



I E G U L D Ī J U M S T A V Ā N Ā K O T N Ē

**Projekta zinātnisko rezultātu pārskats**

Atskaites periods Nr. 10.  
(13.03.2022. - 12.06.2022.)

**Projekts:** Nr. 1.1.1.5/19/A/003 “Kvantu optikas un fotonikas attīstīšana Latvijas Universitātē”.

**Projekta realizētājs:** Latvijas Universitāte

**Projekta mērķis ir:** Latvijas Universitātei (LU) piesaistīt augsta līmeņa ERA zinātnieku (ERA Chair), kurš LU attīstīs augstas kvalitātes pētījumus kvantu optikas un fotonikas jomā un tādejādi cels LU zinātniskās pētniecības kvalitāti un starptautisko atpazīstamību. Projekta ietvaros tiks veidota ERA Chair zinātniskā grupa, sagatavotas augsta līmeņa zinātniskās publikācijas, augstvērtīgi projektu pieteikumi, un veiktas strukturālas reformas zinātniskās kvalitātes ilgtspējas nodrošināšanai.

Projektā sasniegto galveno rezultātu kopsavilkums uz 12.06.2022.

Rezultāta nosaukums	Projektā kopā Plāns līdz 30.11.2023.	Sasniegts uz 12.06.2022.	% sasniegts uz 12.06.2022.
ERA Chair līgums	1	1	100 %
ERA Chair zinātniskā grupa	4 personas	4 līgumi	100 %
Publikācijas	24	38 publicētas	154 %
Projektu pieteikumi iesniegti	6 (4 starptautiskie, 2 vietējie)	22 (9 starptautiskie, 13 vietēji) (2 finansēti, 1 ticis uz 2. kārtu)	367% (225 % starptautiskie)
Stratēģiju izstrāde	2	procesā	-
Konferences organizētas	2	1	50 %
Komandējumi (ienākošie un izejošie)	112	28 (Covid-19 dēļ rezultāts ir neliels)	25 %

Projekta darbības un paveiktais dotajā atskaites periodā:

### **Darbība 2. ERA zinātnieka grupas atlase, līgumu slēgšana un personālvadība**

Tiek gatavots darba līgums un uzturēšanās atļauja Naresh Kumar Andra (Indija), kurš atzīts par 2. uzvarētāju vadošā viespētnieka konkursā (EURAXESS: <https://euraxess.ec.europa.eu/jobs/739503>, ResearchGate; pieteikumu iesniegšanas termiņš 27.02.2022.).

Ar 16.05.2022. projektā tika pieņemta darbā jaunā zinātniece pētniece Inga Brice, kura veic pētījumus J. Alņa Kvantu Optikas laboratorijā.

### **Darbība 3. ERA zinātnieka (ERA Chair) un viņa grupas pētnieciskā darbība**

ERA Chair līderis R. Ganeev veica pētniecību nelineārās optikas jomā. Tiek iekārtota Nelineārās optikas laboratorija Zinātņu mājā, Jelgavas ielā 3. Tika parakstīts līgums par pikosekunžu lāzera nomu ar izpirkuma tiesībām (lāzeru plānots saņemt līdz 31.08.2022.) Tika veikti pētījumi sadarbībā ar LU Cietvielu fizikas institūtu (A. Bundulis, J. Grube, A. Šarakovskis), kas nodrošina piekļuvi zinātniskajai aparatūrai.

Vadošais pētnieks Jānis Alnis, Lāse Mīlgrāve un Inga Brice veica pētniecību mikrorezonatoru sensoru jomā. Cietvielu fizika institūtā ņemta dalība apmācību kursos par optiskās litogrāfijas metožu izmantošanu. L. Mīlgrāve aizstāvēja maģistra darbu fizikā "Optisks čukstošās galerijas modas mitruma sensors, izgatavots no SU-8 polimēra mikrogedzena rezonatora" (darba vadītājs – J. Alnis)

Vadošais pētnieks Uldis Bērziņš veica pētniecību oscilatoru stiprumu noteikšanā atomu līnijām, kurām ir astrofizikāla nozīme.

Vadošais viespētnieks Javed Iqbal veica pētījumus lāzerfizikā un plazmas fizikā, to skaitā meteorītu pētīšanā ar lāzera inducētās destrukcijas spektroskopijas metodi (laser-induced breakdown spectroscopy).

Viespētnieks Vyacheslav Kim veica pētījumus nelineārajā optikā sadarbībā ar R. Ganeevu.

Projekta vadošais pētnieks Aigars Atvars veica pētniecību optisko mikrorezonatoru teorijas izstrādē un matemātiskajā modelēšanā.

Projekta vadošais pētnieks Arnolds Ūbelis veica pētniecību atomu spektroskopijā.

Pētnieks K. Salmiņš veica pētījumus satelītu lāzera novērošanā.

Pārskata periodā ir publicēti sekojoši raksti, kuri tiek indeksēti SCOPUS datubāzē:

1. Kim, V. V., Shuklov, I. A., Mardini, A. A., Bundulis, A., Zvyagin, A. I., Kholany, R., . . . Ganeev, R. A. (2022). Investigation of nonlinear optical processes in mercury sulfide quantum dots. **Nanomaterials**, 12(8), Art. No. 1264. <https://doi.org/10.3390/nano12081264> [Open Access] (published online: 8 April 2022) Q1
2. Naeem, M., Awan, S., Shafiq, M., Raza, H. A., Iqbal, J., Díaz-Guillén, J. C., . . . Abrar, M. (2022). Wear and corrosion studies of duplex surface-treated AISI-304 steel by a combination of cathodic cage plasma nitriding and PVD-TiN coating. **Ceramics International**, 48, 21473 - 21482. <https://doi.org/10.1016/j.ceramint.2022.04.115> (published online: 15 April 2022) Q1
3. Ganeev, R. A., Shuklov, I. A., Zvyagin, A. I., Mardini, A., Lizunova, A. A., Boltaev, G. S., . . . Razumov, V. F. (2022). Optical nonlinearities of mercury telluride quantum dots measured by nanosecond pulses. **Photonics and Nanostructures - Fundamentals and Applications**, 50, Art. No. 101025. <https://doi.org/10.1016/j.photonics.2022.101025> (published online: 20 April 2022) Q2
4. Kim, V. V., Bundulis, A., Grube, J., & Ganeev, R. A. (2022). Variation of the sign of nonlinear refraction of carbon disulfide in the short-wavelength region. **Optical**

- Materials Express**, 12(5), 2053-2062. <https://doi.org/10.1364/OME.451733> [Open Access] (published online: 26 April 2022) Q1
5. Venkatesh, M., Ganeev, R. A., Kim, V. V., Boltaev, G. S., Sapaev, I. B., Liang, J., . . . Li, W. (2022). Application of vector beams for enhanced high-order harmonics generation in laser-induced plasmas. **Optics Express**, 30(10), 17080-17093. <https://doi.org/10.1364/OE.454379> [Open Access] (published online: 3 May 2022) Q1
  6. Ganeev, R.A., Kim, V., Boltaev, G., Sapaev, I., Stremoukhov, S. (2022). Joint manifestation of quasi-phase-matching and resonance enhancement of harmonics in laser-induced plasma. **Optics Continuum**, 5(1), 1098-1116. <https://doi.org/10.1364/OPTCON.454617> [Open Access] (published online: 3 May 2022) Q2
  7. Iqbal, M., Boltaev, G. S., Abbasi, N., Ganeev, R. A., & Alnaser, A. S. (2022). Spatial and spectral variations of high-order harmonics generated in noble gases. **Journal of Physics B: Atomic, Molecular and Optical Physics**, 55(10), Art. No. 105601. <https://doi.org/10.1088/1361-6455/ac69c1> (published online: 16 May 2022) Q2
  8. Milgrave, L, Reinis, P. K., Brice, I., Alnis, J., Atvars (2022) Selectivity of glycerol droplet microresonator humidity sensor, **Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering**, 12139, Art. No. 121390F. <https://doi.org/10.1117/12.2621124> (published online: 17 May 2022) Q2

### **Darbība 3.1. Intelektuālā īpašuma tiesību pārvaldīšana un patentu pieteikumu gatavošana**

Projekta dalībnieki, veicot pētniecisko darbību, izvērtē iegūtos rezultātus un nosaka, kuri rezultāti ir publiskojami un kuri ir ietverami intelektuālajās īpašuma tiesībās (kā patenti vai kā zinātība). Līdz ar to regulāri tiek sekots līdzī intelektuālo īpašību jautājumam, nosakot arī informācijas konfidencialitātes nosacījumus.

### **Darbība 4. Augstvērtīgu projektu pieteikumu gatavošana**

#### **Darbība 4.1. Projektu pieteikumu gatavošana starptautiskajiem un vietējiem projektu konkursiem**

Tiek gatavots Horizon Europe Teaming Stage 2 projekta pieteikums “Centre of Excellence in Photonics and Knowledge transfer FOTONIKA-LV” (iesniegšanas termiņš 08.09.2022.). Sadarbības partneri – Lundas Universitāte (Zviedrija) un Minsteres Universitāte (Vācija). Lai diskutētu un gatavoto šo projekta pieteikumu:

- Atvars viesojās Minsteres Universitātē, Vācijā, 21. -25.03.2022.;
- Lundas Universitātes pārstāvji viesojās Rīgā, 01.-03.05.2022. (C. Arnold, P. Eng-Johnsson, Z. Li, J. Uhlig, T. Rundqvist)
- Lundas Universitātes pārstāvji viesojās Rīgā, 04.-07.05.2022. (S. Svanberg, K. Svanberg)
- Minsteres Universitātes pārstāvis C. Shuck viesojās Rīgā, 01.-02.05.2022.
- Minsteres Universitātes pārstāvis H. Zacharias viesojās Rīgā, 04.-06.05.2022.
- Inovāciju speciālists, TRIZ meistars, I. Bukhman viesojās Rīgā, 25.04. – 07.05.2022.

Lai pretendētu uz atbalsta vēstuli par nacionālā līdzfinansējuma pieejamību Teaming Stage 2 projektam, 06.05.2022. LU pārstāvji, Lundas Universitātes (S. Svanberg, K. Svanberg) un Minsteres Universitātes (H. Zacharias) pārstāvji prezentēja projektu IZM.

### **Darbība 5. Stratēģijas izstrāde un strukturālo reformu ieviešana**

Tiek gatavots Horizon EUROPE Teaming Stage 2 projekta pieteikums (iesniegšanas termiņš - 08.09.2022). Tā ietvaros tiek izstrādāta stratēģija Latvijas Universitātes Ekselences Centra Fotonikā un zināšanu pārnēsē FOTONIKA-LV izveidei, sadarbojoties ar ārvalstu partneriem – Lundas Universitāti, Zviedrija, un Minsteres Universitāti, Vācija.

### **Darbība 6. Komunikācija, tīklošanās un rezultātu izplatīšana**

Ziņošana par projektu LU zinātniskajos semināros. Saziņa ar projekta konsultatīvo padomi un ziņošana par projekta aktualitātēm un progresu.

Par projekta aktualitātēm ir ziņots projekta mājas lapā: <https://www.erachair.lu.lv/>

Tiek uzturēta un aktualizēta projekta Facebook lapa: "Quantum Optics and Photonics at the University of Latvia".

Tiek aktualizēts NZP FOTONIKA-LV Youtube kanāls (<https://www.youtube.com/channel/UCub9ZXu3ByAI4eVr2sTcVOg/videos> ).