, uzmanības lokā ir hialuronskābe.

### Būt līdzās, nevis aiz muguras

J. Ločs neslēpj, ka Latvija šobrīd nedaudz atpaliek no Eiropas 3D drukas iespēju pētniecībā un izmantošanā biomateriālu izstrādē, kas saistāms ar ierobežotiem līdzekļiem. Lai sasniegtu augstāku līmeni, iecerēts iegādāties 3D printeri un jaunus speciālistus sūtīt stažēties pie ārvalstu partneriem. Šādi netiktu zaudēti vairāki gadi, kas nepieciešami tehnoloģijas aprobācijai.

J. Ločs šobrīd vada starptautisku projektu Baltijas Biomateriālu ekselences centrs (BBCE). BBCE izveides pamatā ir ciešāka sadarbība un zināšanu apmaiņa ar vietējiem un ārvalstu partneriem, un industriju, apvienojot kompetences un attīstot biomateriālu nozari. Baltijas Biomateriālu ekselences centrs ir ES *Apvār-*

### INFORMĀCIJAI

\_\_Perspektīvs starpdisciplinārs zinātnes virziens, kas var veicināt jaunu produktu ar augstu pievienoto vērtību radīšanu, ir viedo materiālu pētniecība. Tas paver iespējas atrast inovatīvus risinājumus vietējās biomasas izmantošanai viedo būvmateriālu radīšanā. Viedos materiālus nākotnē var izmantot visdažādākajās sfērās — civilajā inženierijā, elektrotehnikā, elektroniskās tehnoloģijās, informācijas inženierijā, ķīmijas tehnoloģijās, mašīnbūvē un materiālu inženierijā. Latvijas zinātnes politikas plānošanas dokumentos viedie materiāli, tehnoloģijas un inženiersistēmas arī ir definēti kā atsevišķa viedās specializācijas joma, kurā kā pētniecības un inovāciju nišas tiek izcelti implantu materiāli, kompozītmateriāli, plānie slāņi un pārklājumi un viedie materiāli uz stikla šķiedras bāzes.

AVOTS: PĒTĪJUMS LATVIJAS SABIEDRĪBAS, TAUSAIMNIECĪBAS UN ZINĀTNES ATTĪSTĪBAI AKTUĀLIE JAUTĀJUMI, TĒNĀKOTNES ATTĪSTĪBAS TENDENCES UN IESPĒJAS

*snis 2020* pētniecības finansēts projekts. Projekta realizācijā iesaistīta starptautiska zinātnieku komanda no Šveices *AO Research Institute Davos*, Vācijas *Fridriha-Aleksandra Erlangenas-Nirnbegas universitātes Biomateriālu centra*, RTU Rūdolfā Cimdiņa Rīgas Biomateriālu inovāciju un attīstības centra, Rīgas Stradiņa universitātes (RSU), RSU Stomatoloģijas institūta un Latvijas Organiskās sintēzes institūta. Ekselences centriem no ES paredzēts finansējums nevis pētījumu veikšanai, bet atbalstam, piemēram, iespējai piesaistīt ārvalstu pēcdoktorantus un doktorantus, solot tiem konkurētspējīgu atalgojumu. «Šobrīd ārvalstu pētnieki reti brauc stažēties uz Latviju. Ja mums būtu finanšu līdzekļi, varētu izsludināt starptautisku konkursu ar konkurētspējīgu atlīdzību. Tā būtu zināšanu apmaiņa — mēs mācītos no ārvalstu pētnieka, viņš no mums. Pēc diviem vai trim gadiem, kad pētnieks aizietu prom, mēs piedāvātu vietu citam. Varbūt pēc gadiem desmit šis zinātnieks būs dekāns Oksfordas Universitātē un atcerēsies pieredzi Latvijā, viņa CV tas būs rakstīts. Tas celtu mūsu starptautisko popularitāti un ļautu vei-

dot agentu tīklu. Ārvalstīs šī filozofija ir daudz izplatītāka,» teic J. Ločs. Turklāt regulāra starptautisku pētnieku uzņemšana varētu arī biotehnoloģijās kompetento speciālistu loku, iespējams, ļaujot Latvijai kļūt par investoriem interesantu tirgu, kur varētu tapt arī kāda biomateriālu ražotne.

Pārņemot kolēģu un sadarbības partneru pieredzi, iespējams arī neatkārtot iepriekš pieļautās kļūdas un ātrāk virzīties uz mērķi. Statistika rāda, ka mēs strādājam ar zemāku efektivitāti; tas saistīts arī ar to, ka mēs nepasakām citam, ko un kā darīt, lai nonāktu ātrāk pie risinājuma. Lai to mainītu, iecerēts veidot elektroniskās studentu darba grāmatas, kas uzkrās informāciju par pētījumu gaitā paveikto un ļaus to izmantot citiem pētniekiem. «Bakalaura, maģistra darbu izstrādātājiem pēc studiju beigšanas pieraksti paliek, bet tos ir grūti izlasīt. Pašos darbos ir pārles, melnais darbs neparādās, bet pierakstu kladēs vajadzētu būt pilnīgai informācijai,» stāsta pētnieks. Informācijas apmaiņai ar kolēģiem vērtīgi ir arī apmeklēt dažādus seminārus, konferences. J. Ločs neslēpj — tīklošana prasa laiku.

### Skar arvien vairāk

Impalntu tehnoloģijas un metodes ir augošs tirgus, kam rasti vairāki iemesli — kopumā pasaulē palielinās iedzīvotāju skaits, palielinās dzīves ilgums, līdz ar to nepieciešamība arī dzīves izskaņā pavadīt pilnvērtīgi, paralēli palielinās arī finanšu iespējas un medicīnas tehnoloģiju pieejamība. Vienlaikus arvien agrākā vecumā cilvēkiem tiek diagnosticētas dažādas slimības, piemēram, osteoporozē un infarkts, gūžu endoprotēzes tiek ievietotas arvien jaunākiem cilvēkiem. Pētījumi atklāj — jo jaunāks pacients, jo implants ātrāk nolietojas. Tas skaidrojams ar to, ka jaunie pacienti ir fiziski aktīvāki. Te atkal paveras pētniecības lauks — ir sarežģīti nomainīt biomateriālu implantus, kas saaudzis ar ķermeni.

Dzīves ilgumam pagarinoties un sabiedrībai kā Latvijā, tā Eiropā novecojot, ļoti būtiska ir visdažādāko slimību agrīna diagnostika un terapija. «Vēzis un demence ir šajā brīdī akūtākās slimības, jo saistās ar vecumu. Vēzis lielā mērā ir vecuma slimība, protams, to nevar attiecināt uz visiem vērā tipiem, bet daudziem. Pavasarī atgriezies no Amerikas, kur piedalījies ASV vērā pētniecības asociācijas sanāksmē. Pirms gadiem piecpadsmit tā bija diezgan neliela sanāksme, šogad Čikāgā lielā konferencē centrā pulcējās ap 20 tūkstošiem reģistrētu dalībnieku,» pētniecības aktu-



Vislielākie panākumi gēnu terapijai ir reto iedzimto slimību diagnostikā un ārstniecībā. Tas nenozīmē, ka šīs saslimšanas ir viegli ārstēt, bet mehānisms ir skaidrs. Vēzi ir grūtāk ārstēt, bet, tā kā onkoloģiskās saslimšanas ir letālas, cilvēki labprātāk piekrīt eksperimentiem. Gēnu terapijai demences ārstēšanā panākumu ir mazāk. Nav iespējams pietiekami agrīni uzstādīt diagnozi, atrast molekulāros marķierus, kas palīdzētu savlaicīgi konstatēt saslimšanu. Savukārt diabēta gadījumā molekulārie mehānismi jau ir gana labi saprasti.

ALVIS BRĀZMA

EIROPAS BIOINFORMĀTIKAS INSTITŪTA GĒNU EKSPRESIJAS NODAĻAS VADĪTĀJS

alitāti iezīmē Alvis Brāzma, Eiropas Molekulārās bioloģijas laboratorijas (EMBL) vadošais pētnieks un laboratorijā ietilpstošā Eiropas Bioinformātikas institūta (EMBL-EBI) Gēnu ekspresijas nodaļas vadītājs. EMBL ir Eiropas vadošā dzīvības zinātņu laboratorija, tā ir starpvaldību organizācija ar vairāk nekā 80 neatkarīgām pētniecības grupām. Viens no EMBL darbības mērķiem ir Eiropas dzīvības zinātņu integrācija, nodrošinot zinātniekiem un studentiem iespējas praktizēties pētniecībā. Latvijas dalība EMBL paplašinātu iespējas Latvijas doktorantiem studēt šajā laboratorijā, kā arī Latvijas zinātniekiem piedalīties augstākā līmeņa starptautiskajos pētījumos, ieskaitot iespējas pieteikties grantiem Eiropas Pētniecības padomē. Dalība EMBL dotu iespēju arī piedalīties laboratorijas padomes sēdēs, ļaujot labāk izprast aktuālos pētniecības virzienus un potenciālās sadarbības, viņš teic. Protams, pastāv risks, ka kāds EMBL pētījumos iesaistīts Latvijas students un zinātnieks nesteigtos uzreiz atgriezties dzimtenē, taču, pat paliekot ārpus Latvijas, viņi veidotu vienotu zinātnieku tīklu, kam ir liela nozīme zinātnes attīstībā, finansējuma piesaistē un zināšanu pārnesē. «Vienīgais veids, kā šo informāciju un pieredzi gūt, ir vairāk bružāties Eiropas zinātnes elites aprindās,» viņš uzskata. Līdzdalība starptautiskās pētniecības organizācijās jāvērtē arī no drošības stiprināšanas rakursa, uzsver A. Brāzma. Proti, saikne ar starptautiskām zinātnes organizācijām stiprinās Latvijas zinātnes sabiedrības tēlu, palīdzēs veidot kontaktus dažādos līmeņos un dažādās sabiedrībās. Pagaidām Latvijas un latviešu izcelsmes zinātnieku tīkls, viņa vērtējumā, ir plāns

### INFORMĀCIJAI

\_\_Pētniecībai un inovācijām veselības jomā ir jāveicina pacientu diagnostika un ārstēšanas pieejamības un efektivitātes paaugstināšana, izmantojot individualizēto pieeju un viedos diagnostikas instrumentus un metodes. Inovācijas veselības aprūpes jomā palīdzētu iedzīvīnāt arī jaunāko biomedicīnas zinātnisko sasniegumu aprobācija un turpmākā ieviešana klīniskajā praksē visā Latvijā. Tāpat nepieciešams atbalstīt antibiotiku rezistences molekulāro un sabiedrības veselības aspektu izpēti, dzīvībai bīstamo infekcijas slimību bērniem izpēti un prevencijas plānu izstrādi.

AVOTS: PĒTĪJUMS LATVIJAS SABIEDRĪBAS, TAUTSAIMNIECĪBAS UN ZINĀTNES ATTĪSTĪBAI AKTUĀLIE JAUTĀJUMI, TO NĀKOTNES ATTĪSTĪBAS TENDENCES UN IESPĒJAS

un vēl ir daudz darāmā, lai «Latvija dziļāk integrētos Eiropas zinātnē».

«Cik fiziķiem ir svarīga dalība Eiropas Kodolpētniecības organizācijā (CERN), kur Latvija gatavojas iesaistīties, tik bioloģiem un mediķiem svarīga ir EMBL,» pauž A. Brāzma, aicinot apsvērt Latvijas dalību tajā vai ar to saistītās organizācijās. Kopš 2015. gada Lietuva ir potenciālā dalībvalsts, kas ļauj tai piekļūt laboratorijas pakalpojumiem un programmām, kā arī piedalīties laboratorijas padomes sēdē novērotāja statusā. Savukārt Igaunija ir



Eiropas dzīvības zinātņu bioloģiskās informācijas infrastruktūras ELIXIR dalībniece.

Kā saka A. Brāzma, «iesaistīties starptautiskajā bioinformātikas aprītē ir vieglāk nekā citās nozarēs, jo nav nepieciešami lieli kapitālieguldījumi. Bioinformātika ir vairāk bitu un baitu nekā atomu un molekulu pasaule. Tāpēc nekas daudz vairāk par datoru un internetu nav vajadzīgs.»

### Pieaug bioinformātikas loma

Dzīvības zinātnēs arvien lielāka loma ir bioinformātikas metodēm, datu analīzei. Viens no Eiropas Bioinformātikas institūta darbības virzieniem ir vēža genoma pētniecība, lai saprastu, kādas izmaiņas vēža genomos notiek, kā tās klasificēt, kādi ir potenciālie molekulārie mehānismi, kas no izmaiņām genomā noved līdz vēzim un kā šīs zināšanas potenciāli izmantot terapijā, stāsta A. Brāzma.

«Onkoloģisko saslimšanu pamatā ir šūnu nevēlēšanās pakļauties organisma kontrolei. Tās vairs nav kontrolējamas un sāk augt, «strādāt» savā labā. Visos daudzšūnu organismos, ieskaitot cilvēku, ir dažādi mehānismi, kas šūnām, cenšoties iziet ārpus kontroles genomu mutācijas dēļ, liek, tā teikt, izdarīt pašnāvību. Un tāpat ir dažādi ceļi, kā šūnas no šiem mehānismiem mēģina izvairīties. Molekulārā vēža pētniecības ideja ir saprast, kādi ir potenciālie ceļi, ko šūnas izvēlas, lai izvairītos no pašnāvības, un kā tos bloķēt,» izmantojot vienkāršus salīdzinājumus, skaidro A. Brāzma. Viņš ir pārliecināts, ka tuvāko desmit piecpadsmit gadu laikā 80—90 % vēža tipu būs ārstējami, iespējams, tā saglabāsies kā hroniska saslimšana, tomēr nebūs letāla un arī dzīves kvalitāte slimniekiem tik ļoti necietīs. ●

teksts / Anda Asere, Dienas Bizness, speciāli Innovation  
foto / ESLSCA Business School Paris,  
Benjamin Brolet Photography, Vera Goldberga

# JAUNA PROFESIJA — LABKLĀJĪBAS VĒSTNIEKS

Sabiedrības kopējo labklājību ilgtermiņā  
veicinās tehnoloģijas, kas radītas ētiski un ar labiem  
nodomiem



Paredzams, ka sociālā inženierija nākotnē mūsu ikdienā būs tikpat dabiska kā internets, kas sākumā bija svešs, nepazīstams un izraisīja bailes, jo cilvēka daba nosaka, ka viss jaunais šķiet satraucošs. Tieši tāpēc uz daudzām modernām tehnoloģijām ļaudis bieži skatās ar piesardzību. Protams, pastāv iespēja, ka tās izstrādā cilvēki ar sliktiem nodomiem. Tomēr Parīzes biznesa skolas ESLSCA profesors un sociālais inženieris Agnis Stibe uzskata, ka bailes pamazām izzudīs, jo būs arvien vairāk piemēru tam, ka ētiski veidotas un pareizi izmantotas tehnoloģijas rada nozīmīgas un attīstību veicinošas inovācijas.

**Jūs piedalīsieties Pasaules latviešu zinātnieku kongresā ar lekciju par to, kā ar transformējošu sociāltehnisku dizainu palīdzēt cilvēkiem sekmīgi mainīties. Ko tieši stāstīsiet?**

Mana lekcijas tēma ir *Transformējošs sociāltehnisks dizains — palīdzība cilvēkiem sekmīgi mainīties*. Sadalot to terminos, dizains ir radīšana, un šis vārds visiem ir diezgan saprotams. Terminu so-

ciāltehnisks varam sadalīt divās daļās — sociāls un tehnisks —, kas arī ir diezgan saprotami termini — tehnoloģijas un to mijiedarbību ar cilvēkiem, sociālo vidi, sabiedrību. Runājot par terminu transformējošs, jāpiemin, ka bieži vien, kad ir runa par uzvedības maiņu, tās rezultāts bieži mainās turpu šurpu. Piemēram, cilvēki var ievērot īpašu diētu un viņu svars vispirms samazināties, bet pēc kāda laika atkal pieaugt, jo cilvēku daba nosaka, ka ēst ir nepieciešams, lai izdzīvotu. Šajā piemērā redzams, ka nav pastāvīga un mērķtiecīga kustība noteiktajā virzienā. Transformējošu tehnoloģiju mērķis ir palīdzēt atbalstīt individu mērķus, lai tie virzītos vēlamajā virzienā bez īpašas svārstīšanās.

**Ko īsti nozīmē sociālā inženierija?**

Es pēdējā laikā esmu domājis, vai vēlos, lai mani turpina dēvēt par sociālo inženieri. Tas joprojām ir ļoti atbilstošs apzīmējums, tāpat kā labklājības vēstnieks. Ja pieturamies pie termina sociālais inženieris, šis nosaukums man patīk, jo te parādās inženiera kompetence, kas ir svarīga sociāli ietekmējošu tehnoloģiju radīšanai.

Tāču sociālā komponente un izpratne par cilvēkiem, viņu dabu, uzvedību, attieksmi un mijiedarbību ar tehnoloģijām ir tikpat svarīga, lai tehnoloģijas atbalstītu un palīdzētu cilvēkiem mainīties labklājības virzienā, lai ko tā dažādiem cilvēkiem nozīmētu. Ja jebkuram cilvēkam pajautā, kas ir labklājība, vienmēr ir atbilde. Tāpat vienmēr ir atbilde, ja jautā, vai ir kaut kas tāds, kas varētu veicināt labklājību. Ja šādu jautājumu uzdošanas laikā blakus ir sociālais inženieris, rūpīgi klausoties, uzdevums ir rokā.

**Cik sena ir šī zinātniskā disciplīna?**

Grāmata *Pārliciecināšanas tehnoloģijas (Persuasive Technology)* tika izdota 2003. gadā. Balstoties uz šo grāmatu un daudzu pētnieku ieinteresētībā šajā jomā, 2006. gadā tika nodibināta konference *Persuasive Technology*. Kopš 2010. gada esmu apmeklējis šo konferenci. Interese par ietekmējošām tehnoloģijām aizsākās Stenforda Universitātes sociālās psiholoģijas departamentā, kur divi vecāka gadagājuma sociālās psiholoģijas profesori saskārās ar tehnoloģisko inovāciju — da-

toru. Viņu departamentā sāka parādīties datori un viņiem radās jautājums — ja jau viņi pēta cilvēkus un to, kā indivīdi var ietekmēt un pārliecināt cits citu, rodas jautājums, kā uzbūvēt pārliecinošu datoru. Es neteiktu, ka konference ir liela, gadā to apmeklē kādi simti cilvēki, bet šis pētniecības lauks labi atspoguļojas arī citās ar datoriem saistītās konferencēs par cilvēku un datoru mijiedarbību. Es ilgus gadus esmu bijis gan biznesā, gan akadēmiskajā sektorā, un redzu, ka šīs nianse un iezīmes pārklājas abu jomu konferencēs. Var domāt, ka biznesā un akadēmiskajā jomā ir atšķirīgas uzvedības formas — vienā gadījumā peļņa un otrā zināšanu radīšana, taču bāzes instinkti, kas vada mijiedarbību, sacensību, sadarbību, konkurenci un tādas lietas, pastāv abos sektoros, jo abos strādā cilvēki.

### Cik daudz sociālo inženieru pasaulē varētu būt?

Domāju, ka ir maz cilvēku ar šādu titulu. Pēc būtības tie ir cilvēki ar spējām un izpratni gan par sociālo psiholoģiju, gan tehnoloģijām. Lielākā daļa konferences dalībnieku kaut kādā līmenī varētu būt piederīgi speciālistu kopai, ko varētu dēvēt par sociālajiem inženieriem. Paņemot visus iepriekšējo gadu konferences dalībniekus, ar šo tēmu padziļināti varētu būt saistīti aptuveni tūkstoš cilvēku.

### Pirmā grāmata par šo tēmu iznāca pirms 15 gadiem. Kā šajā laikā šī tēma ir mainījusies?

Pēdējā konferencē par to asi diskutējām. Pateicoties manai iniciatīvai, tika sasaukta senioru sanāksme, kurā diskutējām par to, ka diemžēl konferenci raksturojošie skaitļi stagnē. Lai gan pēdējos gadus šī vide, kurā pārliecinošās tehnoloģijas sākotnēji parādījās, bija daudzsološa un katru gadu vajadzētu redzēt izaugsmi lielākā konferences dalībnieku skaitā, vairāk zinātniskajos darbos, realitātē tā nav. Tomēr es domāju, ka, pateicoties manis rosinātajai diskusijai, nākamā gada konference būs daudz labāka.

### Kādu redzat šīs jomas nākotni?

Domāju, ka nākotnē pārliecinošās tehnoloģijas ielīs mūsu ikdienā tikpat dabiski kā internets, kas sākumā bija svešs, nepazīstams un biedējošs. Tāda ir cilvēka daba: viss jaunais ir biedējošs, jo instinkti uz visu nepazīstamo atbild ar bailēm un sākotnēju uztraukumu. Daudzi uz tehnoloģijām skatās kā uz iespējamu manipulāciju, jo cilvēki baidās no ietekmēšanas. Protams, cilvēki ar sliktiem nodomiem



Tehnoloģiju izstrādē jāpieņem ētiski un morāli augsti standarti ar mērķi uzlabot cilvēku labklājību, pauž Parīzes biznesa skolas ESLSCA profesors un sociālais inženieris Agnis Stibe.



var manipulēt, izmantojot tehnoloģijas. Domāju, ka nākotnē pazudīs bailes, jo būs arvien vairāk piemēru tam, ka tehnoloģijas sabiedrībai palīdz, ja tās tiek pareizi lietotas un ja inovācijas rada cilvēki ar augstiem ētiskiem standartiem. Tās var palīdzēt daudzās jomās, piemēram, veselībā. Ir gudrās zobu birstes, kas asistē zobu mazgāšanā un, ja dari to nepareizi, iesaka birsti turēt citādāk. Jo vairāk cilvēki būs apmierināti un radīs iekšējo līdzsvaru, pateicoties tehnoloģijām, jo vairāk cilvēki kļūs par to vēstniekiem. Cits pretrunīgi vērtēts piemērs ir gudrie ledusskapji, kas var novērtēt ledusskapja saturu un salīdzināt to ar citu daudzdzīvokļu mājas ledusskapju saturu, baltoties uz kolektīvo informāciju. Rezultātā cilvēks zina, ko ēd pats un ko kaimiņi, cik veselīgi tas ir. Ja atpaliec no kaimiņiem, ledusskapis visu laiku to neuzkrītoši rāda.

Es ticu, ka tehnoloģijas, kas pareizi, ētiski un morāli ienāk mūsu ikdienā, būs kopējās labklājības veicinātājas. Protams, būs arī otrs spektra gals, kur kāds vienmēr gribēs vairāk nopelnīt, lielāku varu un ietekmi, un nekas tiešā veidā viņus neatturēs no tehnoloģiju izmantošanas tumšo nodomu īstenošanā.

### Kā ar to cīnīties?

Es domāju, ka atbilde ir caurspīdīgumā. Tehnoloģiju izstrādē jāpieņem ētiski



un morāli augsti standarti ar mērķi uzlabot cilvēku labklājību. Tehnoloģijām jābūt caurspīdīgām. Kad labvēlīgas vides virzienā domājoši cilvēki būs caurspīdīgas pārliecinošās tehnoloģijas, jebkura cita tehnoloģija, kas parādīsies tirgū un nebūs caurspīdīga, pati sevi atmaskos un diskvalificēs. Notiks dabiska attīrīšanās. Galvenais ir katram cilvēkam iedot iespēju ātri diagnosticēt, kāds ir konkrētās tehnoloģijas, kas pie viņa nonākusī, radītāju izvēlētais nodoms. Ja to nodoms ir palīdzēt un tie nebaidās no šīs tehnoloģijas caurspīdīguma, lietotāji varēs redzēt, kā uzbūvēta, kāpēc, kāds ir mērķis utt. Katru reizi, kad cilvēks redzēs caurspīdīgu tehnoloģiju, viņš zinās, ka tās radītāji domā labklājības virzienā. Kolīdz viņu redzeslokā rokā nonāks tehnoloģija, kas nevar nodrošināt šo caurspīdīgumu, būs skaidrs, ka te ir citi nodomi. Katrs var pieņemt lēmumu, vai viņam rūp vai nerūp caurspīdīgums. Dodot iespēju katram pašam vienkāršā veidā diagnosticēt tehnoloģijas caurspīdīgumu, domāju, ka ilgtermiņā varam nonākt uz transformējošā vektora, kas palīdz jebkuram atpazīt visas labklājību veicinošās pārliecinošās tehnoloģijas.

Jūs iepriekš bijāt zinātniskais līdzstrādnieks Masačūsetsas Tehnoloģiju institūta mediju laboratorijā, tagad esat



CV

**Agnis Stibe**

—Darba pieredze: Parīzes biznesa skolas ESLSA profesors. Iepriekš bijis Masačūsetsas tehnoloģiju institūta mediju laboratorijas (MIT Media Lab) zinātniskais līdzstrādnieks, pārliecināšanas inženieris Oulu Universitātē Somijā, *First Data International* biznesa attīstības vadītājs, RTU Rīgas Biznesa skolas absolventu asociācijas prezidents, *Oracle* tehnoloģiju pārdošanas vadītājs, *Hewlett-Packard* klientu attiecību vadītājs un konsultants, *MicroLink* klientu attiecību vadītājs, *Bates ADM* interaktīvā departamenta vadītājs, *ADM Interactive* direktors, Latvijas Ārlietu ministrijas IT departamenta direktora vietnieks un vecākais referents.

—Izglītība: bakalaura un maģistra grāds datorzinātnēs (Latvijas Universitāte), maģistra grādu biznesa vadībā (RTU Rīgas Biznesa skola), doktora grāds filozofijā (Oulu Universitāte Somijā).

—Hobiji: pašizziņa, transformēšana, hokejs, dzeja.

**profesors Parīzes biznesa skolā ESLSA. Kas ir līdzīgais un atšķirīgais izpratnē par sociālo inženieriju okeānam abās pusēs?**

Parīzē esmu kopš pagājušā gada jūlija un mana zinātniskā darbība joprojām ir globāla un ikdienā es biežāk runāju ar cilvēkiem, kuri neatrodas Francijā. Savu sadarbības kontaktu tīklu es attīstu pa visu pasauli, līdz ar to es pat brīžiem nejutu tiešu saikni ar vietu, kur es atrodos. Protams, mana franču valoda šobrīd nav tādā līmenī, lai es varētu sekot līdz vietējām norisēm, bet ir dažas nianšes, ko esmu pamanījis. Francija, sākot ar prezidentu, akcentē pretimnākšanu ilgtspējīgai zinātnei un ekoloģijai. Ikdienā es redzu pilsētu inovāciju, šobrīd Parīzē ir aktuālā dalīšanās ekonomika, piemēram, ar velosipēdiem un automašīnām. Kad atbraucu, te bija viena kopīgi lietojamo velosipēdu sistēma, un burtiski pusgada laikā ir radušās vēl trīs četras līdzīgas. Līdzīgi ir kopīgi lietojamās automašīnas. Sākumā tam nepievērsu uzmanību, bet tad, kad interesējos par hokeja hallēm un kā līdz tām nokļūt, vietējie hokejisti ieteica izmantot koplietošanas automašīnas. Burtiski uz katriem četriem kvartāliem ir viena šāda autostāvvietā ar elektriskām koplietošanas automašīnām. Man ir radusies sajūta, ka šajā pilsētā kāds ļoti stratēģiski rūpējas un domā par ilgtspējīgu pilsētvidi, jo īpaši transporta ziņā.



Tāda ir cilvēka daba — viss jaunais ir biedējošs, jo instinkti uz visu nepazīstamo atbild ar bailēm un sākotnēju uztraukumu.

AGNIS STIBE  
PARĪZES BIZNESĀ SKOLĀS ESLSA PROFESORS UN  
SOCIĀLAIS INŽENIERIS

**Kāds ir jūsu kā sociālā inženiera skatījums uz ilgtspējīgu pilsētvidi? Ko tā ietver?**

Sākšu ar netradicionālāku atbildi — manā skatījumā ilgtspējīga pilsētvide pašos pamatos ietver ilgtspējīgi domājošus cilvēkus. Tā ir netradicionāla atbilde, jo visai pieras ta atbilde būtu gudrās iekārtas, reaģējošas sistēmas, uzskaitē un atgriezeniskā saite utt. Protams, tas viss ir ilgtspējīgas pilsētas sastāvdaļa, bet diemžēl vai par laimi centrālais elements vienmēr būs cilvēks, jo mūsu uzvedība nosaka, kā mēs uzvedamies šajās gudrajās pilsētvidēs, kā lietojam piedāvātās tehnoloģijas. Tāpēc manā skatījumā ilgtspējīgas pilsētas pamatā ir ilgtspējīgi

domājoši iedzīvotāji, pilsētas viesi un sabiedrība kopumā. Protams, arī pati pilsētvide var tikt mērķtiecīgi būvēta, izmantojot dažādas tehnoloģijas, lai palīdzētu šiem cilvēkiem kļūt ilgtspējīgi domājošiem.

**Un kas ir ilgtspējīgi domājoša sabiedrība un indivīds? Kas ir rāmis tam, vai tas, ko cilvēks dara, ir vai nav ilgtspējīgi?**

Te mēs nonākam pie būtiskām pamatvērtībām. Es domāju, ka par ilgtspējīgas domāšanas pamatu mēs varētu ņemt tieši ilgtermiņu. Mēs visi pieņemam lēmumus — individuāli, ģimenē, uzņēmumos, sabiedrībā, organizācijās, reģionos, valstīs. Katram no šiem lēmumiem ir ietekmes termiņš. Lēmuma pieņēmēji, izvēloties vienu vai otru variantu, nosaka, kāda būs izvēles ietekme un kādā termiņā. Katram pieņemtajam lēmumam un darbībai ir ietekme uz labklājību un tam ir diezgan prognozējams termiņš. Citreiz pieņem lēmumu, kam ir ietekme uz vienu dienu, bet citam — gadiem ilga. Tāpēc es teiktu, ka ilgtspējīgas domāšanas mērķa ir jebkura sabiedrības locekļa pieņemtie lēmumi, rīcība un to ilgtermiņš.

**Kādas ir jūsu kā sociālā inženiera skatījumus par to, kas notiek saistībā ar sociālajiem tīkliem, Cambridge Analytica un Facebook skandālu, Brexit, Trampa uzvaru vēlēšanās?**

Pavisam vienkārši — tas viss saistās ar ētiku un morāli. Mēs mēģinām pēc iespējas vairāk cilvēkus pievērst savai vērtību skalai, vērtībām, kuras mēs veidojam, ieguldām laiku, lai pēc iespējas vairāk popularizētu savu skatījumu uz šīm vērtībām individuāli, ģimenē, skolā, darbā. Tas pats notiek otrā spektra galā, kur ir citas ētiskās un morālās vērtības, un tie cilvēki ir pārliecināti, ka tā ir norma, un viņi izmanto visus tehnoloģiskos rīkus, lai panāktu un popularizētu savas vērtības. Katrs uzskata, ka viņa vērtību skala ir vislabākā, tāpat arī ir dažādi uzskati par ētiku un morāli — katrs šajā spektrā atrodas kaut kur citur un bieži vien var populārinātiski debatēt par to, bet cilvēki, kas dara šādas lietas, visticamāk uzskata, ka tā ir norma un visi pārējie, kas tā nedara, ir muļķi. Psiholoģiski viņiem ir nepieciešamība atbalstīt savu pārliecību un uzskatus un viņi izmantos visus tehnoloģiskos rīkus, lai sasniegtu savu.

#### Kādas ir jūsu paša vērtības?

Kā jau iepriekš teicu, katrs uzskata, ka viņa vērtības ir pašas labākās. Kā cilvēks, kurš apguvis sociālo psiholoģiju, tehnoloģijas, vadību, ietekmes formas un daudz citu zināšanu, redzu sevi dažādas puses. Mūsu smadzenes ir centrālais vadības centrs, bet mums ir arī dažādi bāzes instinkti — ja trīs dienas nebūsim ēduši, vērtības var pamainīties.

Cilvēki manā vecumā bieži vien aizdomājas, kāda ir dzīves jēga, un dzīves jēgas pamatā ir vērtības. Manas vērtības ir rūpes pašam par sevi, savu labklājību tādā viedā, lai es kā ģimenes, organizācijas un sabiedrības loceklis būtu veikspējīgs un domājspējīgs, varētu pievienot vērtību globālākām norisēm un vērtību skalām. Mana pamatvērtība ir labklājība un tā ietver sevi labi justies, būt labā noskaņojumā, būt apmierinātam ar apkārt notiekošo un sevi. Ja indivīds rūpējas par savu iekšējo līdzsvaru un labklājību, tas uzreiz dabiski atspoguļojas viņa mijiedarbībā ārpusē. Jo lielāks ir indivīda iekšējais līdzsvars, jo vairāk to sajūtīs ikviens cits, kas varbūt vēl nav sasniedzis līdzsvaru. Tie, kuri nav līdzsvarā, mijiedarbībā dabiski savu trauksmi pārnesīs uz līdzsvaroto personu. Tieši tāpat ar līdzsvaroto personu — jo stabilāka tā ir, jo vairāk nelīdzsvarotais iegūs atļauju un uzmundrinājumu tiekties sasniegt savu līdzsvara sajūtu.

#### Kādus priekšmetus pasniedz studentiem Parīzē?

Es pasniedzu priekšmetus, kas ir tieši saistīti ar manu darbu — transformējošs

sociāltechnisks dizains (*Transforming Sociotech Design*), sociāli ietekmējošas sistēmas (*Socially Influencing Systems*) un tumšie ietekmēšanas modeļi un neapzinātā ietekmēšana (*Dark Patterns and Persuasive Backfiring*). Tumšie nodomi ir apzināti, tie norit pēc plāna, piemēram, uzņēmums vēlas apmānīt savus aviobiļešu pircējus un tā arī izdara. Savukārt neapzinātā ietekmēšana nozīmē to, ka reizēm gadās, ka personai ir labi nodomi, taču



Manā skatījumā ilgtspējīga pilsētvide pašos pamatos ietver ilgtspējīgi domājošus cilvēkus. Tā ir netradicionāla atbilde, jo visai pierasta atbilde būtu gudrās iekārtas, reaģējošas sistēmas, uzskaitē un atgriezeniskā saite utt. Protams, tas viss ir ilgtspējīgas pilsētas sastāvdaļa, bet diemžēl vai par laimi centrālais elements vienmēr būs cilvēks, jo mūsu uzvedība nosaka, kā mēs uzvedamies šajās gudrajās pilsētvidēs, kā lietojam piedāvātās tehnoloģijas.

AGNIS STIBE  
PARĪZES BIZNESĀ SKOLAS ESLSA PROFESORS UN  
SOCIĀLAIS INŽENIERIS

tā tiek pārprasta un kaut kas aiziet greizi. Ņemot vērā, ka arvien vairāk tehnoloģijas tiks būvētas, lai ietekmētu auditoriju, arvien biežāk būs gan situācijas, kad to izstrādātājiem pamatos ir tumši nodomi, gan arī gadījumi, kad sliktas lietas notiek neplānoti. Tāpēc ir īpaši svarīgi izglītot par šīm tēmām.

#### Cik ieinteresēti ir studenti par šo jauno zinātnisko disciplīnu?

Protams, katrs paņem to, ko vēlas. Es esmu ļoti demokrātisks pret studentiem

un stāstu, ka šīs ir lietas, kas ir ļoti interesantas tiem, kuri sevi saskata tādās pozīcijās, kur tas var būt lietojams. Es dodu iespēju studentiem to pamēģināt. Mans pasniegšanas stils ietver studentu projektu izstrādi. Katrs students izvēlas tēmu un es iedodu sagatavi, ar kuru var nedefinēt projekta problēmu. Tā parasti ir saistīta ar kādu izmaiņu cilvēku uzvedībā, ko gribētu panākt. Visa kursa garumā viņi strādā pie sava projekta, saprot, kuriem cilvēkiem gribētu palīdzēt izmainīties, apskatām metodoloģiju, septiņas sociālās ietekmes formas, pārmaiņu modeļus, un viņi to visu izmanto savā projektā, domājot par inovāciju, tehnoloģiskiem risinājumiem, kas varētu palīdzēt šai mērķauditorijai sasniegt pārmaiņas.

Ir daudz inovāciju, kas ir specifiski būvētas, lai mainītu cilvēka uzvedību, un diemžēl bieži tās var būt mērķētas uz grupu, kas nav gatavi mainīties un nevēlas. Ir daudz cilvēku, kuri vēlas mainīties, un vispirms jāstrādā ar viņiem. Tikko palīdzēs viņiem, viņi būs tie, no kā varēs smelties arvien vairāk piemērus un iedvesmu, lai parādītu, ka daudzi ir spējuši mainīties. Piemēram, ja vēlies būt ilgtspējīgi domājošs, sākt šķirot atkritumus, piemērs, kad citiem tas ir izdevies un kā viņi to ir sasnieguši, var būt ļoti iedvesmojošs.

Viena no būtiskākajām lietām, ar ko es saskaros darbā ar studentiem, ir tas, ka viņi kā jau mēs visi skatās uz to, ko redz sev apkārt. Es cenšos šo redzesloku paplašināt. Protams, nākas cīnīties ar stereotipiem, ko radījusi patēriņa sabiedrība. Man īpašu gandarījumu sniedz, ka studenti kursa laikā mainās un daudzi kursa beigās jau pārvalda paplašinātākus uzskatus.

#### Runājot par atkritumiem, šobrīd aktuāla ir bezatkritumu dzīvošanas un citas zaļās iniciatīvas. Kā tās saskan ar ilgtermiņa domāšanu?

Es neesmu iedziļinājies konkrētajās aktivitātēs, bet saprotu, ka ir daudz cilvēku, kuri rūpējas par ekoloģiju un ilgtspēju. Es ticu, ka viņi savu iespēju robežās pieņem lēmumus un veic aktivitātes, ņemot vērā ilgtermiņa mērķus. Ticu, ka viņi dara vajadzīgas lietas un vadās pēc tās pašas mērķa motīviem.

Tajā pašā laikā es pieņemu, ka arī šīm organizācijām varētu būt nepieciešams organizētāks un pārvaldītāks skatījums, ko īsti nozīmē ilgtermiņš. Kāda organizācija var ļoti iedziļināties atkritumu šķirotānā, veikt dažādas aktivitātes, lai procesi un sistēmas tiek ieviestas, palīdzētu

cilvēkiem adaptēties, bet varbūt kādā brīdī, kad tajā esi tik dziļi iekšā, pietrūkst kopskats par to, kas ir kopējā mēraukla, kāpēc to dara un kāds būs sagaidāmais efekts ilgtermiņā.

**Prātā nāk ASV, ko mēdz vainot par patēriņa kulta veicināšanu. Vai tiešām tur ir lielāka patēriņa kultūra vai arī mēs tikai sev glaimojam, ka neesam vērsti uz tik lielu patēriņu?**

Kopš interneta laikmeta sākuma visas tendences ir globalizējušās. Patēriņa kultūra tika radīta ļoti mērķtiecīgi un diemžēl tā tiek visādos veidos aktīvi uzturēta un popularizēta, jo šīs kultūras atbalstītāji ir ieguvēji no šīs domāšanas un tās popularizēšanas. Esmu dzīvojis Latvijā, ASV un Somijā, tagad dzīvoju Francijā, tāpat esmu ceļojis un redzējis dažādas valstis. Man diemžēl jāsaka, ka patēriņa kultūra ļoti ātri izplatās. Domāju, ka tam pamatā ir cilvēka daba, pamatinstinkti un nepieciešamība. Daudz ko nosaka baiļu faktors: cilvēki baidās netikt pieņemti, nebūt daļa no sabiedrības. Tāpēc patēriņa kultūra izmanto pamata psiholoģiskos faktoros, lai tā plauktu un zeltu.

**Pats esat sācis savu karjeru tehnoloģiju uzņēmumos. Kurās tehnoloģijās redzat vislielāko potenciālu pozitīvi mainīt pasauli?**

Pasaule šobrīd ir piepildīta ar dažādām tehnoloģijām un tendencēm. Pēdējā laika spilgtākie piemēri ir blokķēde, mākslīgais intelekts un mašīnmācīšanās. Tie ir paņēmieni un tehnoloģiski procesi, kas var kļūt arvien labāki un rezultatīvāki. Reizēm man rodas jautājums — labi, uztaisīsim risinājumu, kas spēs atdarināt cilvēka domāšanu. Ko tas dos sabiedrībai? Tas ir fundamentālais jautājums. Inženieri visu dara pareizi, bet ir vajadzīgi sociālie inženieri jeb labklājības vēstnieki, kuri redz tehnoloģiju lomu sasaistē ar labklājību.

Mana pirmā izglītība datorzinātnēs un arī manas darbavietas ir bijušas cieši saistītas ar šo jomu. Man ir pārlicība, ka tehnoloģijas būs arvien labākas un efektīvākas. Šobrīd arvien vairāk jākoncentrējas uz to, lai būtu cilvēki, kuri šīs tehnoloģijas mērķtiecīgi pozicionē labklājības kopbildē, tā ir joma, kas šobrīd daudzās valstīs nav sakārota pat valdības līmenī. Protams, ir cilvēki, kuri ir atbildīgi par saistītām jomām, bet šādi ilgtspējīgi domājoši cilvēki ar tehnoloģisku izglītību un sociālo psiholoģiju, lielu pārmaiņu efektīvu sasniegšanu, ir svarīgākais jautājums, ar ko mums visiem uz šīs planētas nekavējoties jā rūpējas. ●



ANDRIS JANKEVICS

BIRMINGEMAS UNIVERSITĀTES BIRMINGEMAS FENOMA CENTRA EKSPERIMENTU

VADĪTĀJS

Viens no lielākajiem izaicinājumiem daudzās dabaszinātņu nozarēs ir arvien pieaugošais pieejamās informācijas apjoms gan zinātnisko publikāciju formā, gan arī dažādās datu bankās. Efektīvu un viegli lietojamu informācijas tehnoloģiju rīku izmantošana, lai atsijātu «graudus» no «pelavām», ir viens no pamatnosacījumiem turpmākajai dabaszinātņu attīstībai.



INA DRUVIETE

LATVIJAS UNIVERSITĀTES PROFESORE, PROREKTORE HUMANITĀRO UN

IZGLĪTĪBAS ZINĀTŅU JOMĀ

Humanitārās zinātnes ir neatņemams jebkuras sabiedrības virzītājspēks. Mūsdienās līdztekus visai cilvēcei kopīgo problēmu risināšanai aizvien nozīmīgāka kļūst katras valsts un katra etnosa identitātes saglabāšana, lai pasaule virzītos nevis uz vienveidību, bet uz savstarpēju bagātināšanos. Sabiedriski nozīmīgas tēmas, kā ētiskas un tiesiskas dabas jautājumi, kultūrinteitāte, reliģiskā doma, tehnoloģiju un sociālās mobilitātes radītās pārmaiņas kultūrā, valodā, vēstures izpratnē, resursu un bagātību sadale, nav risināmas bez humanitāro zinātņu speciālistu līdzdalības un tiešas saziņas starp pētniekiem un dažādiem sociālajiem partneriem. Humanitāro zinātņu jomā nodarbināto personību zinātniskā kapacitāte ļauj aptvert humanitāro zinātņu jomas interdisciplinārā sasaistē, regulāri apzinot jaunākās teorijas un izmantojot jauno tehnoloģiju iespējas. Tas stiprina valsts identitāti un kultūrvēsturiskās zināšanas, kā arī izpratni par procesiem sabiedrībā, jo Latvija ir vienīgā vieta pasaulē, kur var notikt pilnvērtīga latviešu valodas, literatūras un kultūras pētišana un kopšana.



# Baktēriju bezdibeņa malā

Pasaulē arvien skaļāk runā par antimikrobālās rezistences jeb pret antibiotikām nejutīgu baktēriju krīzi: arvien biežāki ir gadījumi, kad cilvēki inficējas ar mikrobiem, kuru uzveikšanai nav zāļu

Ir valstis, kur šāds risks pastāv pavisam sadzīviskā līmenī, turpretī Latvijā situācija ir salīdzinoši laba: pie mums vēl neizplatās baktērijas, kas būtu rezistentas pret visām eksistējošajām antibiotikām, un rezistences problēma galvenokārt koncentrējusies slimnīcu reanimācijas nodaļās. Lai šādu stāvokli vēl kādu laiku noturētu, aktīvi jādarbojas — jāierobežo antibiotiku patēriņš un jābūvē slimnīcas ar individuālām palātām, vērtē Latvijas galvenais infektologs, Latvijas Universitātes profesors, Paula Stradiņa klīniskās universitātes slimnīcas Infekciju uzraudzības dienesta vadītājs Uga Dumpis. «Mēs Latvijā jau apmēram divdesmit gadus pētām slimnīcā iegūtās infekcijas un antibiotiku rezistences problēmas. Parasti tās ir savstarpēji saistītas, jo nereti slimnīcā iegūtās infekcijas izraisa mikroorganismi, kas ir rezistenti pret antibiotikām,» paskaidro U. Dumpis.

## Latvijā vēl droši

Baktēriju rezistenci pret antibiotikām izraisa galvenokārt neapdomīga antibiotiku lietošana gan cilvēkiem, gan mājlopiem: dabiskās atslēģes ceļā attīstās baktēriju paveidi, kas ir nejutīgi pret antibiotikām, kurām šie mikrobi būtu jānogalina. Šādu mikroorganismu izplatību veicina slikta infekciju kontroles situācija ārstniecības iestādēs, kad rezistentajām baktērijām ir iespēja nonākt no viena pacienta pie otra vai arī pastāv risks ar tām inficēties ķirurģisku procedūru vai operāciju laikā. Inficēšanās nenotiek vienmēr, šis risks atkarīgs arī no operācijas vai manipulācijas veida, piemēram, sirds ķirurģijā tas ir 1—3 %, resnās zarnas vai komplikētu ginekoloģisko operāciju gadījumā 10—20 %. «Ja tā ir parasta baktērija, pacients lieto antibiotikas un izārstējas. Problēmas sākas tad, ja infekciju izraisa baktērija, kas nav ārstējama ar anti-

biotikām,» saka U. Dumpis. «Tad jārikojas kā pirmsantibiotiku ērā, visas strutas un infekciju likvidējot ķirurģiski. Defekts ir daudz plašāks, atveseļošanās ieilgst un nenotiek tik sekmīgi.»

Uz pasaules fona antibiotiku rezistence ārpus slimnīcām Latvijā ir salīdzinoši reti sastopama. Ārsts pastāsta, ka saskaņā ar Baltijas jūras valstīs veikta pētījuma datiem, kas gan vēl nav tikuši publicēti, noskaidrojies: ar veselības aprūpi nesaistītu cilvēku zarnu traktā rezistentas baktērijas Latvijas iedzīvotājiem konstatētas visretāk. Izskaidrojums: antibiotikas pie mums lieto salīdzinoši maz, un veselības aprūpes pieejamība nav augstā līmenī. Vēl viens šajā kontekstā labvēlīgs faktors — Latvija nav pārapsūdzota, cilvēki nedzīvo blīvās kopienās, kurās baktērijas viegli pārceļo no viena pie otra. Arī lopkopība, kurā citās valstīs plaši izmanto antibiotikas un kas rada mil-

zu «pienesumu» antimikrobālās rezistences problēmai, pie mums nav tik attīstīta.

Pētījumā gan izgaismota cita nevēlama parādība: par daudz lietojam antibiotikas, ārstējot bērnus, bet salīdzinoši maz, ja ar infekcijas slimībām sasirgst gados veci cilvēki. «Patiesībā bērniem bakteriālas infekcijas, kas būtu jāārstē ar antibiotikām, mēdz būt ļoti reti, bet ar veciem cilvēkiem ir otrādi — situācijas, kad antibiotikas jālieto, varētu būt biežāk. Tam ir vērts pievērst uzmanību,» viņš uzsver.

## Apdraud cilvēces attīstību

Pašlaik pasaulē vairs nav tādu baktēriju, kuras nebūtu rezistentas pret antibiotikām, kas izgudrotas to iznīdēšanai. Latvijā tās visas vēl neizplatās, un joprojām pieejamas arī 1—2 veidu antibiotikas, ko izmanto pret citām zālēm nejutīgu mikrobu izraisītu infekciju ārstēšanā. «Piemēram, pie mums slimnīcās ir kāda baktērija, pret kuru iedarbīgas ir tikai vienas antibiotikas. Tās sāka ražot piecdesmitajos gados un tolaik izmantoja galvenokārt veterinārajā medicīnā. Tad kādu laiku tās bija aizmirstas, bet tagad tās izrādījušās efektīvas, ārstējot cilvēkus,» saka U. Dumpis, vienlaikus akcentējot, ka tamlīdzīgi rezistences gadījumi Latvijā ir salīdzinoši reti. Ir valstis, piemēram, Grieķija un Turcija, kur šajā ziņā jau valda krīze un nonākšana slimnīcas reanimācijas nodaļā saistīta ar ļoti lieliem bīstamu infekciju draudiem. Vēl kritiskāki ir apstākļi, piemēram, Indijā un Ķīnā, kur rezistences problēma vairs nav tikai slimnīcās, bet pastāv arī ārpus tām.





Pasaules līmenī antimikrobālo rezistenci uzlūko kā potenciālu katastrofu, kas apdraud cilvēces attīstību, atzīst Latvijas galvenais infektologs, Latvijas Universitātes profesors, Paula Stradiņa klīniskās universitātes slimnīcas Infekciju uzraudzības dienesta vadītājs Uga Dumpis.

Šajās valstīs antibiotikas gan ražo, gan arī plaši lieto, ar tām ir piesārņota augsne un ūdens, ir pārāpdzīvotība, tāpēc baktēriju rezistence ir milzīga, visu sabiedrību aptveroša problēma. «Var gadīties, ka sadzīviskā veidā, teiksim, peldoties iegūst tādu urīnceļu infekciju, ko ar zālēm nevar izārstēt,» ilustrē ārsts, piebilstot, ka šādi gadījumi ir aprakstīti medicīniskajā literatūrā. Tā ir reāla situācija, nevis kas abstrakts, kas varētu notikt kaut kad nākotnē. Pasaules līmenī antimikrobālo rezistenci uzlūko kā potenciālu katastrofu, kas apdraud cilvēces attīstību. Ne velti pirms nepilniem diviem gadiem ANO Ģenerālā Asambleja tika saukta antimikrobālās rezistences sakarā. Tā bija tikai ceturrtā reize ANO vēsturē, kad Asambleja notiek saistībā ar kādu veselības tematu; iepriekš šādā līmenī spriests vienīgi par HIV/AIDS, Ebolas vīrusu un neinfekcijas slimību draudiem.

«Tāpēc runā par pēcantibiotiku ēru — ko mēs darīsim, kad nevienas antibiotikas vairs nedarbosies. Uztraukums ir par to, ka vairs nevarēs transplantēt aknas, ielikt protēzes vai veikt citas operācijas, jo šādiem pacientiem būs ļoti augsts risks nomirt no neārstējama infekciju izraisītām komplikācijām,» U. Dumpis apraksta situāciju, kas Latvijā vēl nav iestājusies, tomēr nav arī aiz kalniem — viņaprāt, runa varētu būt par apmēram piecus gadus tālu nākotni. Pēc viņa teiktā, situācija progresē, un nav pamata cerēt, ka to izdosies apturēt: vēl pirms desmit gadiem visas infekcijas varēja ārstēt un bija vesela virkne iedarbīgu zāļu, bet pašlaik kļūst arvien sliktāk.

### Risinājums — vienvietīgas palātas

Tiesa, šajā laika posmā rezistentu antibiotiku ierobežošanā Latvijā bijuši arī panākumi, piemēram, izveidota sistēma, kas ļauj laikus pamanīt un iznīdēt pret antibiotikām nejutīga zeltainā stafilokoka izplatību slimnīcās: 2003. gadā no zeltainā stafilokoka infekciju gadījumiem rezistenti bija 40 %, patlaban — tikai 3 %. Veiksmīgas programmas rezultātā uzlabojusies arī situācija ar rezistentu tuberkulozi.

«Tagad ir citas problēmas — gramnegatīvās zarnu baktērijas, kuras ir vēl rezistentākas par zeltaino stafilokoku un izraisa nopietnus sarežģījumus,» teic infektologs. «Tāpēc jāpēta, kuri pasākumi šādas baktērijas vislabāk ierobežo. To mēs jau gadiem esam darījuši, tāpēc zinām, ka zeltainā stafilokoka gadījumā visefektīvākā ir roku dezinfekcija. Gramnegatīvajām nūjiņām ar to nepietiek, to izplatību ierobežot ir grūti, it īpaši tāpēc, ka pie mums slimnīcās ir daudzvietīgas palātas ar kopīgu tualeti.» Nolūkā ierobežot rezistentu baktēriju ceļošanu no viena pacienta pie otra, piemēram, Zviedrijā un Nīderlandē ceļ jaunas slimnīcas, kurās ir tikai vienvietīgas palātas: izrēķināts, ka tas izmaksu ziņā ir daudz efektīvāk nekā karot ar sekām, ko izraisa rezistentas baktērijas izplatība ārstniecības iestādē. «Stokholmas jaunā slimnīca ir 20 Stradiņa slimnīcas galveno korpusu lielumā, tajā ir tikai vienvietīgas palātas. Šajā milzīgajā ēkā ir tikai 500—600 pacientu gultu, bet zviedri uzskata, kas tas būs izmaksu efektīvi. Visā

Stradiņa slimnīcā ir 850 gultas, četrvietīgas un sešvietīgas palātas. Tādās cīnīties ar rezistentām baktērijām ir faktiski neiespējami,» viņš salīdzina.

Lielas cerības tiek saistītas ar jaunu antibiotiku radīšanu, taču tiek piemirsts, ka tās ir ārkārtīgi dārgas — runa ir par inovatīviem medikamentiem, kuriem vēl nav lēto ģenērisko analogu. «Cilvēki ir pieraduši, ka antibiotikas ir lētas — viens kurss maksā 5—10 eiro,» lēš U. Dumpis. «Taču jau tagad ārstēšanas kurss ar jaunākās paaudzes antibiotikām vienam pacientam arī Latvijā izmaksā 6000—8000 eiro. Ja tādu gadījumu, kad palīdzēt spēs tikai šīs zāles, kļūs arvien vairāk, zāļu izmaksas pāris pacientiem jau pārsniegs vienas vienvietīgas palātas ierīkošanu, kuras izmaksas sāks šķīst smieklīgi lētas.»

Pašlaik slimnīcās katrs trešais pacients saņem antibiotikas. Ja šādos daudzumos vajadzēs jaunās, dārgās zāles, veselības aprūpes sistēma drīz vien bankrotēs — drūmu ainu zīmē infektologs, piemētot, ka tādēļ galvenais uzdevums ir pēc iespējas ilgāk noturēt «vecu» antibiotiku efektivitāti. Tas iespējams, drastiski samazinot šo zāļu patēriņu (dati rāda, ka slimnīcās antibiotikas nepamatoti lieto apmēram katrā trešajā gadījumā, ambulatori — katrā otrajā). Nepieciešams arī pastiprināt antimikrobālās rezistences kontroli ārstniecības iestādēs, atbilstoši jaunajiem apstākļiem pārveidojot infrastruktūru, proti, ierīkojot vienvietīgas palātas. Jāmazina arī antibiotiku lietošana lopkopībā. ●



Latvijas Universitātes Filozofijas un socioloģijas institūta pētnieks Māris Kūlis akcentē iekšējos draudus, ko Latvija sagādā sev pati, nespējot formulēt, kāda 21. gadsimtā ir tās nacionālā identitāte.

teksts / Dita Arāja  
foto / Ieva Leiniša, LETA

# DROŠĪBAS NEKAD NAV PAR DAUDZ

Eiropa patlaban ir vāja, jo atrodas krēslas zonā, kad vecās idejas vairs nav dzīvotspējīgas, bet jaunās vēl nav dzimušas

«Pat ja šķiet, ka ir droši, nekad uz to nevajag paļauties,» saka Latvijas Universitātes (LU) Filozofijas un socioloģijas institūta pētnieks Māris Kūlis. Viņš pēta starpkultūru attiecības un mūsdienu islāmismu, džihādismu un terorismu un savu pētījumu atziņas ir apkopojis grāmatā *Terorisma krustugunīs. Islāma valsts*. Taču M. Kūlis uzskata, ka mūsdienās Latvijai jārēķinās ne tikai ar ārējiem, bet arī iekšējiem draudiem, ko sev radām paši, jo neesam izdomājuši un definējuši, kāda būs Latvijas identitāte 21. gadsimtā.



INFORMĀCIJAI

**Cīņa pret Rietumu invāziju**

Kaut arī gribētos domāt, ka pasaule pēc 20. gadsimta diviem postošajiem pasaulē karam ir mainījies un kļuvusi gudrāka, tomēr mūsdienās ārkārtīgi droši justies nevaram. To mums atgādina dažādas indikācijas — drošības apdraudējumi, kas saistās gan ar mūsu kaimiņvalstīm, gan Tuvajiem Austrumiem un vēl tālākām valstīm. «Paaudzes, kas piedzīvojušas 20. gadsimta karus, aiziet, jaunas nāk vietā, un entuziasms žvadināt ieročus pieaug,» saka M. Kūlis.

Kopš 2001. gada 11. septembra, kad ar vēl nebijuša mēroga teroraktu starptautiski sevi pieteica Osamas bin Ladena vadītā *Al Qaeda*, pasaule piedzīvojusi virkni mazāka apjoma teroristu uzbrukumu, kas pēdējā laikā īpaši notikuši Eiropā. «Radikālo islāmistu viens no karogiem ir cīņa pret Rietumu kultūras invāziju un vēlmi padarīt islāmu par tādu kā «hobiiju». Tas viņiem ir nepieņemami tik ļoti, ka ir jāņem rokās ieroči,» skaidro M. Kūlis. Viņš stāsta, ka viens no 20. gadsimta ietekmīgākajiem radikālā islāma un džihādisma garīgajiem tēviem Saīds Kutbs (*Sayyid Qutb* (1906—1966)) pēc Amerikas Savienoto Valstu (ASV) apmeklējuma atskārtis, ka, viņaprāt, Rietumi ir morāli kropli un degradējušies, un jādara viss, lai Rietumu sabiedrībai neļautu ietekmēt islāma valstis. Proti, Rietumu demokrātijās pastāvēt «šizofrēniskais sekulārisms» — reliģijas nošķirums no valsts —, un Saīds Kutbs uzskatīja, ka Austrumu valstīs kaut ko tādu pieļaut nedrīkst, jo islāms un vara, politika ir kaut kas absolūti vienots. «Līdz ar to karš pret Rietumiem tiek saprasts kā aizsardzības karš,» rezumē Māris un, atgādinot par karadarbību savulaik Irākā, piebilst — nav jau tā, ka liberālo un demokrātisko Rietumvalstu valdībām nav nekādas lomas notikumos Tuvajos Austrumos.

Ja savulaik *Al Qaeda* par savu ienaidnieku pasludināja ASV, tad Islāma valsts uzbrukumus raida Eiropai, kur laiku pa laikam nogrand sprādzieni un nejaušus garāmgājējus ielās taranē auto. M. Kūlis stāsta, ka

īpaši ir atbalstāmi pētījumi un inovācijas, kas fokusējas uz latviešu valodas nacionālā korpusa izveidi un nodrošina tā pārnešanu nacionāli un starptautiski pieprasītu valodas produktu radīšanai (t. sk. runas tehnoloģiju izstrādei, mašintulkošanai, mācību materiāliem u.c.).

Nākotnē reģioni un valstis, kas nostiprinās un attīstīs savu savdabīgo identitāti, iegūs svarīgu salīdzinošu priekšrocību globālajā sacensībā.

AVOTS: AVOTS: PĒTĪJUMS LATVIJAS SABIEDRĪBAS, TAUTSAIMNIECĪBAS UN ZINĀTNES ATTĪSTĪBAI AKTUĀLIE JAUTĀJUMI, TO NĀKOTNES ATTĪSTĪBAS TENDENCES UN IESPĒJAS

islāmistu stratēģis Abu Musabs al Suri aicina atbrīvoties no «Tora Bora mentalitātes» jeb bin Ladena domāšanas, kuras pamatā ir organizācijas piramīdveida struktūra un plaša mēroga uzbrukumi iedomātajām ienaidniekvalstīm, pamatā ASV. Abu Musabs al Suri uzskata, ka šāda struktūra vairs nestrādā un ir jāveido jauna — «franšizes tipa» mazās «šūniņās», kas laiku pa laikam dažādās vietās un laikos veic nelielus uzbrukumus, lēnītēm terorizējot iedomāto ienaidnieku. «Izskatās, ka teroristiskā kustība šodien dodas šajā virzienā. Izsaku bažas, ka mazie uzbrukumi varētu turpināties vai pat pieaugt,» teic M. Kūlis.

**Ar nošaušanu nepietiek**

Lai arī Islāma valsts ir zaudējusi teritoriju un kā «valsts» vairs nepastāv, taču kā teroristiska organizācija tā nekur nav zudusi un no materiālās pasaules pārceļo uz digitālo vidi, kur ir iespējams ērti izpausties. M. Kūlis stāsta par kādu notikumu, ko uzzinājis, lasot *New York Times*. Kāda amerikāņu meitene vēlējusies konvertēties islāmā, un šai ceremonijai bijuši nepieciešami divi liecinieki, kuru reālajā dzīvē trūcis, taču izeja atrasta — liecinieki sameklēti *Twitterī*, un jaunā sievietē pārgājusi islamticībā, izmantojot virtuā-

lo realitāti. Minētais tikai apliecina, ka Rietumvalstīm arvien nopietnāk jādomā par kibernetisko drošību un tas, visticamāk, līdz nesīs arī ierobežojumus šo valstu sabiedrībām, kas pieradušas pie vārda brīvības un dažādām pašizpausmēm.

Taču internets ir tikai viena no iespējām, ko izmanto teroristiskās organizācijas. M. Kūlis īpaši akcentē mediju lomu terorisma izplatībā: «Starp medijiem un teroristiem pastāv sava veida «demoniska laulība» — medijiem vajag pēc iespējas skandalozākas ziņas, lai piesaistītu pēc iespējas lielāku auditoriju un līdz ar to — reklāmdevējus, un teroristi diemžēl ir uzķēruši šo Rietumu sabiedrības vājību. Ja grib tikt garām «ārkārtīgi svarīgajām» ziņām par Kimas Kardašjanas dibena apmēriem, tad nevar nogalināt vienu cilvēku, bet vajag vismaz desmit. Un nevar vienkārši nošaut — vajag nogriezt galvu, jo to Rietumu mediji ņems pretim. Tas ir absurds, bet tā tas diemžēl ir.»

Eiropas valstis gan akcentē, ka terorakti eiropiešus nespēj iebaidīt, tomēr M. Kūlis saka — Rietumu sabiedrību šokē pašnāvnieku aspekts, jo pie mums nāve tiek uzskatīta par kaut ko atsvešinātu, bet, ja cilvēki ir ar mieru atņemt sev dzīvību idejas vārdā, tad mums nav, ko viņiem teikt. Ja tu uzspridzināsies, mēs tevi nošausim? Bet tas nestrādā. Un Rietumi nesaprot, ko iesākt ar pašnāvniekiem. «Mēs dzīvojam savā pārticības burbulī, un te pēkšņi kāds iznīcina mūsu dzīvesveidu — tas ir ļoti traumatiski un terorismu padara par biedējošu draudu,» saka Māris. Taču viņš arī uzsvēr, ka Islāma valsts propagandā tikai aptuveni 1—2% ir ekstrēmās vardarbības attēlojums, ko pārņem un tālāk tirāžē Rietumvalstu mediji. Lielākā propagandas daļa ir vērsta uz iekšieni, uz islāmticīgajiem.

**Neskaidrais Latvijas ceļš**

Domājams, Latvija pagaidām nav nokļuvusi teroristu redzeslokā, jo *Islāma valsts* propagandas materiālos, kur ar karogiem atzīmētas valstis, ko *Islāma valsts* uzskata par savām ienaidniecēm, Latvijas sarkanbaltsarkanais karogs nav atrodams,

stāsta M. Kūlis. Viņaprāt, Latvijas iedzīvotāji vēl gadus 10—20 var dzīvot mierīgi, jo teroristi savus uzbrukumus varētu raidīt pret lielajām Eiropas valstīm. Taču pētnieks akcentē, viņaprāt, kādu citu svarīgu aspektu — iekšējos draudus, ko Latvija sagādā sev pati, nespējot formulēt, kāda 21. gadsimtā ir tās nacionālā identitāte. «Eiropas Savienība patlaban atrodas interesantā brīdī, kad vecās idejas vairs nav dzīvotspējīgas, bet jaunās vēl nav dzimušas. Piemēram, sociologs Zigmunds Baumans šo problēmu raksturo ar terminu *interregnum*, kas apzīmē neskaidrību māktu laiku starp diviem valdniekiem. Ko mums iesākt? Šādā neskaidrības mirklī Eiropa un Latvija ir vājas — valstis pašas nezina, ko vēlas, un to aizstāj ar jaunu somu, kurpju un *gadžetu* pirkšanu, domājot — pirsim jaunas mantas, veicināsim ekonomiku un būs labi. Bet man ir pārliecība, ka bez lielajām idejām neviena sabiedrība nav spējīga pastāvēt, īpaši, ja blakus ir lielās valstis, kam ir idejas, ideoloģijas, kas šīm sabiedrībām liek vēlēties konkrēti rīkoties,» uzskata M. Kūlis.

Viņaprāt, tā kā Eiropas Savienība (ES) tomēr primāri ir bāzēta uz ekonomisko sadarbību, tās valstu iedzīvotāju apziņā tā arī nav iedzīvojusies ideja «visi dažādi, visi vienlīdzīgi», ko pierāda gan nesenais Lielbritānijas lēmums izstāties no ES, gan arī sakāpinātās nacionālisma izpausmes dalībvalstīs, piemēram, Francijā un Polijā.

Zinātnieks uzskata, ka Latvijai ir jāformulē un jāizlemj, uz kādu attīstības modeli tā virzās. Piemēram, vai atbalstām saplūšanu ar ES un mūsu mērķis ir federatīva Eiropas valsts, vai arī gribam saglabāt Latviju kā kultūras ziņā neskaru valsti Eiropā. «Naivas ir fantāzijas, ka mēs būsīm kā tilts starp ES un Krieviju, Rietumiem un Austrumiem, — ne ES, ne Krievija to nepieļaus,» ir pārliecināts LU Filozofijas un socioloģijas institūta pētnieks un uzskata, ka, formulējot lielo Latvijas attīstības ceļa vīziju, valsts institūcijām talkā būtu jāsauc Latvijas domātāji, mākslinieki, literāti — tas būtu humanitāro zinātņu ieguldījums valsts nākotnes veidošanā. Līdz šim gan viņš nav manījis, ka politiķiem būtu vēlme formulēt lielās nākotnes idejas, jo Latvijas politika vērsta uz īstermiņa pragmatismu.

Kādu ceļu Latvijai izvēlēties? To nav tik viegli pateikt. M. Kūlis novērojis, ka Austrumeiropas valstis acīmredzot sāpīgās vēsturiskās pieredzes dēļ vēlas saglabāt savu kultūru, taču, šķiet, zūd vēlme pēc savas valsts, jo pasaule kļūst savstarpēji saistītāka, globalizētāka. «Ja sabiedrībai ir vēlme saglabāt valodu un kultūru, kamēr



## Pavirša attieksme

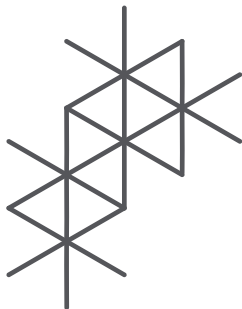
JĀNIS GRABIS

Rīgas Tehniskās universitātes Datorzinātnes un informācijas tehnoloģijas fakultātes profesors

Par spīti tam, ka kiberdrošības jautājums ir publiski plaši apspriests, cilvēki tomēr vēl nav īsti izjutuši kiberdrošības riskus un sabiedrības attieksme pret šiem jautājumiem ir pavirša. Spilgts piemērs tam ir nesenais gadījums ar nolaupītajām parolēm — vēl joprojām cilvēki lieto primitīvas paroles, kuras viegli atšifrēt. Šādas attieksmes pamatā varētu būt tas, ka pašlaik kibernetizācija radītie zaudējumi ierindas cilvēkiem ir salīdzinoši mazi. Attieksme mainītos, ja, piemēram, ik mēnesi no bankas konta pazustu konkrēta naudas summa. Tad sāktu domāt par kiberdrošību.

Otrs aspekts — demokrātiskai sabiedrībai nav priekšmeta, kur jāvelk robeža un kad uz pārkāpumiem digitālajā vidē jābūt atbildēt ar reālu spēku. Vai tas varētu būt brīdis, kad kibernetizācija sabojā datu centrus, infrastruktūru? Pagaidām šī robeža nav zināma, taču mēs to varam sasniegt ļoti strauji. Labā ziņa gan ir tā, ka mūsdienās liela vēriba tiek pievērsta noturīgu sistēmu izstrādei. Tās ir sistēmas, kas spēj laicīgi diagnosticēt un novērst kiberdraudus, un pretdarboties tiem. Ideālā scenārijā tie, kuri vēlas izplatīt viltus ziņas, ielauzties serveros, «atsistos» pret noturīgās sistēmas barjeru un vēl saņemtu «prettriecienu».

Noturīguma īpašības ir jāparedz jau informācijas tehnoloģijas risinājuma izstrādes laikā, jo to pievienošana esošajai sistēmai ir sarežģīta un mazefektīva. Vispirms, protams, šādas sistēmas ievieš kritiskajās sistēmās un militārajā jomā, un pēc tam, iespējams, tās sāks plaši ieviest arī uzņēmumi un privātpersonas. Vienīgi jāreķinās, ka šādas sistēmas ir drošas un attiecīgi arī to cena būtiski sadārdzināsies.



tas iespējams, to būtu derīgi darīt, bet es negribētu atbalstīt karojošo izolacionismu, jo tas var novest pie ļaunām sekām,» saka M. Kūlis. Viņaprāt, ir jāmeklē veidi, kā saglabāt kultūru, vienlaikus pieņemot un cienot arī citus cilvēkus. Taču nekad nevajadzētu par zemu novērtēt starptautiskos notikumus. «Arī pagājušā gadsimta 20—30. gados cilvēki ņēma kredītus, būvēja mājas, domāja — būs nākotne, bet sākās postošākais karš 20. gadsimta vēsturē,» saka M. Kūlis, atgādinot, ka drošības nekad nevar būt par daudz. ●



VAS Latvijas Dzelzceļš interesē ūdeņraža tehnoloģiju attīstība, radīts ūdeņraža manevrlokomotīves prototips. Tas ir tikai viens no piemēriem ūdeņraža iegūšanas, uzkrāšanas un izmantošanas pētniecības aktualitātei Latvijā un pasaulē, norāda Latvijas Lauksaimniecības universitātes studiju prorektors un VAS Latvijas Dzelzceļš padomes loceklis Aigars Laizāns.

teksts / Lāsma Vaivare  
foto / Elīna Karaseva

# DAŽĀDOT

Šā gada laikā Rīgā darbu plāno uzsākt pirmā ūdeņraža uzpildes stacija un pasažieru pārvadājumos doties inovatīvs trolejbus; aktīva ūdeņraža izmantošana enerģētikā un transportā palielinātu Latvijas enerģētisko neatkarību un drošību



## INFORMĀCIJAI

Ūdeņraža ražošanas, uzpildes un uzglabāšanas stacija Rīgā, Vienības gatvē, ir uzbūvēta, trolejbusi piegādāti, taču vēl tiek veikti testi un projekts ir nedaudz aizkavējies, atzīst pašvaldības uzņēmuma *Rīgas satiksme* pārstāve Baiba Bartaševiča-Feldmane. Projekta augsto izmaksu dēļ — ap 16 miljoniem eiro, daļa ir ES fondu līdzfinansējums — uzņēmums saņēmis daudz kritikas.

Plānots, ka Rīgas ielā kursēs desmit *Hytrolley* — trolejbusi, kam rezerves vilces jaudu nodrošinošie dīzeļģeneratori aizstāti ar ūdeņraža kurināmā elementu moduļiem. Līdz ar to transportlīdzeklis ir energoefektīvāks, rada mazāku trokšņu piesārņojumu

un darbojas bezizmešu režīmā, informē *Rīgas satiksmē*. Trolejbus bez kontakttīkla spēs veikt attālumu līdz pat 100 km ar vienu ūdeņraža uzpildes reizi, tā izmantošana ļaus aizstāt dīzeļautobusus maršrutos, kuros ir daļējs kontakttīklu pārklājums. Savukārt ūdeņraža degvielas uzpildes stacija būs publiski pieejama. Šīs aktivitātes ir daļa no starptautiska projekta, kā mērķis ir ūdeņraža degvielas uzpildes staciju izbūve gar Ziemeļjūras-Baltijas jūras Eiropas transporta tīkla koridoru (*TEN-T*) — Rīgā, Pērnāvā un Nīderlandes pilsētā Arnhemā — un ūdeņraža transportlīdzekļu pieprasījuma un izmantošanas veicināšana Eiropas Savienībā (ES).

„Nacionālās drošības koncepcijā enerģētiskā drošība ir atzīta par vienu no svarīgākajiem nacionālās drošības jautājumiem, kas iegūst īpašu aktualitāti t. s. hibrīdā apdraudējuma apstākļos. Tādējādi pētījumi par energoneatkarību un jaunām pieejām energoresursu diversificēšanā var dot ieguldījumu arī Latvijas nacionālās drošības stiprināšanā.

AVOTS: PĒTĪJUMS LATVIJAS SABIEDRĪBAS, TAUTSAIMNIECĪBAS UN ZINĀTNES ATTĪSTĪBAI AKTUĀLĪE JAUTĀJUMI, TO NĀKOTNES ATTĪSTĪBAS TENDENCES UN IESPĒJAS



## INFORMĀCIJAI

„Viedā enerģētika Latvijā ir definēta kā vēl viena viedās specializācijas joma, kas dod savu specifisko ieguldījumu Eiropas Enerģētikas savienības prioritāšu kontekstā. Šo ieguldījumu var radīt vairākas viedās specializācijas nišas: viedo tīklu attīstīšana (pieprasījuma piedāvājuma sistēmu izstrāde, viedās ēkas, ierīces un mājas automatizācijas sistēmas); nākamās paaudzes tehnoloģiju izstrāde enerģijas iegūšanai no atjaunojamiem energoresursiem; energoefektivitātes palielināšana (būvkonstrukciju energoefektivitāte, apdzīvoto vietu infrastruktūras elementu energoefektivitāte); ilgtspējīga enerģija transportam (jaunas tehnoloģijas, to ieviešanas paātrināšana, elektromobilitāte).

AVOTS: PĒTĪJUMS LATVIJAS SABIEDRĪBAS, TAUSAIMNIECĪBAS UN ZINĀTNES ATTĪSTĪBAI AKTUĀLIE JAUTĀJUMI, TO NĀKOTNES ATTĪSTĪBAS TENDENCES UN IESPĒJAS

Ūdeņraža tehnoloģiju attīstībai pievērsusies arī VAS Latvijas Dzelzceļš, kas savu plānu nopietnību apliecinājis ar starptautisku vērienu. Proti, pērn izstādē EXPO 2017 Kazahstānas galvaspilsētā Astanā tā demonstrēja pasaulē pirmās ūdeņraža manevrlokomotīves prototipu. «Manevrlokomotīve komplektē kravas, tā vairāk stāv un gaida, kamēr tai piekabīnās un atkabīnās vagonus, nekā brauc. Tā strādā īslaicīgi un ļoti neefektīvi — paātrinājumam strauji seko bremsēšana. Tiek radīts liels piesārņojums. Eiropā pētīts, ka ostu rajoni, mītu noliktavu zonas ir ļoti piesārņotas teritorijas,» saka Latvijas Lauksaimniecības universitātes (LLU) studiju prorektors, profesors Aigars Laizāns. Viņš ir arī Latvijas Dzelzceļa padomes loceklis, tāpēc zina teikt, ka lokomotīvi uz priekšu dzīs akumulatoru baterijas un ūdeņraža degvielas elementi. Ja prototips būs veiksmīgs, Latvijā varētu tapt manevrlokomotīvu pārbūves ražotne.

Abus projektus A. Laizāns min kā piemērus, lai raksturotu ūdeņraža iegūšanas, uzkrāšanas un izmantošanas pētniecības aktualitāti Latvijā un pasaulē. Eiropā ir pētījumu programmas iekšējai transportlīdzekļu pārejai uz ūdeņradi, automobiļu pārejai uz ūdeņradi, hibrīdrisinājumiem, pakāpeniski attīstās arī ūdeņraža elektrisko automobiļu ražošana. «Pārsvārā runa ir par hibrīdrisinājumiem, nevis par to, ka pārļiksim ūdeņradi iekšdedzes motorā un dedzināsim tikai to,» viņš teic. A. Laizāns ūdeņradi arī nedēvē par vienīgo nākotnes enerģijas risinājumu: «Ja mēs kā gudra valsts spētu attīstīt ūdeņraža tehnoloģijas kopā ar litija jonu baterijām, mēs diversificētu riskus un dzīvotu drošāk.»

Latvijā pētniecība notiek gan LLU, gan RTU un Latvijas Universitātes Cietvielu fizikas institūtā.

### Dubultdrošība

«Pusi no visa pasaulē saražotā ūdeņraža iegūst, sadalot metānu tvaika reformācijas procesā. Šo industriāli aprobēto metodi var lietot arī citu ogļūdeņražu sadalīšanai, kā izejvielu izmantojot, piemēram, biogāzi (biometānu) vai naftas gāzi (propāna-butāna maisījumu),» teikts Alternatīvo degvielu attīstības plānā 2017.—2020. gadam, apskatot alternatī-

vo degvielu iegūšanas metodes. Kā otra ūdeņraža ražošanai industriāli izmantota metode tiek minēts ūdens elektrolīzes process, izmantojot tikai elektroenerģiju un ūdeni. Šī pasaulē pārbaudītā un industriāli aprobētā tehnoloģija ūdeņraža ražošanu ļauj organizēt jebkurā vietā, kur ir nepieciešamās jaudas pieslēgums elektropārvades tīklam un pieejams vajadzīgais ūdens apjoms.

Arī A. Laizāns, uzskaitot ūdeņraža izmantošanas plusus, norāda, ka tā izmantošana enerģijā ir videi draudzīgāka par fosilo kurināmo izmantošanu, turklāt process ir atgriezenisks. «Tā ir dubultdrošība. Latvijai ūdens ir daudz, reizēm pat liekas, ka pārāk daudz. Ja gudri izmantojam apkārtējos resursus, varam no ūdens iegūt ūdeņradi, tādā veidā mazinot energoatkarību no naftas produktiem un importa. Katra valsts, kam ir ūdens un elektrība, var iegūt degvielu — ūdeņradi. Tā kā elektrību varam iegūt no saules, vēja, ūdens, varam iegūt absolūtu neatkarību no naftas produktiem. Otrs, ko iegūstam, ir drošības sajūta par to, ka nepiesārņojam vidi. Ūdeņradim sadegot, tas pārtop atpakaļ par ūdeni, ūdens atgriežas dabā. Ar ūdeņraža skābekļa ciklu

iegūstam saldūdeni. Ap 95 % pasaules ūdens krājumu veido sālsūdens, saldūdens apjoms ir niecīgs. Iegūstot enerģiju, mēs atmosfērā radām ūdens tvaikus, kas kaut kur nolīs. Līdz ar to netiešā veidā caur enerģētisko darbību tiek attīrīts ūdens un vide, kur mēs koncentrējamies, piemēram, lielpilsētas, ostu reģionos, kur intensīva kravu un cilvēku kustība,» pamato A. Laizāns.

Būtisks ir arī fakts, ka tā ir efektīva tehnoloģija. «Pirms vairāk nekā simts gadiem tika atklāta degvielas šūna, kurā notiek skābekļa un ūdeņraža reakcija, kā rezultātā rodas elektrība. Tehnoloģija attīstījās tik tālu, ka ūdeņraža skābekļa reakcija degvielas šūnā notiek ļoti efektīvi. 70 un vairāk procentu enerģijas aiziet elektrībā, siltumam — maksimums 30 procenti,» stāsta A. Laizāns, piebilstot, ka efektivitāte ir divreiz lielāka nekā iekšdedzes motoru ģeneratoru sistēmā.

Ūdeņradis ir enerģijas nesējs, tāpēc tā tehnoloģijas varētu izmantot enerģijas uzkrāšanai, tā vairojot neatkarību no lielajiem enerģijas ražotājiem un to diktētajām cenām, turpina profesors. Tas ļautu arī veidot izklaidētu enerģijas apgādi. Uz jautājumu, vai tas nozīmē ūdeņraža ražotni pie katras ūdenstilpnes, A. Laizāns saka — iespējams. «Mēs ejam divainu ceļu — visu centralizēt un sadzīt iekšā pilsētās, radot kā ekoloģijas, tā cilvēku savstarpējās saskares problēmas. Domājot par transporta un enerģijas plūsmu pareizu organizēšanu, mēs varētu dzīvot ārpus pilsētas un stundas laikā nonākt Rīgas centrā, veidot tīklu un noklāt Latviju ar cilvēkiem,» pauž LLU profesors.

### Ir kritiķi

Tomēr ūdeņradim netrūkst arī kritiķu, kuri norāda uz augstām izmaksām, sarežģītu un energoietilpīgu sadalīšanu, uzkrāšanu, drošības riskiem. Starp kritiķiem ir, piemēram, uzņēmējs, izgudrotājs, miljardieris Ilons Māks. A. Laizāns kritiku noraida, sakot, ka, piemēram, šobrīd notiek pētījumi par cieto vielu izmantošanu ūdeņraža uzglabāšanai. Vienlaikus viņš atzīst, ka vēl ir neatrisināti jautājumi, piemēram, pagaidām ir problemātiski izveidot ūdeņraža ieguves, uzglabāšanas un piegādes tīklu. Viņš zina teikt, ka ir pē-

INFORMĀCIJAI

\_\_Alternatīvo degvielu veicināšana ir viens no galvenajiem pasākumiem transporta sektora negatīvās ietekmes uz vidi mazināšanai, uzskata Eiropas Komisija.

\_\_Jau pašlaik tiek ekspluatēti transportlīdzekļi, kur ūdeņradis ir izmantots kā degviela: pasažieru automobiļi, pilsētu autobusi un mikroautobusi, kravas automobiļi un kuģi, kas kursē pa iekšzemes ūdensceļiem. Šādu bezemisiju transportlīdzekļu veikspēja, nobraukums starp uzpildes reizēm un uzpildes biežums ir pielīdzināms attiecīgajiem parametriem transportlīdzekļos, kuros tiek izmantots benzīns un dīzeļdegviela. Salīdzinot ar akumulatora elektrotransportlīdzekli, ūdeņraža elektrotransportlīdzekļiem ir lielāks nobraukums ar vienu uzpildes reizi un īsāks uzpildes laiks.

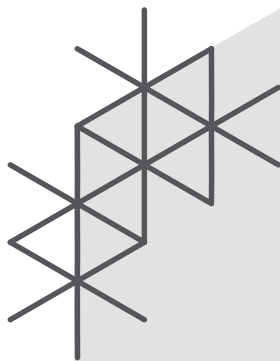
\_\_Ūdeņraža elektrotransportlīdzekļu izplatība ir tiešā mērā atkarīga no pieejamās infrastruktūras — ja tā tiktu sekmēta, tad būtu arī jūtams šo transportlīdzekļu skaita pieaugums. Ūdeņraža infrastruktūra ir attīstības sākumposmā, 2015. gadā visā pasaulē bija tikai ap 200 ūdeņraža uzpildes staciju, no kurām aptuveni 100 Eiropā. Eiropā, it sevišķi Vācijā un Skandināvijas valstīs, strauji noris ūdeņraža uzpildes staciju tīkla attīstība.

\_\_Tiek prognozēts, ka 2050. gadā pasaulē transportlīdzekļu, kuru piedziņai izmantos elektroenerģiju, kas saražota, ūdeņradim oksidējoties ūdeņraža kurināmā elementā, īpatsvars būs aptuveni 1%.

AVOTS: ALTERNATĪVO DEGVIELU ATTĪSTĪBAS PLĀNS 2017. – 2020. GADAM

tījumi, kuros mēģina izmantot esošo dabasgāzes piegādes tīklu. Tāpat risināms ir jautājums par to, kādi elementi jāizmanto, lai membrāna kalpotu ilgāk. Kopumā gan ūdeņradi izmantojošu transportlīdzekļu apkope ir vienkāršāna un lētāka, jo degvielas elementi ir daudz vienkāršāki — «nav kustīgo detaļu, ir tikai membrāna, kurai no vienas puses pienāk skābeklis, no otras ūdeņradis, reaģējot atdod elektronus un rada strāvu,» skaidro A. Laizāns.

Lai attīstītu ūdeņraža tehnoloģijas, būtiski ir ne tikai vides ieguvumi. Zinātniekiem ir jāpierāda, ka labumu gūs arī bizness. ●



TĀLIS JUHNA

RĪGAS TEHNISKĀS UNIVERSITĀTES PROFESORS, ZINĀTŅU PROREKTORS

Attīstoties konkurētspējīgām tehnoloģijām, nākotnē aizvien vairāk tiks izmantoti dati, un to iegūšanai tiks attīstīti jauni sensori. Datu apstrādes metožu, piemēram, mašīnmācīšanās attīstīšana veicinās robotizāciju un automatizāciju, padarot iekārtas viedākas. Tas savukārt palielinās vajadzību nodrošināt datu drošumu. Klimata tehnoloģijas paliks ekonomiski izdevīgākas un konkurēs ar tradicionālām enerģijas ieguves tehnoloģijām. Viedās tehnoloģijas aizvien plašāk tiks lietotas medicīnā un lauksaimniecībā, stiprinot sabiedrības veselību un labklājību. Aktuāls paliek jautājums — vai sabiedrība ir gatava tik straujai tehnoloģiju ienākšanai mūsu dzīvē?



MĀRCIS JANSONS

VEINAS VALSTS UNIVERSITĀTES ASOCIĒTAIS PROFESORS, AGRĪNO

INŽENIERZINĀTŅU PROGRAMMU DIREKTORS

Novērojama tendence, ka milzīgi inženiertehniskie resursi visā pasaulē tiek izmantoti autonomo transportlīdzekļu, elektrifikācijas un transportlīdzekļu savstarpējās komunikācijas attīstīšanai. Šie procesi notiek vienlaicīgi, un tie būtiski ietekmēs veidu, kā dzīvojam, strādājam, kā arī mūsu veselību un apkārtējo vidi.



IEVIŅA STŪRĪTE

NORVĒGIJAS BIOEKONOMIKAS INSTITŪTA PĒTNIECE

Lauksaimniecībā izmantojamās zemes platības sarūk, un vienlaikus samazinās arī bioloģiskā daudzveidība. Lai nodrošinātu planētas iedzīvotājus ar pārtiku, ir ļoti būtiski saglabāt un uzlabot augsnes auglību.





Par kvantu fizikas attīstību un Latvijas iespējām šajā jomā diskutē Latvijas Universitātes Fizikas un matemātikas fakultātes asociētais profesors Vjačeslavs Kaščejevs un Latvijas Universitātes Datorikas fakultātes profesors Andris Ambainis.

teksts / Elīna Sprūde-Nesenberga  
foto / Sintija Zandersone, LETA

# Kas kopīgs kvantu fizikai, Internet of Things un drošībai?

Zinātnē neeksistē valstu robežas, bet ļoti svarīga ir neformālā komunikācija un pēc iespējas mazākas barjeras jaunu ideju aprobācijai un komandas veidošanai



Tā uzskata Latvijas Universitātes Datorikas fakultātes profesors Andris Ambainis un Latvijas Universitātes Fizikas un matemātikas fakultātes asociētais profesors Vjačeslavs Kaščejevs.

### Kas ir kvanti un kvantu fizika?

**Andris Ambainis:** Kvantu fizika ir tā fizika, kas apraksta dabas likumus atsevišķu daļiņu līmenī, likumus, kas darbojas vai nu ļoti mazām lietām (atsevišķiem atomiem) vai ļoti aukstām lietām, kurām temperatūra ir aptuveni 0,01 grāds virs absolūtās nulles.

**Vjačeslavs Kaščejevs:** Šie likumi ir izziņāti jau kādus 100 gadus. Tas, kas šobrīd padara kvantu likumu praktisku lietošanu aktuālu, ir attīstītās tehnoloģijas, tai skaitā nanotehnoloģijas, kas ļauj mērķtiecīgi manipulēt ar tik mazām sistēmām — no atsevišķiem atomiem, molekulām un kvantu elementārdaļiņām iespējams mērķtiecīgi veidot ierīces un iekārtas gan skaitļošanai un mērīšanai, gan komunikācijai.

### Kur vēl bez kvantu skaitļošanas kvantu tehnoloģijas tiek lietotas? Kā tas varētu noderēt sabiedrībai?

**V. Kaščejevs:** Otra komponente, kas izriet no kvantu fizikas īpatnības un padara kvantu skaitļotāju praktisku izveidi tik sarežģītu, ir tas, ka kvantu sistēmas ir ļoti jutīgas pret ārējiem apstākļiem. Šo trūkumu var pārvērst par priekšrocību, izmantojot atsevišķu kvantu spēju noteikt ļoti nelielas izmaiņas ārējā vidē, lai tie būtu ļoti jutīgi sensori tādiem parastiem fizikāliem lielumiem kā magnētiskais lauks, elektriskais lauks, temperatūra. Bezprecedenta jutība ir tas, kas paver perspektīvu pilnīgi citādākiem lietojumiem, kas ar rupjākiem, liela mēroga, makroskopiskiem sensoriem līdz šim nav bijuši iespējami.

**A. Ambainis:** Ir iespējams veikt precīzāku mērīšanu nekā ar parastiem sensoriem vai mērīt situācijās, kad parastie sensori nav lietojami. Kvantu sensori ir tā lieta, kas šobrīd ir vistuvāk realitātei, jo tā kvantu fizika, kas tur ir nepieciešama, ir relatīvi vienkārša. Kvantu datoram vajag, lai, teiksim, tūkstoš daļiņas darbotos saskaņotā veidā, kvantu sensorā nepieciešamais daļiņu skaits ir daudz mazāks.

**V. Kaščejevs:** Vēl viena joma, kur tiek izmantots kvantu jutīgums un neizbēgamās pēdas, ko atstāj iekārtās kvantu sistēmā, ir droša komunikācija.

### Vai kvantu tehnoloģijas ir aktuālas kontekstā ar Big Data un Internet of Things?

**A. Ambainis:** Es to sauktu par tādu lielu

## INFORMĀCIJAI

\_\_\_Īpašas konkurētspējas priekšrocības tiek saskatītas šādās [IKT] pētniecības un inovāciju nišās: inovatīva zināšanu pārvaldība, sistēmu modelēšanas un programmatūras izstrādes metodes un rīki; inovatīvi nozaru IKT aparatūras un programmatūras lietojumi; kibernetiskās sistēmas, valodu tehnoloģijas un semantiskais tīmeklis; lielapjoma datu un zināšanu infrastruktūra; informācijas drošība un kvantu datori; datorsistēmu testēšanas metodes. Līdzās šīm specializācijas nišām Latvijas zinātniskās institūcijas izceļ nepieciešamību pētīt kibernetiskās sistēmu tehnoloģijas un ātrdarbīgo optisko pārraides sistēmu tehnoloģiju integrēšanas iespējas, augstas veiktspējas signālapstrādi un ātros pārveidojumus, kā arī veikt nākamās paaudzes radiofrekvenču un mikroviļņu sakaru sistēmas izstrādi.

AVOTS: PĒTĪJUMS LATVIJAS SABIEDRĪBAS, TAUSAIMNIECĪBAS UN ZINĀTNES ATTĪSTĪBAI AKTUĀLIE JAUTĀJUMI, TO NĀKOTNES ATTĪSTĪBAS TENDENCES UN IESPĒJAS

sapni, kas ir *Google* un daudziem citiem lieliem spēlētājiem šajā jomā — mums ir kvantu datori, kas nākotnē varētu piedāvāt daudz lielākas skaitļošanas spējas, un mums ir lieli dati, no kuriem mēs gribētu izskaitļot kaut ko tādu, ko mēs nespējam izskaitļot uz parastā datora. Lielais izaicinājums ir — kā tos savienot. Risinājumi vēl tiek meklēti, bet tā ir ļoti aktuāla tēma, pasaulē šobrīd notiek ļoti daudz ar kvantu mašīnmācīšanos saistītu aktivitāšu. Interesanti, ka vienā no uzņēmumiem, kas nodarbojas šajā jomā, vadošā lomā ir kāds latvietis.

### Tātad latviešu zinātnieki ir pasaules līmenī?

**V. Kaščejevs:** Protams! Kvantu tehnoloģiju attīstība ir globāla mēroga izaicinājums. Ir iespējas specializēties un atrast tieši to nišu, kur mēs varam būt vislabākie un sadarboties ar vislabākajiem pasaulē, jo tikai tad var nonākt tur, kur neviens līdz šim nav bijis. Tas arī ir viens no lielajiem izaicinājumiem, par ko kvantu tehnoloģiju sakarā tiek runāts — ir nepieciešami ne tikai kvantu fiziķi, matemātiķi, programmē-



tāji, bet arī inženieri un biznesa cilvēki, kā arī tāda specializācija kā kvantu inženierija, kas prasa pārzināt principus, kā šīs ierīces strādā, bet būt ar inženiera domāšanu, spēju produktu pilnveidot.

### Kā kvantu datori varētu ietekmēt sabiedrības drošību?

**A. Ambainis:** Kvantu datori diezgan tiešā veidā ietekmē šifrēšanu un drošu datu pārraidi. Ja mēs uzbūvēsim pilnvērtīgu kvantu datoru, tad viņš spēš uzlauzt ļoti daudz no esošajām šifrēšanas sistēmām. Mums nāktos masveidā nomainīt mūsu šifrēšanas infrastruktūru uz metodēm, kas ir drošas. Pozitīvā lieta — kvantu mehāniku var izmantot, lai būvētu drošākas šifrēšanas sistēmas. To, ka kvantu daļiņas ir ļoti trauslas un tās nevar nomērīt, neizjaucot to stāvokli, var izmantot, lai būvētu absolūti drošu šifrēšanu, kur jebkurš noklausīšanās mēģinājums tiek pamanīts.

### Kā kvantu tehnoloģijas varētu attīstīties tālāk?

**A. Ambainis:** Viena ļoti aktuāla tēma ir, kā kvantu datoru izmantot, lai modelētu fiziku. Deviņpadsmitajā gadsimtā, lai izveidotu jauna veida bateriju, visi iespējamie dizaini bija jāizmēģina laboratorijās, mūsdienās veic modelēšanu uz parastā datora. Uz kvantu datora varētu veikt modelēšanu ar daudz augstāku precizitāti. Šis patiesībā ir tuvākais lietojums kvantu datoriem, jo kvantu fizika ir kvantu datoru dabiskā vide, tā ir tā lieta, kur kvantu datoram būtu vislielākā priekšrocība pār parasto datoru.

**V. Kaščejevs:** Vērtējot pēc tā, kur industrija veic investīcijas un pie kādiem produktiem strādā, viena lietojuma niša ir magnētiskā lauka sensori, kas strādā istabas temperatūrā, ir kompakti un stabili, bet tajā pašā laikā ārkārtīgi jutīgi. Mērķis ir izveidot ērtus un praktiskus magneto-kardiogrāfus un magnetoencefalogrāfus. Visiem droši vien labi pazīstama sirds kardiogramma un encefalogramma, kas mēra elektriskos signālus, ko raida sirds un smadzenes. Bet sirds un smadzenes raida arī magnētisko lauku, tikai ļoti vāju, un tā mērīšanai ir vajadzīgi ļoti jutīgi sensori.

Viena no specifiskām kvantu sistēmām, kura aktīvi tiek pētīta un izmantota, tai skaitā Latvijas Universitātes Lāzeru centrā, ir īpaši apstrādāti dimantu kristāli, kuros ir atsevišķas molekulveidīgas kvantu sistēmas, kuras saglabā «kvantiskumu» arī istabas temperatūrā un maina krāsu atkarībā no magnētiskā lauka. Ar lāzerfizikas metodēm šo smalko krāsas izmaiņu var pamanīt un pārvērst signālā, kas ir uztverams uz datora.



No Internet of Things perspektīvas kvantu sensori ļautu lēti un precīzi ievākt lielu informācijas daudzumu, ko ar lielo datu metodēm varētu apstrādāt un atklāt iespējas un sakarības, kas citādi būtu neredzamas.

VJAČESLAVS KAŠČEJEVS  
LATVIJAS UNIVERSITĀTES FIZIKAS UN MATEMĀTIKAS FAKULTĀTES  
ASOCIĒTAIS PROFESORS



Viens lielais izaicinājums Latvijas zinātnē ir ienest Latvijā to jauno, kas pasaulē radies pēdējos gadu desmitos.

ANDRIS AMBAINIS  
LATVIJAS UNIVERSITĀTES DATORIKAS FAKULTĀTES PROFESORS

No *Internet of Things* perspektīvas kvantu sensori ļautu lēti un precīzi ievākt lielu informācijas daudzumu, ko ar lielo datu metodēm varētu apstrādāt un atklāt iespējas un sakarības, kas citādi būtu neredzamas.

**Jūs jau minējāt, ka Latvijas zinātnieki ir pasaules līmenī. Kā jūs vērtējat situāciju Latvijas zinātnē?**

**V. Kaščejevs:** Mūsu priekšrocība ir tā, ka iekļūšanai TOP aprītē jomās, kas saistītas ar programmatūru, ar teoriju, ir nepieciešamas zemākas iepriekšējās investīcijas, salīdzinot ar «dzelžu» būvēšanas jomām. Šīs jomas, protams, koncentrējas lielajos pētniecības centros, bet modernā Eiropas pētniecības telpa ir ļoti atvērta. Mums ir piemēri tam, ka Latvijā netrūkst talantu, mēs varam viņus sagatavot, lai viņi būtu absolūti konkurētspējīgi, strādātu TOP laboratorijās pasaulē un šo pieredzi tālāk attīstītu un izmantotu, tai skaitā Latvijā. Ar laiku mēs vēl vairāk iesakņosimies globālajā aprītē tieši caur jauno paaudzi.

Investīciju, kas ienāk Latvijā gan caur struktūrfondiem, gan caur izcilības projektiem, ko Latvijas zinātnieki izcīna, piedaloties līdzvērtīgā konkurencē ar Rietumeiropu, lielākā tiešā atdeve ir cilvēkos. Un cilvēkkapitāls ir tas resurss, kuram ir iespējas koncentrēties arī Latvijā. Un tad jau ir iespējams tas, ka pētāmo jautājumu lokš,

### INFORMĀCIJAI

\_\_IKT kā ekonomikas nozare uzrāda vislabāko spēju sadarboties ar Latvijas zinātniskajām institūcijām, nodrošinot zināšanu kopradīšanu jeb pārnesi.

AVOTS: PĒTĪJUMS LATVIJAS SABIEDRĪBAS, TAUSAIMNIECĪBAS UN ZINĀTNES ATTĪSTĪBAI AKTUĀLIE JAUTĀJUMI, TO NĀKOTNES ATTĪSTĪBAS TENDENCES UN IESPĒJAS

izcilības virzieni vairs nav tikai viena vai divu cilvēku darbs un ieguldījums. Tas kaut kādā ziņā ir mūsu mērķis un vīzija — lai šeit būtu pietiekama kritiskā masa ar savā prātā uzņēmīgiem jauniem zinātniekiem, kuri neuztver tik tradicionāli to robežšķirtni, vai es esmu akadēmiskais zinātnieks, kuru interesē tikai zinātne, vai arī ja es esmu uzņēmējs, tad tā ir uzņēmējdarbība ar mazu tehnoloģisko pievienoto vērtību.

**A. Ambainis:** Viens lielais izaicinājums Latvijas zinātnē ir ienest Latvijā to jauno, kas ir pasaulē radies pēdējos gadu desmitos. Manuprāt, gan datorzinātne, gan kvantu tehnoloģijas ir pozitīvi veiksmes stāsti, jo tās ir nozares, kur pietiekami daudz var izdarīt ar relatīvi nelielu komandu. Datorzinātnē gandrīz viss notiek relatīvi nelielās komandās. Ja runā par kvantu tehnoloģijām, tad kvantu datora būvēšana ir izaicinājums, kam ir vajadzīgi 50—100



vai pat 500 cilvēku, bet kvantu skaitļošanas teorija, tas ir kaut kas, ko var darīt ar nelielu zinātnisku grupu un kas tādā veidā arī ir visproduktīvāk.

**V. Kaščejevs:** Tā niša, kur ļoti veiksmīgi esam sevi apliecinājuši, ir tieši modelēšanas un teorijas atbalsts jaunu ierīču radīšanai, kas eksperimentāli notiek laboratorijās, kur ir gadu desmitiem uzkrāta infrastruktūra un *know-how* tieši tajā virzienā, bet bieži vien šādām laboratorijām pietrūkst tieši specifiskās zināšanas, kas saistītas ar kvantu sistēmu manipulāciju. Tas ir izaicinājums konvencionālajai elektronikai, kas jau labu laiku ir nanoelektronika, jo atsevišķu elementu izmēri ir samazināti līdz absolūtajam minimumam, ko nosaka fizikas likumi, un tie ir kvantu fizikas likumi. Līdz ar to ir pieprasījums pēc nanoelektronikas teorētiķiem, kur ir «uz tu» ar kvantu fizikas likumiem un tajā pašā laikā ļoti labi saprot, kā tie izpaužas praktiskajās, reālajās ierīcēs. Šī ir ļoti auglīga joma sadarbībai, kas ir ļoti viegla Eiropas ietvaros, un tā ir pamatā pētniecības projektiem, ko mana grupa realizē Latvijas Universitātē. Teorijas daļa tiek veikta, cieši sadarbojoties ar eksperimentālo — vienu soli veic eksperimentā, otru soli teorijā. Teorija un prakse viena otru virza, lai saprastu kādas jaunas lietas mēs varam uztaisīt uz tās pašas elektronikas tehnoloģiskās bāzes, kas savas klasiskās iespējas jau būs izsmēlusi.

**Kā vērtējat sadarbību starp disciplinām Latvijas zinātnieku vidē un informācijas apriti?**

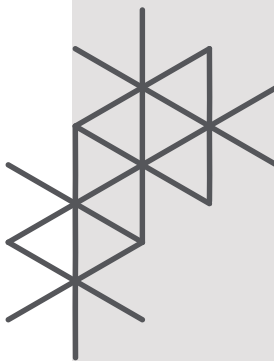
**A. Ambainis:** Kā daudzās lietās, te ir veiksmes stāsti un mazāk veiksmīgi stāsti. No vienas puses to veiksmes stāstu ir pietiekami, no otras puses, būtu labāk, ja viņi būtu vēl vairāk. No pozitīvās puses, bez kvantu tehnoloģijām vēl var pieminēt to, kas notiek kognitīvajās zinātnēs — Jurgi Šķilteru un viņa grupu, kur notiek ļoti veiksmīga sadarbība starp datorzinātni no vienas puses, psiholoģiju no otras puses un Latvijas programmēšanas industriju no trešās puses.

**V. Kaščejevs:** Profesionālajā zinātniskajā komunikācijā neeksistē valstu robežas, un zinātnisko rezultātu apmaiņa notiek ļoti efektīvi neatkarīgi no tā, kur zinātnieki atrodas. Bet ļoti svarīgs ir arī neformālās komunikācijas līmenis un pēc iespējas mazākas barjeras jaunu ideju aprobācijai un komandas veidošanai. Tāpēc es vērtēju ļoti pozitīvi to, ka gan Latvijas Universitāte, gan Rīgas Tehniskā universitāte cenšas koncentrēt savas fakultātes arī ģeogrāfiskajā tuvumā, jo bieži vien starpdisciplināra sadarbība rodas no sarunas pie kafijas automāta. Izaicinājums un nepieciešamība ir arī fiziski koncentrēt kopā līdzīgi domājošus, jo tikai tad var sasniegt to kritisko masu, par kuras nepieciešamību mēs jau runājam.

**A. Ambainis:** Mēs abi esam nozarēs, kur ir diezgan daudz latviešu, kas šeit ir sekmīgi ieguvuši izglītību un strādā ārpus Latvijas. Kongresā bez mums uzstāsies, piemēram, Laura Mančinska, kas sāka zinātnisko darbu kvantu skaitļošanā šeit, Latvijas Universitātē, bet pirms 10 gadiem aizbrauca doktorantūrā uz ārzemēm un tagad ir profesore Kopenhāgenas Universitātē. Manuprāt, šādi cilvēki ir ļoti nozīmīgi, jo viņi palīdz veidot tiltu starp Latviju un zinātni ārpus Latvijas.

**V. Kaščejevs:** Izšķirošais, kas ceļ mūsu nacionālo konkurētspēju, ir mūsu aģenti visaktīvākajās intelektuāli un tehnoloģiski bagātākajās jomās. Viņi ļauj mums augt un iegūt to, ko citādi iegūt nebūtu iespējams.

**A. Ambainis:** Zinātne, zināšanas tiek pārnestas pa sociālo tīklu, ko veido cilvēku kontakti, ko veido zinātniskie žurnāli, ko viņi lasa. Ir svarīgi, lai Latvija būtu iekšā tajā sociālajā tīklā. Ja mēs paskatāmies uz izgudrojumiem, kas tapa 20. gadsimta 20. un 30. gadu Latvijā, tie ārkārtīgi spēcīgi balstījās uz būšanu vāciski runājošajā zinātniski tehniskajā aprītē. Lielais izaicinājums Latvijai kopš 1990. gada ir bijis nonākt atpakaļ Rietumu pasaules zinātniskajā aprītē. Un tas joprojām ir kaut kas, kas ir procesā, un mēs speram soli tālāk. ●



AIVARS LEJNĪKS

RĪGAS STRADIŅA UNIVERSITĀTES PROFESORS, IEKŠĶĪGO SLIMĪBU KATEDRAS VADĪTĀJS

Šobrīd aktuāla ir dažādu zinātnes nozaru atklājumu integrācija medicīnā tehnoloģiju un medikamentu izveidē un to efektivitātes pierādīšanā, lai samazinātu mirstību un apturētu vai novērstu patoloģijas attīstību. Aktīvi noris pētījumi par cilmes šūnām un to izmantošanu dažādu patoloģiju ārstēšanā, aktuāla ir arī reģeneratīvās medicīnas (audu un orgānu aizvietošana) attīstība un pētījumi par gēnu terapiju un bojāto (nepilnīgo) gēnu «labošanu». Ar jaunās tehnoloģijas palīdzību izstrādājot un ieviešot individualizētu pieeju pacientu ārstēšanai, ir būtiski saglabāt humānu attieksmi pret pacientu.



ZINTA GAILE

LATVIJAS LAUKSAIMNIECĪBAS UNIVERSITĀTES PROFESORE, LAUKSAIMNIECĪBAS FAKULTĀTES DEKĀNE

Pasaules lauksaimniecībā lielākie izaicinājumi ir strauji augošā iedzīvotāju skaita nodrošināšana ar pārtiku, tai pašā laikā saudzējot vidi, globālās klimata izmaiņas un dzeramā ūdens nepietiekamība. Lauksaimniecības zinātnieki strādā visdažādākajos virzienos, lai šīs problēmas inovatīvi risinātu. Savukārt nozīmīgākā tendence meža nozarē raksturojama ar vārdu kopu «klimata gudra mežkopība», proti, tādu darbību plānošana meža ainavā, nevis vienas audzes līmenī, kas nodrošinātu šīs ekosistēmas devumu klimata izmaiņu mazināšanā un vienlaikus noturību pret jau notiekošo izmaiņu negatīvajām ietekmēm.





Dārzkopības institūta selekcijas galvenā kultūra ir ābeles, tās ir audzētāju vispieprasītākās, stāsta institūta vadošā pētniece Edīte Kaufmane.

teksts / Lāsma Vaivare  
foto / Gundega Preiss

# Vietējs, inovatīvs, vērtīgs

Zirņi un pupas, kas pārtapuši olbaltumvielām bagātās brokastu pārslās, nākotnes pārtika no sliekām, inovatīvi produkti no ražošanas atlikumiem — Latvijas zinātnieki piedāvā risinājumus kvalitatīvas un no vietējām izejvielām iegūtas pārtikas ražošanai

Latvijas Lauksaimniecības universitātes (LLU) Pārtikas tehnoloģijas fakultātes iepakojšanas cehā uz galda sarindoti pēdējos gados ar universitātes zinātnieku iesaisti tapuši produkti, kas šobrīd jau tiek ražoti rūpnieciski. Tur ir gan bērnu pārtika, gan dzērieni, īpaši iepakoti lietošanai uzturā gatavi dārzeņi, putras, brokastu pārslas, dažādas uzkodas, bišu maize utt. Drīzumā rindu papildinās arī no pākšaugiem izgatavotas ekstrudētas uzkodas, kas lietojamas arī tradicionālo brokastu pārslu veidā vai kā piedeva salātiem un zupām. Investori jau izrādījuši interesi par to ražošanu, atklāj LLU Pārtikas tehnoloģijas katedras profesore un Tehnoloģiju un zināšanu pārnese nodaļas vadītāja Sandra Muižniece-Brasava.

## Vērtīgs un novērtēts

Olbaltumvielām un šķiedrvielām bagāto zirņu un pupu audzēšanas tradīcijas Latvijā ir senas, tomēr, kā atzinuši uztura speciālisti, to patēriņš pārtikā varētu būt lielāks. Būtu vērtīgi uzņemt gan dzīvnieku, gan augu valsts olbaltumvielas, piekrit arī S. Muižniece-Brasava. Tomēr steidzīgajā dienas ritmā zirņu un pupiņu gatavošana ir laikietilpīga, tāpēc LLU zinātnieki starptautiskā projektā (ES 7. ietvarprogrammas EUROLEGUME projektā piedalījās 16 partneri no 10 valstīm) radījuši inovatīvus produktus no Latvijā audzētiem pelēkajiem zirņiem, cūku pupām un lauka pupām: pākšaugu pastētes, ekstrudētas pākšaugu uzkodas un pākšaugu batoniņus. Par to izstrādāti arī divi promocijas darbi, to autores Asnate Ķirse un Liene Strauta. «Olbaltumvielu uzņemšana ar pārtikas produktiem ir svarīgas ikvienam no mums, bet īpaši — augošiem bērniem, bet ne visi vēlas ēst gaļu. Ko bērni ēd labprātāk? Brokastu pārslas. Kāpēc gan tās nevarētu būt no pākšaugiem? Jo tie ir bagāti ar olbaltumvielām un šķiedrvielām, turklāt pākšaugi nesatur glutēnu, kas bieži ir sastopams graudaugos,» iemeslu ekstrudētu pākšaugu uz kodu radīšanai skaidro S. Muižniece-Brasava. Tiesa, vajadzējis vairāk nekā gadu, lai zirņiem un pupām piešķirtu brokastu pārslām raksturīgo struktūru. «Tie nepūšas tik vienkārši kā sākotnēji bija iecerēts. Vajadzēja atrast optimālos tehnoloģiskos parametrus, un tos pielāgot nepārtraukta ražošanas procesa nodrošināšanai,» turpina profesore. Uz kodām pievienotas arī dažādas garšas, rezultātā bērni un jaunieši, kuri uzturā nelieto pākšaugus, tās ēd labprāt un īsti nevar pateikt, no kā tās gatavotas.

Vairāk olbaltumvielu, bet mazāk cukura ir arī izstrādātajos pākšaugu batoniņos. Izstrādātajām pastētēm, nepievienojot konservantus, panākts pagarināts realizācijas laiks. Tas iespējams, izmantojot augstspiediena tehnoloģiju, kas ļauj iznīcināt mikroorganismus, ievērojami pagarinot produktu uzglabāšanas laiku, neizmantojot termisko apstrādi. Tas ir ļoti būtiski, ja produktu paredzēts eksportēt, bet vienlaikus tajā nepieciešams saglabāt vērtīgās komponentes, kas varētu iet bojā temperatūras ietekmes dēļ. LLU zinātnieču — S. Muižnieces-Brasavas, A. Ķirses, L. Strautas, Rutas Galoburdas, Dainas Kārklīņas un Evijas Puišķinas — veikumu novērtējusi Latvijas Zinātņu akadēmija (LZA), nosaucot to par vienu no Latvijas zinātnes sasniegumiem 2017. gadā.

## INFORMĀCIJAI

„Dažādos zinātnes politikai saistošos attīstības dokumentos drošības jautājums tiek bieži uzsvērts, tomēr sabiedriskā doma norāda uz citu jautājumu loku, kas būtu svarīgāki. Proti, Latvijas iedzīvotāju skatījumā īpaši atbalstāma ir empīriski daudz tuvāku problēmu pētīšana kā veselība un pārtika kvalitāte.

AVOTS: PĒTĪJUMS LATVIJAS SABIEDRĪBAS, TAUSAIMNIECĪBAS UN ZINĀTNES ATTĪSTĪBAI AKTUĀLĪE JAUTĀJUMI, TO NĀKOTNES ATTĪSTĪBAS TENDENCES UN IESPĒJAS

## Zivis un sliekas

Teju kā noslēdzies vēl viens projekts par inovatīvu produktu radīšanu no Baltijas jūrā nozvejotajam reņģem un brētliņām, kas Latvijā tradicionāli tiek pārstrādātas šprotēs vai zivju miltos. LLU zinātnieki izstrādājuši plašu strukturētas zivju masas produktu klāstu: zivju desas, pelmeņi, pīrādžiņi ar zivju masas pildījumu, panēti un nepanēti zivju pusfabrikāti. Iegūtie produkti izveidoti ne tikai laboratorijā, bet aprobēti ražošanas apstākļos. Izmantotajam reņģem un brētliņām tiek paplašināta ne tikai vietējo zivju pārstrāde, bet, atsakoties no ievestām izejvielām, iegūti lētāki produkti, uzsver S. Muižniece-Brasava.

Izstrādes stadijā ir virkne citu projektu, no kuriem viens no eksotiskākajiem ir pētījums par slieku izmantošanu pārtikā. LLU Pārtikas tehnoloģijas fakultātes vadošā pētniece Ilga Gedrovica analizē ar olbaltumvielām bagātu netradicionālu izejvielu lietojumu pārtikā. Viņa skaidro, ka izmantojot sliekas, iespējams pārtikas ražošanā mazināt ekoloģiskās un ekonomiskās problēmas. Proti, pašreizējā pasaules pārtikas produktu patēriņa apmierināšana nav ilgtspējīga, cilvēku saimnieciskā darbība, tai skaitā pārtikas ieguvei, rada klimata pārmaiņas, samazina saldūdens pieejamību, pasliktina gaisa un ūdens kvalitāti, noplicina ekosistēmas utt.

## Iepakojuma loma

Pētījumi rāda, ka apmēram trešā daļa pārtikas pasaulē tiek izmesta atkritumos; galvenie iemesli — pārāk lieli iepakojumi, pārāk mazi derīguma termiņi un negau-

sība, pērkot akcijas preces, zina teikt S. Muižniece-Brasava. Derīguma termiņu pagarināšanas tehnoloģijas, saglabājot produkta uzturvērtību, bet nepievienojot e- vielas, ir gan pētnieku, gan uzņēmēju interešu lokā. Visi grib bioloģiskus un ekoloģiskus produktus ar ilgu uzglabāšanas termiņu, viņa smaida. Apliecinot iepakojuma lomu, profesore stāsta, kā izdevies radīt iepakojuma risinājumu produktiem, kas ātri bojājas, piemēram, rasolam. Tas ļauj, nepievienojot konservantus, saglabāt salātus svaigus teju divus mēnešus. Vēl vairāk — analīzes uzrādījušas labāku mikrobioloģisko kvalitāti nekā tikko pagatvotiem salātiem. Arī šis pētījums vainagojies ar Vitas Levkānes promocijas darbu. «Rasols ir viens mikrobioloģiski bīstamākajiem produktiem, sajaucoties dažādiem produktiem ar atšķirīgu mikrofloru, mikroorganismu skaits ir tuvu pie maksimālās pieļaujamās robežas,» viņa atklāj.

Funkcionālu produktu izstrāde, inovatīvas iepakojšanas tehnoloģijas, augstspiediena un citu progresīvu tehnoloģiju izmantošana ir nozīmīgi virzieni, ko LLU Pārtikas tehnoloģijas fakultātes zinātnieki attīsta, vērtējot gan mikrobioloģiskos parametrus, gan sensoros rādītājus, gan arī tādus parametrus kā mikrostruktūra, un vitamīnu daudzums, papildina asociētā profesore Jeļena Zagorska. «Viens ir pagarināt uzglabāšanas laiku, otrs — panākt, lai šajā laikā nepasliktinās produkta kvalitāte,» viņa norāda. LLU valsts pētījumu programmā *Lauksaimniecības resursi ilgtspējīgai kvalitatīvas un veselīgas pārtikas ražošanai Latvijā* pētīta arī ražošanā izmantoto pārtikas piedevu aizstāšana ar dabīgiem savienojumiem, piemēram, izvilkumiem no lupstājiem, selerijām, pētersīļiem. Lai arī ne vienlīdz efektīvi, tomēr tie ļaujot pagarināt produktu uzglabāšanas laiku. Jautājot, vai tas produktiem nepiešķir, piemēram, lupstāju specifisko garšu, J. Zagorska atbild noliedzoši: produkti netiek marinēti lupstajos. LLU Pārtikas tehnoloģijas fakultātes pētnieki vērtējuši arī dažādus ieraugus, lai iegūtu pēc iespējas labāku jogurta un citu skābpiena produktu konsistenci, neizmantojot stabilizētājus. Patlaban tirgū ir redzams pieprasījums pēc dabīgākiem produktiem. Turklāt, neizmantojot stabilizētājus, iespējams samazināt produkta pašizmaksu, turpina asociētā profesore. Tāpat pētnieki uzmanību vērsuši iespējai konditorejas izstrādājumos cukuru aizstāt ar dabīgiem saldinātājiem, piemēram, agaves sīrupu, konfekšu ražošanā izmantot no dzērvenēm, irbenēm un aronijām izdalītus bioloģiski aktīvus savienojumus.



Latvijas Lauksaimniecības universitātes zinātnieki radījuši inovatīvus produktus no Latvijā audzētiem pelēkajiem zirņiem, cūku pupām un lauka pupām, piemēram, ekstrudētas pākšaugu uzkodas, rāda LLU Pārtikas tehnoloģijas katedras profesore un Tehnoloģiju un zināšanu pārneses nodaļas vadītāja Sandra Muižniece-Brasava.

Valsts pētījuma programmas ietvaros zinātnieki paplašināja bezglutēna produktu sortimentu, veidojot jaunu bezglutēna makaronu veidu, uzturvērtības un garšas uzlabošanai izmantojot topinambūru, kāpostu kacenu un ķirbju spiedpaliekas. Pārtikas ražošanas blakusproduktu izmantošana jaunu produktu ražošanā ir ļoti aktuāla, saka J. Zagorska un uzskaita atsevišķus piemērus, pie kā strādāts valsts pētījumu programmā. Piemēram, fenolus, ko iegūti no kartupeļu pārstrādes produktiem, varētu izmantot farmācijā, no sūkalām iegūtu laktulozi — kā prebiotiku piena un citu produktu uzturvērtības palielināšanai utt.

### Izmantot visu

Jaunu sinbiotisku pārtikas produktu radīšana no augļu un ogu spiedpaliekām un graudaugu klijām, izmantojot biokatalizatorus — enzīmus —, šobrīd tiek pētīta arī Dārzkopības institūtā (LLU zinātniskais institūts — atvasināta publiska persona) īstenotā *PostDoc* projektā, tā vadītājs ir pētnieks Vitalijs Radenkovs. Dārzkopības institūtam ir liela loma augļu pārstrādes un bezatlikumu tehnoloģiju attīstībā, par

ko liecina kaut vai šis viens fakts. «Šobrīd tik pašsaprotams produkts kā sukādes radies tieši šeit. Tagad tās ražo daudzi, un, piemēram, *Rāmkalni* pat eksportē uz Japānu,» atzīst institūta vadošā pētniece Edīte Kaufmane. Institūts patentējis, piemēram, dzērveņu un krūmcidoniju sukāžu izgatavošanas tehnoloģiju. Tam ir izveidojusies veiksmīga sadarbība produktu un tehnoloģiju izstrādē ar dažādiem pārstrādes uzņēmumiem, piemēram, nesēnā pagātnē SIA *Lat food LP* izstrādāta sauso graudaugu produktu ražošanas tehnoloģija zidaiņu uzturam, bet SIA *Mežrozītes LV* — produktu no mežrozīšu masas. Ir arī uzņēmumi, pie kuriem ar savām iniciatīvām iet institūts, šobrīd tā interesi saista, piemēram, bezatlikumu tehnoloģijas. «Ražojot cidoniju sukādes, pāri paliek to serdītes. Ir izstrādāts čatnijs jeb piedeva pie gaļas, tās pamatā ir sasmalcinātas cidoniju sēklas, kam tiek pievienoti augļi. Ļoti vērtīgas vielas ir, piemēram, ābolu kātiņos — kāpēc gan tos neizmanto? Daudz labas lietas var atrast arī aveņu un upeņu spiedpaliekās. Ir uzņēmums, kas upeņu spiedpaliekas liek klāt gaļas pie-

devai, kas savukārt atstāj labu iepaidu uz zarnu traktu,» zina teikt E. Kaufmane. Bezatlikumu tehnoloģijas izmantojama arī dzīvnieku barības ražošanā. «Smilšērkšķu lapas un jaunie dzinumus tiek izmantoti kā piedeva jauno teliņu, kam ir problēmas ar vēderiem, barošanā. Liekot pie pārtikas smilšērkšķu lapas un jaunus dzinumus, viņiem tiek stabilizēta vēdera darbība, veicinot pretestību pret caurejas izraisītāju. Smilšērkšķus var novākt tikai kopā ar visiem dzinumiem, bet pēc tam ogas tiek attīrītas no kātiem un lapām. Rodas jautājums — kāpēc gan smilšērkšķu lapas neizmanto? Tās var izmantot arī pārtikas ražošanā zirgiem, lai viņiem labāk spīdētu spalva,» viņa turpina.

### Ēst savu ābolu

Augļu pārstrāde ir tikai viens no Dārzkopības institūta darba virzieniem. Tā speciālistu darbs nodrošina pilnu spektru — selekciju, audzēšanas un uzglabāšanas tehnoloģiju attīstību, pataloģiju un ģenētisko pētniecību —, lai veicinātu augļkopības nozares attīstību un Latvijas iedzīvotāju un pārstrādes uzņēmumu



Latvijas Lauksaimniecības universitātes Pārtikas tehnoloģijas fakultātes jaunā ēka, kur izvietotas laboratorijas un pilotražotnes, paver plašas iespējas inovatīvu produktu un tehnoloģiju izstrādei no idejas līdz gatavam produktam.

nodrošināšanu ar vietējiem augļiem, izkonkurējot poļu konkurentus, ar ko pilni veikalos plaukti. «Deviņdesmito gadu beigās sākās komercdārzu stādīšana Latvijā, liela daļa no tiem šobrīd ražo un nodrošina tirgu ar vietējiem augļiem. Daudz no izaudzētā tiek izlietoti skolas augļa programmā izglītības iestādēs. Lielveikalos ir mūsu pašu āboli, krūmmellenes, dzērvenes, arī zemenes. Teorētiski mēs varam izaudzēt avenas, bumbierus, plūmes, ķiršus un daudz ko citu, jautājums — kā nodrošināt cenu. Visa pasaule brīnās, kā poļi var nodrošināt tik zemas augļu cenas, bet viņiem ir masveidīgums, kooperācija, un savulaik bija ļoti liels valsts atbalsts,» stāsta E. Kaufmane. Vienlaikus viņa atzīst, ka pieaug patērētāju un līdz ar to arī tirgotāju pieprasījums pēc vietējiem āboliem, tāpēc ir jādara viss iespējamais, lai palielinātu to kvalitāti, vienlaikus mazinot cenu. Šobrīd sākts darbs projektā, kas vērsts uz plašāku augļkopības nozares mehanizāciju, kur joprojām vērojams liels roku darbs gan attiecībā uz vainagu veidošanu, gan augļu aizmetņu retināšanu. Tiesa, maz ticams, ka izdosies panākt, ka veikalos gozējas tikai vietējie augļi, taču to īpatsvaru palielināt esot visas iespējas.

Mainoties līdzī pircēju gaumei un pieprasījumam, attīstās arī jaunas kultūras un šķirnes. «Kādreiz audzēja *Antonovku*, *Rudens svītraino*, *Sīpoliņu*, *Trebū*... Šobrīd tā īsti nav aizstājēja tikai *Antonovkai*, bet viss pārējais faktiski ir nomainījies. Trūkst ilgi, labi glabājamās šķirnes. Pierēģistrējam jaunu ziemas šķirni *Monta*, ko var būt gandrīz līdz jaunajai ražai. Pāriet ilgs laiks, kamēr «pieradina» jaunu šķirni,» teic E. Kaufmane. Savukārt pie jaunām kultūrām joprojām pieskaitāmas krūmmellenes,

smiltsērķšķi, krūmcidonijas. Pēdējās kā auglaugu reģistrēts tieši Latvija. Latvijas Zinātņu akadēmija Dārzkopības institūta paveikto — krūmcidonijas šķirnes *Rasa* selekcionēšanu augļu ieguvei — atzina par vienu no 2012. gada nozīmīgākajiem sasniegumiem zinātnē.

Šobrīd modē nākot arī plūškoki, irbenes, ēdamie pilādži, kizils un sausserži. «Šobrīd tiek ražotas zemeņu sukādes, taču šim mērķim der tikai dažas šķirnes. Labi sanāk arī plūmju sukādes, bet arī tām var izmantot pagaidām tikai vienu no Latvijā audzētajām apmēram 30 plūmju šķirnēm. Latvijā attīstās sidra ražošana, un tam labi der paradīzes āboliši,» piemērus uzskaita institūta vadošā pētniece.

### Selekcionēt, izaudzēt, saglabāt

Dārzkopības institūts Latvijā pierēģistrējis vairāk nekā 50 šķirnes, ir arī ārvalstīs reģistrētas šķirnes. Darbs notiek visu laiku, pamatā ābolu, aveņu un krūmcidoniju selekcijā, cenšoties radīt jaunas šķirnes, kas būtu piemērotas mūsu klimatiskajiem apstākļiem, ar augstu augļu kvalitāti, ražīgas un izturīgas pret slimībām, kas ir ļoti svarīgi, ņemot vērā pāreju uz vidi saudzējošu un integrētu saimniekošanu, kas nozīmē augu miglošanu pret kaitēkļiem un slimībām tikai pēc vajadzības. «Mums ir lieli panākumi slimībzturīgu ābolu šķirņu selekcionēšanā, ir radītas kraupju izturīgas šķirnes, taču aizvien nāk iekšā arī jaunas slimības,» stāsta vadošā pētniece.

Nozares attīstībā būtiska ir arī audzēšanas tehnoloģiju attīstība. Deviņdesmito gadu vidū kopā ar drosmīgākajiem audzētājiem sākts izstrādāt mūsdienīgas audzēšanas metodes, kas ļoti atšķiras no tām, ko lietoja padomju laikā. Tad augļi

tika audzēti galvenokārt pārstrādei, nevis svaigam patēriņam, tādēļ kvalitāte nebija būtiska. Iepazīstot Eiropas pieredzi, sāka strādāt ar zemāka auguma potcelmiem, ciešāk tos stādīja, ieviesa apdabes. Nākamais solis bija apūdeņošana, mēslošana pēc programmas, vainagu veidošana. Sākts strādāt arī ar risku mazinošajām tehnoloģijām, piemēram, segumiem saldajiem ķiršiem, avenēm, zemenēm. «Atšķirībā no daudzām citām jomām, augļkopībā zinātniekiem ir ļoti daudz risku, piemēram, ja doktorantam ir doti četri gadi promocijas darbu izstrādei, bet divos no tiem nosalst visa raža? Arī audzētajiem tas ir kritiski — augļkopībā ir ļoti lieli ieguldījumi, un ja vien gadu raža nosalst, tad zaudējumi ir milzīgi,» skaidro E. Kaufmane. Ražas apdraud arī strazdi, kas ātri pierod pie dažādām aizbaidīšanas tehnoloģijām, tāpēc augļu pasargāšanai nākotnē visticamāk tiks izmantoti vienlaidus segumi, kam ir vēl kāds pluss — augļi saglabājas tīri un tos var vākt jebkurā laikā.

Attīstās arī tehnoloģijas augļu uzglabāšanai. Institūta pētīta uzglabāšana, gan palielinot ogļskābās gāzes, bet pazeminot skābekļa saturu glabātavā, gan izmantojot apstrādi ar metilciklopropenu (MCP). Pēdējais, kā teic E. Kaufmane, aptur augļa nogatavošanās procesu, tāpēc tas nebojājas, tiesa, ja glabātavā tas ielikts zaļš, tieši tāds pats nebaudāms tas būs arī pēc mēnešiem. Gatavības pakāpes noteikšana atkal ir vesela zinātne, viņa saka un atzīst, ka ir optimiste un augļkopībā redz perspektīvu. «Mums ir nenodrošināts vietējais tirgus, un ir arī eksporta iespējas. Ir arī mazie uzņēmēji, kas mēģina kaut ko jaunu un kam vajag izejvielas,» nosaka zinātniece. ●



Par ražošanas lielvalsti nekļūsim. Ja jāražo kaut kas vienkāršs, piemēram, plastmasas krūzīte, to neatmaksājas te darīt, bet, ja runājam par sarežģītu un viedu produktu ar augstu pievienoto vērtību ražošanu, tad to Latvijā var izdarīt ātri, pārliecināts *Ubiquiti Networks* reģionālais izpilddirektors, *U-Labs* vadītājs Kristaps Rikāns.

teksts / Lāsma Vaivare  
foto / Zane Bitere, LETA

# SMADZĒŅU CENTRS

Par sevi skaļi nerunājot, jau piekto gadu Rīgā talantīgi inženieri rada inovatīvus komunikācijas un lietu interneta risinājumus globālam tirgum; pētniecības un attīstības centru veidošana varētu būt Latvijas veiksmes stāsts

Ap 250 miljoniem dolāru — tik lielu apgrozījumu ik ceturksni 2018. finanšu gadā uzrāda kādreiz *Apple* strādājošā Roberta Pera informācijas tehnoloģiju uzņēmums *Ubiquiti Networks*. Daļu no šī apgrozījuma veido Latvijā, uzņēmuma pētniecības un attīstības (R&D) centrā *U-Labs* radīti produkti. «Esam pētniecības un attīstības šūna, neliela talantīgu cilvēku grupa, kas ģenerē idejas, uzklausa mātes uzņēmuma idejas un noved tās līdz gatavam produktam un ražošanai,» saka *Ubiquiti Networks* reģionālais izpilddirektors, *U-Labs* vadītājs Kristaps Rikāns. Pieticīgi par «neliello talantīgo cilvēku grupu» dēvēto kolektīvu veido ap 60 dažādas specializācijas inženieru, programmētāju, testētāju un mobilo aplikāciju izstrādātāju.



## Teleportēties

Darbinieku skaits no *U-Labs* izveides līdz šim brīžam ir ievērojami pieaudzis. Palielinās arī *U-Labs* radīto produktu grozs. Daudzu miljonu biznesā pārtapušajam mājas Wi-Fi rūterim *AmpliFi* ar signāla pastiprinātāju, kas spēj paplašināt mājas bezvadu tīklu, pievienojusies arī neliela *social camera* — videokamera, kas spēj fotografēt, filmēt un tiešsaistē pārraidīt video. «Ir *AmpliFi Teleport* — ierīce, ko ieliec somā un teleportējies,» joko K. Rikāns. «Esot jebkur pasaulē, ierīce ļauj savienoties ar mājas Wi-Fi tīklu, telefonam vai datoram liekot domāt, ka atrodies mājās. Ko tas dod? Vari lasīt vietējos ziņu portālus, skatīties vietējos TV kanālus, kontrolēt viedās ierīces, kas ir mājās,» viņš jau nopietni paskaidro. Savukārt viedais mājas gaisa attīrītājs, kas mēra gaisa kvalitāti, piemēram, piesārņojumu, putekļu apjomu, smakas, gāzes, mitrumu, temperatūru un attīra to, ir pirmais produkts, par kuru var teikt, ka tas no A līdz Z tapis Latvijā. Iepriekš šeit produkti tika izstrādāti un prototipēti, bet ražoti Ķīnā. Gaisa attīrītājs tiek ražots sadarbībā ar Latvijas elektronikas uzņēmumu *Hansa-Matrix*. «Par ražošanas lielvalsti nekļūsim. Ja jāražo kaut kas vienkāršs, piemēram, ādas maciņš vai plastmasas krūzīte, to neatmaksājas te darīt, bet, ja runājam par sarežģītu un viedu produktu ar augstu pievienoto vērtību ražošanu, tad to Latvijā var izdarīt ātri, ražotāji ir elastīgi attiecībā uz izmaiņām, saskaņojumiem. Problēmas sākas, ja ir vajadzīgi specifiski materiāli, ko Latvijā nav iespējams ražot, vai, ja ir vajadzīgs ražot ļoti lielā apjomā,» teic *U-Labs* vadītājs. Ražošana Ķīnā, ja nevaļag miljonu vienkāršu plastmasas krūzīšu, bet, piemēram, tūkstoti sarežģītu iekārtu, nebūt nav lētāka par cenu, ko prasa Latvijas ražotāji. Turklāt tik mazi apjomi Ķīnas ražotājiem nav interesanti.

## Prast atkāpties no idejas

R&D centrā Rīgā nepārtraukti notiek darbs pie jauniem lietu interneta produktiem, kāds ir izstrādes, cits prototipēšanas stadijā. Tomēr, kā uzsver *U-Labs* vadītājs, visām idejām nav jātop par produktu. Reizēm cilvēki tik ļoti tic savai idejai, ka nespēj uz to paraudzīties no malas un objektīvi novērtēt iespējamus riskus. «Mēs divus gadus veltījām fantastiskai idejai — lodveida dronam. Ideja bija mazliet traka, bet mēs tai ļoti ticējām. Uztaisījām prototipu — patiešām lidojošu bumbu kā *Zvaigžņu karos*. Pa ofisu lidinājās bumba. Interese par prototipu bija milzīga, neviens neko tādu pirms mums nebija



UĢIS GRUNTMANIS

TEKSASAS UNIVERSITĀTES PROFESORS

Viena no medicīnas un veselības zinātņu jomas būtiskākajām aktualitātēm ir fakts, ka ASV apstiprināta T CAR — himersiko antigēnu receptoru (chimeric antigen receptor) lietošana limfomu gadījumos, kad cita ārstēšana ir neefektīva.

Šī ir augstākā mērā personalizēta terapija, kur katra pacienta T limfocīti jeb tūmusa šūnas speciāli aktivizēti, uz tiem «uzliekot» T CAR, kas atrod un iznīcina limfomas šūnas. Izmantojot šo metodi, 57 % pacientu, kuri pretējā gadījumā nomirtu, tiek pilnībā izārstēti. Lielākie pārsteigumi mūs sagaida no CRISPR (Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats) genoma rediģējošās tehnoloģijas lietošanas. Tā zinātniekiem pirmo reizi pasaules vēsturē ļaus justies kā maziem dieviem, jo viņi spēs mainīt mūsu ģenētisko kodu, sniedzot iespēju, piemēram, izslēgt iespējas saslimt ar iedzimtām slimībām vai arī normalizēt holesterīna līmeni. Ar šīs tehnoloģijas palīdzību malāriju pārnēsājošo odu sugu mātītēm var mainīt dzimumu, tādējādi izbeidzot to reprodukciju un rezultātā pilnībā iznīcinot šīs šķirnes.



JULIA ELLEN MELKERS

DŽORDŽIJAS TEHNOLOĢIJAS INSTITŪTA ASOCIĒTĀ PROFESORE

Viens no sociālo zinātņu pētniecības sabiedrības aktuālākajiem risinājumiem jautājumiem globālā līmenī ir atbalsts tās cilvēku un sociālā kapitāla attīstībai. Globālā mērogā pieaugot darbaspēka apjomam un palielinoties tā mobilitātei, vienlaikus pastāvot būtiskām atšķirībām inovāciju un ekonomiskās attīstības jomā, jāvērs uzmanība faktoriem, kas ir svarīgi zinātniskās sabiedrības piesaistīšanā, saglabāšanā un produktivitātē un ir saistīti ar sociālo labklājību. Šis jautājums attiecas gan uz augstākās izglītības sistēmas stiprināšanu, gan arī uz citām nozarēm un valstīm kopumā.





Mēs turpināsim attīstīt idejas un mēģināsim arvien vairāk ražot Latvijā. Es Latvijai redzu labas perspektīvas šajā segmentā, īpaši, ja skolu jaunieši to sapratīs. Es domāju, ka viņi sapratīs. Ja paskatāmies uz robotikas pulciņiem skolās — cik tur ir daudz interesentu, un cik viņi aktīvi darbojas!

KRISTAPS RIKĀNS

UBIQUITI NETWORKS REĢIONĀLAIS IZPILDDIREKTORS

radijs, un acīmredzot bija iemesls, kāpēc nebija uztaisijis. Tikai pēc tam sākām saprast problēmas. Ražot tādu dronu būtu ļoti sarežģīti un dārgi, paredzamas potenciāli lielas kvalitātes problēmas, par ražošanu Latvijā vispār nebūtu ne runas. Bieži ideju pārvērst prototipā ir 10 % no kopējā darba, pārējais — novest to līdz masveida ražošanai un veikala plauktam. Mums nācās projektu apturēt.» ar gūto mācību dalās K. Rikāns.

### Iespēju valsts

Viņš sarunā vairākkārt uzsver, ka par spīti kritikai, ko mēs veltām savai valstij (un arī viņam ir, kā pats saka, «sarkanie karogi»), Latvijai ir visi priekšnosacījumi, lai rastos nākamie *iPhone*, *Tesla*, *AmpliFi* utt. «Biznesa vide, nodokļu politika, investīciju vide nav slikta. Esam visādos veidos droša valsts ar ērtu loģistiku, ir vienkāršas muitas, importa, eksporta procedūras, lai šeit būtu ērti operēt R&D vai loģistikas centram. Ģeogrāfiskā atrašanās un politiskā orientācija uz Rietumiem, kā arī talantīgi un gudri inženieri, daudz iespēju prototipēt un ražot. Te ir tādi uzņēmumi kā *HansaMatrix*, *Volburg*, Eiropas līmeņa 3D drukas uzņēmums *Baltic 3D*, pasaules līmeņa testētāji *TesDevLab*, daudz mazu darbnīcu, kur no metāla var izfrēzēt jebko,» plusus uzskaita K. Rikāns. Ir gan arī

darvas piliens — kvalitatīvs iepakojums. Viņš rāda viedā gaisa attīrītāja iepakojumu un risinājumu, kas piedāvāts Latvijā. Tie nav salīdzināmi. «Šeit var atrast labu kartona kastīti, kur ielikt kūciņu vai grabulīti. Ko tik mēs neražojam — zāles, ķīmijas izstrādājumus, lāzerus, optiku —, bet vienkāršu lietu Latvijā izgatavot ir sarežģīti. Tas ir absurdi — mēs precīzi ražojam Latvijā, bet iepakojums jāsūta no Ķīnas,» viņš teic.

### Nevajag pārliecināt

Latvijas inženieru spējas un līdz šim veiktais bija arī atslēgas vārdi, lai pārliecinātu R. Peru par *Ubiquiti Networks* R&D centra veidošanu Latvijā. Tobrīd K. Rikāns bija Latvijas mikroviļņu datu pārraides iekārtu ražotāja un izplatītāja *SAF Tehnika* pārstāvniecības Ziemeļamerikā vadītājs. Nolēmis atgriezties Latvijā, viņš meklēja jaunus izaicinājumus. Kādā tehnoloģiju konferencē uzrunājis R. Peru, pastāstījis par Latviju, tehnoloģijām, kas šeit radītas, talantīgiem inženieriem, un viņš noticējis. «Es jau biju diezgan ilgi Amerikā dzīvojis, industrijā zināms cilvēks, man bija liels klientu un partneri tīkls, arī *SAF Tehnika* Ziemeļamerikā jau bija zināma. Man bija uzticības kredīts. Nākamajam cilvēkam, kurš to darīs, būs vēl vieglāk — viņš varēs stāstīt, ka ne tikai *SAF tehnika*, *Catch Box*,

bet arī *U-Labs* un citi nāk no Latvijas,» viņš smaida.

Jautāts, vai R&D centru un ražošanas attīstību nebremzē kvalitatīva darbaspēka trūkums, viņš atzīst, ka labu speciālistu loks ir ierobežots, nākas saskarties ar situācijām, kad studenti vēlas saņemt nepamatoti augstu atalgojumu. Ir inženieri, kuru kvalifikācija nav atbilstoša, kuri bieži maina darba vietas. Un ir tādi, kuri nemaz īsti negrib strādāt. «Es sāku strādāt 14 gadu vecumā — gaterī dēļus zāģēju. 16 gados skrūvēju datorus,» pieredzē dalās K. Rikāns.

Ierobežotā speciālistu skaita dēļ maz ticams, ka *U-Labs* un citi R&D centri nākotnē kļūs par milzīgām korporācijām. Vai tas vajadzīgs? «Es domāju, ka gudrāk un efektīvāk ir veidot R&D šūnas ar 50—60 inženieriem katrā, iespējams, pat vēl mazāku speciālistu skaitu. *AmpliFi* komandā bija 10 cilvēki. 10 cilvēki radija produktu, kas ir miljonu business!» uzsver *Ubiquiti Networks* reģionālais izpilddirektors. Viņam nemaz īsti nekārojas strādāt milzu kompānijā, kur ir daudz projektu vadītāju, menedžeru, direktoru, aprakstītu darba procedūru, atskaišu, kur darbinieki ir vien neliela skrūvēte lielā mehānismā. Viņš ar komandu vēlas turpināt attīstīt idejas un mēģināt arvien vairāk ražot Latvijā. ●



**iNOVUSS**

JAUNRADES FESTIVĀLS

Ideja. Izcilība  
Iedvesma. Iesaiste.

Rīga, Lucavsala  
31. augusts–2. septembris  
[www.inovuss.lv](http://www.inovuss.lv)



Izglītības un zinātnes  
ministrija

**Latvija 100**   
ES ESMU LATVIJA



1862  
RĪGAS TEHNISKĀ  
UNIVERSITĀTE

NACIONĀLAIS  
ATTĪSTĪBAS  
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA  
Eiropas Reģionālās  
attīstības fonds

IEGULDĪJUMS TAVĀ NĀKOTNĒ