

Teksts — Laura Dumbere

Foto no Oskara Ozoliņa personīgā arhīva

# Ātrākais zinātnieks pasaulē

Habilitētais zinātņu doktors **Oskars Ozoliņš** sasniedzis jau septīto pasaules rekordu datu pārraides ātrumā pa optiskajām šķiedrām. Par viņa komandas atklājumiem un gudrajām galvām cīnās pasaules ietekmīgākās kompānijas

**D**ATU pārraide pa optiskajām šķiedrām – nezinātniskam prātam tas izklausās sarežģīti. Bet nav tik trak!

Katru reizi, kad paņemam rokās viedtālruni un sūtām īsziņu, publicējam savu sakāmo sociālajos tīklos vai atveram kādu lietotni, mēs saņemam un pārraidām datus. Arī *Netflix* seriāla vai televīzijas tiešraides skatīšanās datorā ir datu pārraide. Šī procesa mugurkauls ir internets, bet interneta mugurkauls aizvien lielā mērā ir optiskās šķiedras kabeļi, kas savieno datu centrus un pat valstis – jūru un okeānu gultnes ir pilnas ar šādiem kabeļiem.

Jo ātrāk dati plūst, jo labāk – tas nu katram būtu skaidrs.

Tad lūk – RTU elektronikas un telekomunikāciju habilitētais zinātņu doktors Oskars Ozoliņš nemitīgi veic jaunus eksperimentus un atklājumus, kā datu plūsmu padarīt ātrāku. Desmit gadu laikā viņš kopā ar kolēģiem sasniedzis septiņus pasaules

«Visvairāk man patīk, ja mani citē konkurenti. Un viņiem nav citas izejas»

rekordus. Pēdējais rekords tika sasniegts šogad un izraisīja kārtējo viņšošanos starptautiskajā zinātnes un iesaitīto industriju vidē. «Atklājumi mani virza uz priekšu – dzinulis ir tikt tur, kur neviens vēl nav ticis. Izdarīt to, ko neviens vēl nav izdarījis.»

Un tas viņam ir izdevies. Tikai pēdējo divu gadu laikā viņš sasniedzis četrus pasaules rekordus. Daļa attiecas uz datu pārraidi pa

optiskajām šķiedrām, daži – uz bezvadu pārraidi, kas šobrīd kļūst arvien dominējošāka.

Ozoliņš ir vairāku starptautisko zinātnisko konferenču tehniskajās komisijās. Var lepoties ar vairāk nekā 200 publikācijām starptautiskos zinātnes izdevumos, kuriem ir spēja ietekmēt procesus, augsts prestižs un citējamība. «Visvairāk man patīk, ja mani citē konkurenti. Un viņiem nav citas izejas,» viņš smaidot atzīstas.

Latgalē auguša lauku zēna lepnums un spīts ir labs dzinējspēks.

## PIEMĒRS CITIEM PUIKĀM

Ozoliņš dzimis Rīgā, bet audzis Latgales laukos, Krišjāņu pagastā. Mamma divus dēlus audzināja viena un lika skaidri saprast, ka dzīvē uz priekšu var tikt, tikai kārtīgi mācoties. Abi brāļi absolvēja ģimnāziju Krāslavā, kur trīs gadus dzīvoja divatā, mācoties patstāvīgu dzīvi. Reizēm pusaudži vārijusi nelielas ziepes, bet skolu beiguši kā klases labākie skolēni. «Mums ar brāli visu laiku bija sacensība savā starpā – kurš labāk mācīsies,» stāsta Oskars.





Kopš bērnības viņu traki interesēja, kā darbojas dažādas ierīces un kas «lāčīšiem» vēderā. «Viens no maniem pirmajiem bērnības eksperimentiem bija mēģinājums atskaņoto mūziku padarīt skaļāku. Izmantoju plašu atskaņotāju kā skaņas pastiprinātāju. Tas beidzās ar ziliem dūmiem istabā, bet bija gan skaļi!» smejas zinātnieks. Vēlāk inte-

resēja, kā strādā mobilie sakari, tāpēc mērķtiecīgi izvēlējās studijas Rīgas Tehniskajā universitātē. Oskaram izdevās iegūt Vitolu fonda stipendiju, ko uzskata par lielu atbalstu studiju laikā.

Viņš ir doktorantu un maģistrantu docētājs Rīgas Tehniskajā universitātē. Pedagoga un mentora misiju uztver ļoti nopietni – vē-

las iedvesmot un iespējot jaunus talantus, kas nākotnē ne tikai nesīs Latvijas zinātnes vārdu pasaulē, bet virzīs uz priekšu arī savu valsti.

## VIENINIEKI UN NULLĪTES

Elektromagnētiskais spektrs, pa kuru var raidīt dažādus datus, ir ļoti plašs – radioviļņi, rentgena starojumi un citas frekvences. Bezvadu sakaru sistēmām ir savi viļņu garumi. Optiskās šķiedras savienojumiem, ko lieto datu centri, ir citi viļņu garumi. Taču datu pārraidei ir kas kopīgs – tā sastāv no septiņiem slāņiem. Mēs kā lietotāji redzam un jūtam tikai augšējos slāņus: cik ātri lejupielādējas attēli vai video, cik ātri saņemam liela apjoma pielikumus e-pastā, cik gludi rit televīzijas tiešraide datorā no interneta. Tomēr viss sākas pirmajā slānī, kas ir Ozoliņa pētījumu objekts. Viņš vienkāršoti skaidro: «Kā pēc iespējas ātrāk noteiktā attālumā pārraidīt «vieniniekus un nullītes»? Tas ir datu pārraides pats apakšējais slānis, par kuru lietotājs pat nenojauš. Bet, ja šajā līmenī ieviešas kļūdas, lietotājs to jutīs kā kavēšanos, aizķeršanos.»

Zinām, ka nav nekā ātrāka par gaismas ātrumu. Tādēļ datu pārraide pa optiskajiem kabeļiem notiek ar gaismas jeb modulēta lāzera palīdzību. Nepieciešams gaismas avots, modulators un uztvērējs, kas saņem datus, un tiem visiem jāstrādā maksimāli ātri.

Izrādās, arī modernajos bezvadu optiskajos sakaros joprojām cināmiem ar problēmām, ar kurām ciniņās jau pirmie fotofona izgudrotāji pirms 140 gadiem! Fotofons ļāva pārraidīt runu uz gaismas staru. Taču tas darbojās tikai gaišā, saulainā laikā. Arī mūsdienās nokrišņi un mākoņu segas biežums ietekmē bezvadu optiskos tīklus. «Maģistrantūras laikā strādāju *Tele2* par tīkla inženieri naktsmaiņās. Sēdi pie monitora un pēkšņi redzi, ka agri no rīta lielā daļā Latgales pazūd mobilais tīkls. Jo ezerzemē veidojas migla un notiek tīkla viļņu mirdzēšana – tas pazūd, parādās un atkal pazūd. Kamēr aizsūti uz turieni speciālistu, migla jau noklīdusi un tīkla aritmija beigusies,» stāsta Oskars.

Pētot šo problēmu, viņa vadītā zinātnieku grupa sasniegusi datu pārraides ātruma pasaules rekordus arī bezvadu optiskajās sistēmās, izmantojot industriālo lāzera viļņu garumu. To varētu lietot, arī pārraidot datus no zemes uz satelītu un starp satelītiem. Taču par šiem jaunajiem pētījumiem Ozoliņš vēl nedrīkst stāstīt, kamēr rezultāti nav publicēti zinātniskajos izdevumos. Zinātne ir nozare, kur notiek vislielākās zādzības.

## IZGLĀBT PLANĒTU

Datu pārraide lielākoties notiek caur lielaizstrādātiem datu centriem. Arī Latvijā tādi ir vairāki. Ārzemju interneta tīkliem tie pieslēgti ar optiskajiem kabeļiem. Piemēram, šāds kabelis atrodas Baltijas jūrā un stiepjas no Ventspils līdz Gotlandes salai un tālāk uz Stokholmu.



Datu centri ir grandiozi – futbola laukuma lielumā vai pat lielāki. Liela neraža ir siltums, ko izdala tajos uzstādītās iekārtas. Bieži vien komponentēm ir jādarbojas 50–70 grādu temperatūrā, kas rada milzīgu siltuma starojumu. Tāpēc, piemēram, viens no Google datu centriem izvietots Zviedrijas pašos ziemeļos, lai dzesēšanai izmantotu upju auksto ūdeni. Savukārt Microsoft savu «futbola laukumu» novietojis jūras dibenā. «Smejos, ka vienreiz mēs to jūru uzvārīsim! Patiesībā nav nekā smieklīga – tā ir liela problēma,» saka Ozoliņš. «Datu apjoms mūsdienās ir milzīgs un kļūs tikai lielāks. Vairs nevaram turpināt kā līdz šim. Kā risinājumu redzu to, ka viens lāzers plus modulators strādātu pēc iespējas āt-

## Datu centri rada milzīgu siltuma starojumu.

«Smejos, ka vienreiz mēs to jūru uzvārīsim! Patiesībā nav nekā smieklīga – tā ir liela problēma»

rāk.» Respektīvi, pieaugot uzglabājamo un pārraidāmo datu apjomam, nebūtu prāta darbs paplašināt jau tā milzīgos datu centrus, bet ar esošajām vai pat nelielākām iekārtām panākt labāku pārraides efektivitāti, lai esošā infrastruktūra «neuzvārās». Telekomunikāciju industrija patērē milzīgu daudz enerģijas – 9% no globālā enerģijas patēriņa.

Nesen tika ziņots, ka Īrijā klimata pārmaiņu ierobežošanai plānots izkaut 200 000 liellopu. Taču nepalīdzēs pat visu pasaules govju nokaušana, ja cilvēce turpinās karsēt planētu ar milzīgajiem datu centriem. Tāpēc Ozoliņš ar savu komandu strādā pie tā, lai datu pārraide prasītu pēc iespējas mazāk enerģijas un radītu mazāku siltuma izdali. Lai viss notiek ātrāk, bet ar mazākām ierīcēm.

### KONKURENCE UN LIKMES

Ozoliņš un viņa vadītā zinātnieku komanda (tajā ir gan latvieši, gan zviedri un ķīnieši) jau gadiem sacenšas ar citu valstu



Oskara Ozoliņa vadītā zinātnieku–datu pārraides ātruma rekordistu grupa laboratorijā pēc kārtējā pasaules rekorda sasniegšanas

zinātnieku grupām. Nozares lideres ir arī Japāna, ASV, Francija, Vācija un Zviedrija. Konkurence ir sīva. «Ja laboratorijā iegūstam rezultātus, par tiem nevienam nedrīkstam stāstīt, pirms tos iesniedzam publikācijai. Zinātnes sabiedrība ir gana šaura, katrs nojauš, kāds varētu būt tavs nākamais sasniegums, un citi centīsies tevi apsteigt. Mums palīdz tas, ka komponentes, ko izmantojam eksperimentos, ir labākas nekā citiem,» stāsta Ozoliņš.

Viņš jau gadiem sadarbojas ar Zviedrijas Karalisko tehnoloģiju institūtu. Izmanto lāzera modulatoru, kas tika izveidots jau 2010. gadā un joprojām ir labākais pasaulē. Bet šis izcilais prototips ilgi stāvēja plauktā, jo tolaik neviena iekārta vēl nevarēja tik ātri uzģenerēt šos datu «vieniniekus» un «nullītes», ko modulatoram pārraidīt – lai kaut ko superātri pārraidītu, tas tikpat ātri jāģenerē! Latviešu zinātnieku lielais pienesums bija tāds, ka viņi radīja iekārtu, kas to spēj. «Sadarbojamies ar elektronisko iekārtu uzņēmuma Keysight Technologies filiāli Vācijā. Mūsu izstrādātās komponentes ir tik labas, ka viņi ar tām validē savas mērīekārtas. Jau piecas reizes esam pie viņiem veikuši eksperimentus, sasniedzot trīs pasaules rekordus.»

Interesanti, vai notiek arī lielo komunikāciju kompāniju cīņa par Ozoliņa un viņa komandas «smadzenēm»? Viņš atzīst, ka šajā zinātnes sacensībā iesaistīts ļoti daudz politikas – it īpaši, ja runa par pasaules rekordiem. Katrs ievērojams sasniegums nes politisko slodzi, jo runa ir par valstu interesēm, attīstību un varas pozīcijām.

Arī lielo uzņēmumu intereses saduras, jo katrs vēlas jaunus atklājumus sev. Ozoliņam šobrīd ir vairāk nekā 10 sadarbības līgumu ar dažādām konkurējošām pasaules kompānijām – ar katru parakstī-

ta īpaša vienošanās par informācijas neizpaušanu. «Esmu zinātnieks un nevienam nepiederu. Mans galvenais mērķis ir palīdzēt tieši Latvijas industrijām, lai Latvija var attīstīties konkrētajos tirgus nišās.» Ozoliņš kā labu piemēru min vietējo uzņēmumu MicroTik. Arī LMT darbojas kā pionieris, iesaistot 5G tīklu.

«Jau skatāmies uz 6. paaudzes mobilajiem sakariem. Ar 6G vēl laboratorijā cīnāmies. Runa ir ne tikai par datu pārraides ātrumu, bet lielo Wi-Fi konkurenci. Tas ir bezvadu tīkls, ko jebkurš interneta pakalpojumu sniedzējs var dot. Bet mobilajos sakaros mēs ceram uz iespēju attīstīt privātos mobilos tīklus iekštelpās,» stāsta zinātnieks.

Runa ir par industriāliem risinājumiem, kad lieli uzņēmumi katrs varētu veidot savus sakaru tīklus, lai nodrošinātu maksimālu servisu klientiem. Tie ļautu izmantot noteiktu frekvenču joslu, kas nekonkurē ar citām. Tā būtu netraucēta optiskā pārraide. Tāpēc ziņas par optiskajiem kabeļiem kā novecojošu un aizejošu tehnoloģiju ir stipri pārgrābas.

### DROŠS ĀTRUMS

Viena lieta ir datu pārraides maksimālais iespējamais ātrums. Cita lieta – pārraidītās informācijas drošība. Ozoliņš pievērsies arī kvantu tehnoloģijām, lai veicinātu pēc iespējas drošāku datu apmaiņu starp valsts kritiskajām infrastruktūrām un novērstu sensitīvu datu noplūdi.

Eiropā šobrīd ir liela iniciatīva, kas ļauj katrai valstij savā teritorijā izbūvēt nacionālo kvantu kriptēšanas tīklu, lai kritiskā infrastruktūra būtu savienota savā starpā ar drošiem sakariem. Arī Latvijas zinātnieki piedalās šajā programmā.

«Datu pārraide ar kvantu palīdzību ir drošāka, jo tiek izmantoti citi principi.



Kvantu tehnoloģijā pastāv fizikāls fenomens, kad tu nevari slepus nolasīt informāciju, neatklājot sevi. Ta ir liela atšķirība! Ja tu nolasi datus, tas ir skaidri ieraugāms, un tevis «uzlauzto» kanālu vairs neizmanoto,» skaidro Ozoliņš.

Īpaši aktuāls šis jautājums ir starptautiskajos sakaros, jo okeāni ir pilni ar optiskās šķiedras kabeļiem, kas pārraida datus, bet ir tikpat daudz zemūdeņu, kas klejo pa okeāniem un pa laikam pieslēdzas pie kāda kabeļa. Arī mūsu nedraudzīgais, agresīvais austrumu kaimiņš var klusi un nemanāmi piekļūt optiskajiem kabeļiem Baltijas jūras dzelmē. Tāpēc zinātnieki cenšas attīstīt jaunas, neuzlaužamas datu pārraides sistēmas.

### ZINĀTŅU DOKTORA VIRTUVE

Kā reāli notiek Ozoliņa pētījumi, kas kļūst par pasaules sensācijām? Vai viņš kā slepenais aģents sēž pie datora, kura ekrānā zib cipariņu un zīmju virknes? Nē. Visi eksperimenti tiek veikti laboratorijās ar reālām ierīcēm, un tas prasa ne tikai psihiskās, bet arī fiziskās enerģijas ieguldījumu.

Iekārtas ir ļoti smagas, eksperimentu laikā tās jāpārvieto – fiziskais darbs ir pamatīgs un nav domāts vārguljiem. Ir arī liela emocionālā slodze – eksperimentiem atvēlētais darba laiks Eiropas vadošajās laboratorijās ir ierobežots, jāiekļaujas termiņos un jāstrādā ļoti efektīvi. Katrs eksperiments ir prasmīgi jāvada. Ja kaut kas aiziet greizi un zinātnieki nonāk strupceļā, vadītājam jāprot darba grupu motivēt doties tālāk.

Darbs pie datora Ozoliņu sajūsmina vismazāk: rakstīt zinātniskos rakstus profesionālajiem žurnāliem, pārskatus, pieteikumus un citus zinātnes birokrātijas «papirus». Laimīgākā darba daļa tiek pavadīta laboratorijās, veicot izmēģinājumus. Aizrautīgais puika, kurš reiz eksperimenta vārdā nosvilināja plašu atskaņotāju, nekur nav pazudis. Tikai uzaudzējis bārdu.

Jautāts par Latvijas izglītības sistēmas dienām un nedienām, Oskars gatavs vērtēt tikai savas augstskolas darbu: «Rīgas Tehniskā universitāte dod ļoti labu izglītību, kas jaunajiem zinātniekiem paver durvis uz pasauli. Arī lielos pasaules uzņēmumos mūsu izglītība tiek augstu vērtēta. Tomēr mums trūkst infrastruktūras, lai varētu attīstīt savus pētījumus. Eiropā universitātes veikušas milzīgus ieguldījumus tehniskajās telpās, lai zinātniekiem nav jābrauc uz otru pasaules malu veikt pētījumus. Šķiet, Latvija aizvien neredz potenciālo ieguvumu, ko šādi ieguldījumi zinātnē varētu dot.»

Sarunas noslēgumā viņš atzīstas, ka daudz domā, ko varētu vairāk un labāk darīt Latvijas labā, lai tā uzplauktu dažādās nozarēs.

Viņam ir četri bērni, kurus iedvesmot mācīties un virzīties dzīvē uz priekšu. Kad lūdzu zinātnieku atsūtīt savu CV, viņš saka: «Ja jums vajag zināt manu profesiju, vienkārši rakstiet – zobārstes vīrs! Ģimene man ir vissvarīgākā.» ●

RESTORĀNS  
KULTURĒLPA  
SEMINĀRI

- 08.07. **KATRĪNA GUPALO UN PRODUCENTI**  
15.07. **ARTURS GRUZIŅŠ DUO**  
29.07. **INGUS ULMANIS UN  
AIGARS VOITIŠKIS**  
05.08. **MARTA RITOVA "AKUSTISKI"**  
11.08. **ANTA EŅĒLE**  
12.08. **KARĪNA TATARINOVA UN  
INGUS FELDMANIS "RADIO RETRO"**  
26.08. **RIGA REGGAE ACOUSTIC**  
02.09. **JURIS KAUKULIS ROKS. SOLO**  
23.09. **KATRĪNA GUPALO UN  
EDGARS VILCĀNS "TAS IR LAIKS"**  
07.10. **KRISTAPS VANADZIŅŠ "PORTRETI"**  
04.11. **TRIO ELPO DŽEZS | INSTRUMENTĀLI**

AKUSTIKA  
Diakonāta 6,  
Valmiera

BILETES  
Akustikā //  
bilisuparadize.lv

## Saki "nē" garlaicīgiem komandas saliedēšanas pasākumiem!

Spēlē Roadgames ar kolēģiem

