



LATVIJAS
UNIVERSITĀTE

ALMA MATER

2022/1
www.lu.lv

ISSN 1691-8185

**Pētniekiem
jādomā arī par
profesionālo ētiku**


**Klimata pārmaiņas un
lauksaimniecība Latvijā**



**Viens cigaretes
filtrs piesārņo
7,5 litrus ūdens**



**Kas ir “Ilģuciema
velns”?**



Elektrona gadsimtu nomaina fotona gadsimts

Attīstot kvantu optikas un fotonikas virzienu, Latvijas Universitātē 2020. gada oktobrī vadošā viespētnieka (visiting senior researcher) darbu sāka **Rašids Ganevs** (Rashid Ganeev). Ar viņu sarunājas **Māris Zanders**.

Ir tāds apgalvojums, ka pētniekam jāprot izskaidrot viņa darbu pat skolēnam. Vispār es neesmu sajūsmā par šādu tēzi, un tomēr – kā jūs paskaidrotu, teiksim, pusaudzīm, kas ir kvantu optika un fotonika?

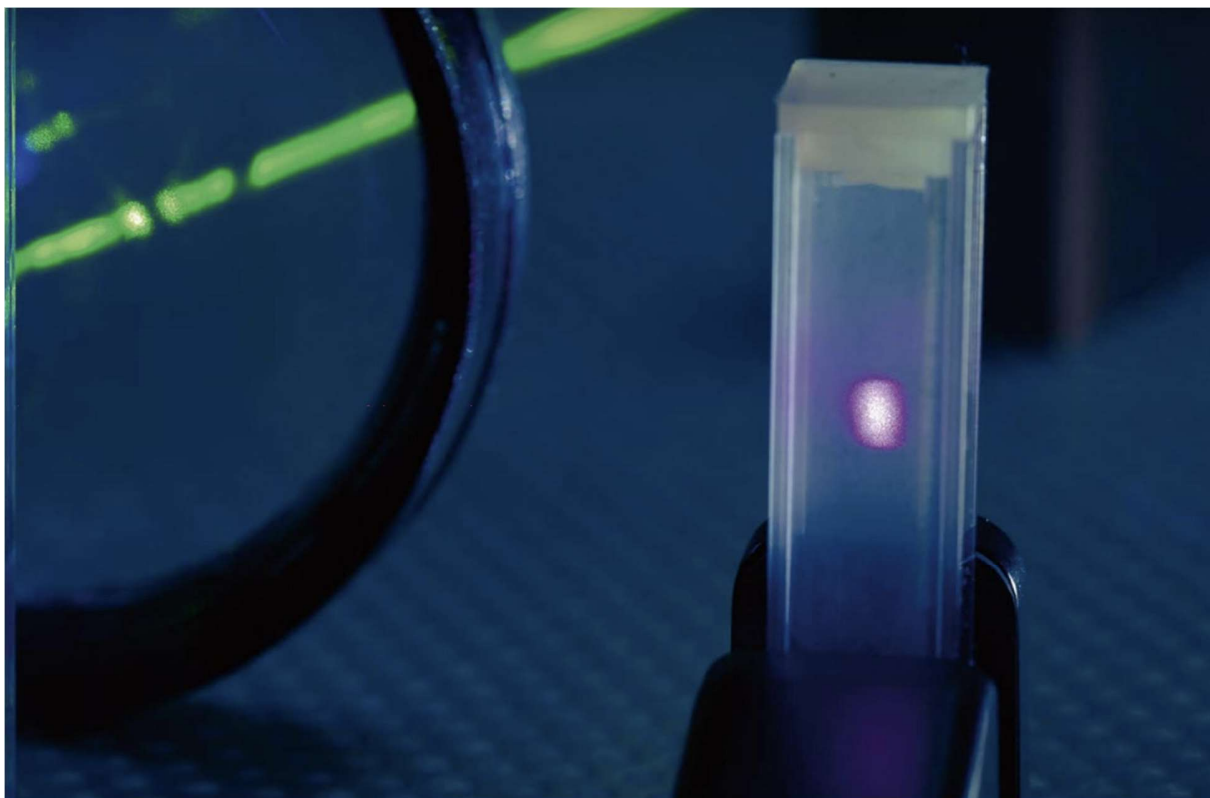
Šādi jautājumi parasti ir sarežģītākie... Mēģināšu atbildēt. Mūsdienās optika ir lielākā sadaļa fizikā. Domāju, pat ja cilvēks vēl nav pabeidzis skolu, viņš ir vismaz dzirdējis par optiskās šķiedras kabeļiem saistībā ar dažnedažādām elektronikas ierīcēm. No šā viedokļa raugoties, mēs varam teikt, ka optikai ir saistība ar jebkuru vizuālu tēlu un informācijas nodošanu. Piemēram, spiegošanas

satelīti ir augsta līmeņa optikas ierīces, un tie veic savas funkcijas, izmantojot kvantu optikas un fotonikas iespējas. Starp citu, vai jūs zināt izteicienu “lai ko inženieri mēģinātu izgudrot, beigās vienalga ir Kalašņikova automāts”?

Vispār tas bija specifiski par PSRS ekonomiku.

Labi, labi. Es piedzimu PSRS, un, cik saprotu, jūs arī. Es piedzimu Taškentā un, līdzīgi kā daudzi, strādāju rūpnieciski militārā vadošajā daļā. Piemēram, ar tēmu par sakaru uzturēšanu ar padomju zemūdenēm, izmantojot padomju satelītus, lietojot šajā procesā lāzerus, lai amerikāņi netiktu pie informācijas (ja sakaru

uzturēšanā tika izmantoti radioviļņi, informācijas noplūde bija salīdzinoši vieglāka). Pieļauju, ka esat arī dzirdējis par lāzieročiem. Tiesa, šis virziens neattīstās tik ātri, kā daudzi cerēja pirms piecdesmit gadiem, tomēr tas attīstās. Liksim mierā lāzerus un militāro jomu, parunāsim par optisko elektroniku. Tā mums ir visapkārt, vai ne? Kvantu optika ir, ja tā var formulēt, nākamais solis. Atceroties jautājumu, te ir mazliet vārdu spēle, jo optika ir fotonikas sastāvdaļa, tāpēc mēs varam vienkārši runāt par fotoniku. Un, ziniet, ķīnieši jau apmēram pirms divdesmit gadiem teica: 20. gadsimts bija elektrona gadsimts, 21. gadsimts būs fotona, fotonikas gadsimts. Un Ķīna šo apgalvojumu pati arī realizē. Pasaules labākajos



optikai veltītajos žurnālos Ķīnas publikāciju daļa ir pieaugusi no dažiem procentiem līdz 60–70 procentiem. Es divus gadus strādāju dažādos Ķīnas institūtos un praksē pārliecinājos par Ķīnas speciālistu produktivitāti un kreativitāti. Viņi apsteidz amerikāņus, par Eiropu, Indiju vai Krieviju nerunājot. No šā viedokļa citu valstu uzdevums ir censties, lai plaša starp Ķīnas sasniegumiem un šo valstu līmeni vismaz nekļūtu vēl lielāka. Eiropa šajā jomā būtiski atpaliek, to neviens neapstrīd, tāpēc Eiropas Savienība atvēl lielus līdzekļus šim virzienam. Tika radīti vairāki ERA (*European Research Executive Agency*) Chairs, arī Austrumeiropā. Un tostarp Latvijā, un te nu es esmu. Poētiski var teikt, ka es esmu zinātnes klaidonis – esmu strādājis faktiski visos pasaules reģionos, izņemot Dienvidameriku. Jau padomju laikā es palaiķam viesojos Baltijā. Salīdzinājumā ar Igauniju un Lietuvu Latvija konkrētajā jomā bija visvājākā. Lietuvas sasniegumi zināmā mērā saistīti ar vienu cilvēku,

Alģi Piskarsku (*Algis Petras Piskarskas*), kurš faktiski izveidoja nozari Lietuvā, tostarp vairākas kompānijas. Ja man jānopērk specifisks ar nozari saistīts produkts, tad es droši izvēlos Lietuvā ražoto un, ja tāda nav, lūkojos pēc ASV ražotā. Igaunijā ir vairākas spēcīgas komandas, kas strādā kvantu optikas jomā. Latvijā bija un ir labi attīstīta spektroskopija, un te varam pieminēt Latvijas Universitātes Atomfizikas un spektroskopijas institūtu. Mans mērķis ir šo jomu Latvijā paplašināt. Minēšu ļoti vienkāršu piemēru. Iedomāsimies, ka jūsu istabā pa logu ielidojis akmens. Varbūt to iemetīs daudzoņa, bet varbūt tas ir meteorīts. Kā jūs to noskaidrosiet? Jo tas ir būtiski – ja tas ir meteorīts, jūs šo akmeni varat pārdot par vairākiem tūkstošiem eiro. Līdz šim cilvēki to noteica, izmantojot sarežģītas ķīmiskās metodes, zinot, ka šādos, sauksim tos tā, ārpuszemes ķermeņos ir dzelzs un niķelis attiecībā 10 : 1. Uz Zemes attiecība būs cita. Atgādināšu, ka šobrīd Antarktidā ir vismaz divas

“*Citu valstu uzdevums ir censties, lai plaša starp Ķīnas sasniegumiem un šo valstu līmeni vismaz nekļūtu vēl lielāka*”

grupas, kas pēta meteorītus, kuru izcelsme ir Mēness un Marss. Tātad ir metode – lāzera izraisīta sadalījuma spektroskopija (*laser induced breakdown spectroscopy*), ko praksē varam lietot citā Latvijas Universitātes institūtā, Cietvielu fizikas institūtā. Mēs aizlienējām paraugus no Latvijas Universitātes Muzeja kolekcijas un pārliecinājāmies. Tātad te mēs redzam pielietojumu jomā starp optiku un kosmosa zinātni. Cits piemērs. Kā aizsargāt mūsu acis pret spēcīgu starojumu, kāds, starp citu, ir viedtālrunu kamerās. Ir tā sauktie nelineārās



Rašids Ganevs

optikas materiāli, kas šo problēmu risina. Nelineāro optiku var izmantot arī jauna veida lāzeru veidošanā, teiksim, lidara sistēmu veidošanā. Es tā varu turpināt ilgi.

Ja mēs paliekam pie jūsu atziņas par fotonikas lielo nozīmi un aso konkurences cīņu šajā jomā, rodas jautājums, kādēļ Eiropas Savienība savus pūliņus koncentrē nevis divās trijās institūcijās, piemēram, Vācijā, bet skatās arī uz relatīvu perifēriju, proti, Latviju?

Šis ir filozofisks jautājums. Ja Eiropas Savienība uzskata sevi par globālu spēlētāju, tad tas nozīmē, ka tai arī jādomā par visdažādākajiem riskiem un globālo konkurenci. Savukārt šādā kontekstā Eiropas Savienība ir ieinteresēta, lai visas tās sastāvdaļas, visi reģioni būtu attīstīti. Starp citu, līdzīgi domā un rīkojas Ķīna. Es varu saprast pretargumentu, ka nav prātīgi visu sviestu izsmērēt ļoti plānā kārtiņā, tomēr diskurss ir tāds, kādu es minēju. Turklāt šajā pozīcijā ir zināma loģika. Piemēram, ja Baltijas valstu, kuras ir Eiropas Savienības ārējā robeža, ekonomiskā potenciāla attīstīšana nav mazāk svarīga par fiziskās robežas stiprināšanu ar, teiksim, militāriem līdzekļiem.

“Ja jūs padodaties, tad pasaulē ir daži globālie spēlētāji, savukārt pārējās valstis ir pilnīga perifērija

Jūs taču piekritīsiet, ka labāk, lai cilvēki no Latvijas nebrauc prom uz Lielbritāniju vai Īriju? Turklāt šī loģika attiecas uz Austrumeiropu kopumā – vairākos ar kvantu optiku saistītos projektos Ungārijā, Rumānijā un Čehijā Eiropas Savienība ir ieguldījusi lielus līdzekļus.

To visu es saprotu, bet, lai šie pūliņi nestu augļus – un te atgriezāties pie kvantu optikas jomas –, konkrētā valstī ir jābūt priekšnoteikumiem. Piemēram, pienācīgam studentu lokam, kuri vispār vēlas šo virzienu mācīties. Paturot prātā, ka Latvija vispār ir maza valsts.

Mēroga jautājums ir būtisks, piekritu. Es atbildi formulētu tā: cilvēki, kuri Eiropas Savienības līmeni pieņem lēmumus par līdzekļu

piešķiršanu, ļoti labi zina katras valsts stiprās un vājās puses. Citiem vārdiem sakot, viņi apzinās, ka Latvijā mūsu apspriestajai fizikas jomai ir potenciāls. Un, ņemot vērā, ka esmu bijis arī Daugavpīlī, Rēzeknē, Ventspilī un ticies ar vairākiem uzņēmējiem Latvijā, kuri strādā šajā jomā, varu apstiprināt, ka tā ir. Problēma ir tā, ko jūs pieminējāt, – jaunākā paaudze, precīzāk sakot, tas, ka maz ir cilvēku no jaunākās paaudzes, kas varētu laika gaitā stāties to, atvainojiet, 70–80 gadu veco fotonikas entuziastu vietā, kuri šobrīd *notur fronti*. Problēmas patiešām ir, bet kāda ir alternatīva? Ja jūs padodaties, tad pasaulē ir daži globālie spēlētāji, savukārt pārējās valstis ir pilnīga perifērija.

Noprotu, ka fotonikai ir ļoti daudz praktiska pielietojuma, tomēr gan jau jūs esat saskāries ar jautājumu, ko politiķi un nodokļu maksātāji kopumā uzdod: tas, ar ko jūs nodarbojaties, ir praktiski pielietojams? Un, ja ne, kā jūs pamatojat savu fundamentālo pētījumu nepieciešamību?

Lai gan fotonika patiešām ir viena no jomām ar visaugstāko praktiskas pielietojamības līmeni, man ir argumenti par labu fundamentālajiem pētījumiem. Viens ir ļoti banāls. Ja mēs paskatāmies, piemēram, uz Latvijas zinātnes budžetu, kas ir salīdzinoši niecīgs, jūs vienkārši neko neiegūsiet, ja *piegriezīsiet skābekli olgalvjiem* fundamentālajā zinātnē. Otrs ir saistīts ar vēsturisko pieredzi. Vācija bija fizikas jomā pasaules vadošā valsts 20. gadsimta pirmajās divās desmitgadēs. Tad pie varas nonāca nacisti, kuri teica zinātniekiem: ja mēs jums dodam naudu, mēs vēlamies saņemt pretī no jums jaunus vai labākus ieročus, praktiski pielietojamus atklājumus. Ar ko tas beidzās? Ar to, ka fundamentālā zinātne no Vācijas pārcēlās uz citām valstīm. Skaidrs, ka šajā procesā bija arī citi faktori – jo īpaši antisemitisms –, tomēr tas nemaina domu. Ja tu noniecini fundamentālo zinātni savā valstī, tu piegādā kadrus kādai citai valstij. ■