



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. 8.  
(13.09.2021. - 12.12.2021.)

**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 12.12.2021.

Rezultāta nosaukums	Projektā kopā Plāns līdz 30.11.2023.	Sasniegts uz 12.12.2021.	% sasniegts uz 12.12.2021.
ERA Chair līgums	1	1	100 %
ERA Chair zinātniskā grupa	4 personas	4 līgumi	100 %
Publikācijas	24	26 publicētas	108 %
Projektu pieteikumi iesniegti	6 (4 starptautiskie, 2 vietējie)	20 (7 starptautiskie, 13 vietēji) (2 finansēti)	333% (175 % Starptautiskie)
Stratēģiju izstrāde	2	procesā	-
Konferences organizētas	2	1	50 %
Komandējumi (ienākošie un izejošie)	112	11 (Covid-19)	10 %

Projekta darbības un paveiktais dotajā atskaites periodā:

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

Projektā tiek nodarbināti ERA Chair zinātniskās grupas galvenie dalībnieki – J. Alnis, U. Berzins, J. Iqbal, V. Kim. Šī grupa veica pētījumus, gatavoja publikācijas, sniedza ieguldījumu projekta rezultātu sasniegšanā. Papildus dalībnieki – studenti - A. Bule un L. Mīlgrāve.

### **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 veikti pētījumi sadarbībā ar LU Cietvielu fizikas institūtu (A. Bundulis, J. Grube), kas nodrošina piekļuvi zinātniskajai aparatūrai (šīs sadarbības rezultātā sagatavotas un publicētas 2 publikācijas).

Vadošais pētnieks Jānis Alnis veica pētniecību mikrorezonatoru sensoru jomā. Cietvielu fizika institūtā ņemta daļība apmācību kursos par optiskās litogrāfijas metožu izmantošanu.

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. Publicēti vairāki zinātniskie raksti.

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. Atvars, A. (2021). Analytical description of resonances in Fabry-Perot and whispering gallery mode resonators. **Journal of the Optical Society of America B: Optical Physics**, 38(10), 3116-3129. <https://doi.org/10.1364/JOSAB.419993> (Open Access) (published online: 29 September 2021)
2. Ganeev, R. A., Shuklov, I. A., Zvyagin, A. I., Dyomkin, D. V., Bocharova, S. I., Popov, V. S., . . . Razumov, V. F. (2021). Low-order optical nonlinearities of PbS quantum dot liquids and films. **Optical Materials**, 121 <https://doi.org/10.1016/j.optmat.2021.111499> (published online: 13 September 2021)
3. Berzins, U., Ubelis, A., & Bziskjans, A. (2021). Branching fraction measurements of arsenic 4p<sup>2</sup>5s-4p<sup>3</sup> transitions. **Journal of Quantitative Spectroscopy and Radiative Transfer**, 276, <https://doi.org/10.1016/j.jqsrt.2021.107943> (published online: 20 September 2021)
4. Brice, I., Grundsteins, K., Draguns, K., Atvars, A., & Alnis, J. (2021). Whispering gallery mode resonator temperature compensation and refractive index sensing in glucose droplets. **Sensors**, 21(21), <https://doi.org/10.3390/s21217184> (published online: 29 October 2021)
5. R. Berķis, K. Draguns, J. Alnis, I. Brice, and A. Atvars, (2021) Scattering loss analysis in PMMA WGM micro resonator from surface irregularities, in *OSA Optical Sensors and Sensing Congress 2021 (AIS, FTS, HISE, SENSORS, ES)*, S. Buckley, F. Vanier, S. Shi, K. Walker, I. Coddington, S. Paine, K. Lok Chan, W. Moses, S. Qian, P. Pellegrino, F. Vollmer, G. , J. Jágerská, R. Menzies, L. Emmenegger, and J. Westberg, eds., OSA

- Technical Digest (Optical Society of America, 2021), paper JTU5A.26. <https://doi.org/10.1364/AIS.2021.JTu5A.26> (published online: 2021)
6. Nogueira Junior, W., Naeem, M., Costa, T. H. C., Díaz-Guillén, J. C., Díaz-Guillén, M. R., Iqbal, J., . . . Sousa, R. R. M. (2021). Surface modification of AISI-304 steel by ZnO synthesis using cathodic cage plasma deposition. **Materials Research Express**, 8(9), 096403, <https://doi.org/10.1088/2053-1591/ac2443> (Open Access) (published online: 15 September 2021)
  7. Queiroz, J. C. A., Naeem, M., Sousa, I. A., Liborio, M. S., Santos, E. J. C., Sousa, R. R. M., . . . Iqbal, J. (2022). Fabrication and characterization of ZnO/Zn<sub>2</sub>TiO<sub>4</sub>/ZnAl<sub>2</sub>O<sub>4</sub> composite films by using magnetron sputtering with ceramic targets. **Physica B: Condensed Matter**, 625, 413535 <https://doi.org/10.1016/j.physb.2021.413535> (published online: 8 November 2021)
  8. Bundulis, A., Kim, V. V., Grube, J., & Ganeev, R. A. (2021). Nonlinear refraction and absorption of spectrally tuneable picosecond pulses in carbon disulfide. **Optical Materials**, 122, Part A, 111778, <https://doi.org/10.1016/j.optmat.2021.111778> (published online: 11 November 2021)
  9. Kim, V. V., Ganeev, R. A., Rao, K. S., Yu, W., & Li, W. (2021). Analysis of laser plasma dynamics using the time resolved nonlinear optical response of ablated carbon nanocomposites mixed with epoxy resin. **Optics Express**, 29(22), 35877-35890. <https://doi.org/10.1364/OE.438075> (Open Access) (published online: 18 October 2021)
  10. Bundulis, A., Shuklov, I. A., Kim, V. V., Mardini, A., Grube, J., Alnis, J., Lizunova, A. A., Razumov, V. F., & Ganeev, R. A. (2021). Nonlinear absorption and refraction of picosecond and femtosecond pulses in HgTe quantum dot films. *Nanomaterials*, 11, 3351. <https://doi.org/10.3390/nano11123351> (indexed in SCOPUS) (Open Access) (published online: 10 December 2021) **Q1**

### **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**

Tika gatavots un iesniegts Horizon EUROPE Teaming Stage 1 projekta pieteikums (iesniegšanas termiņš 05.10.2021). Projektu konkurss: [HORIZON-WIDERA-2022-ACCESS-01-two-stage](#) (Teaming for Excellence), Projekta nosaukums: "Center of Excellence in Photonics and Knowledge Transfer FOTONIKA-LV", Projekta budžets: 15 miljoni EUR no Eiropas komisijas un 15 miljoni EUR no vietējā finansējuma, Projekta realizēšanas ilgums: 6 gadi, Projekta koordinators: Latvijas Universitāte (sadarbībā ar Daugavpils Universitāti un Rēzeknes Tehnoloģiju akadēmiju), Ārvalstu partneri: Lundas Universitāte (Zviedrija) un Mīnsteres Universitāte (Vācija). Projekta izvērtējuma rezultāti tika paziņoti 2022. g. janvārī. Ja projekts tiks pozitīvi novērtēts, tad tiks saņemts aicinājums iesniegt projekta izvērsto versiju (Stage 2) līdz 2022.g. septembrim.

Tiek gatavoti projektu pieteikumi Horizon Europe konkursiem – 2 Twinning projektu pieteikumi (A. Ūbelis, U. Bērziņš) un 1 ERA Chair (kosmosa jomai) pieteikums (A. Ūbelis).

10.12.2021. NZP FOTONIKA-LV seminārā A. Ūbelis sniedza pārskatu par Ietvarprogrammu Pētniecībai un Tehnoloģiju attīstībai (Horizon 2020, Horizon Europe), kā arī

sniedza padomus projektu pieteikumu gatavošanai. Semināra video ir pieejams publiski: <https://youtu.be/n4VwZoEGwAE>

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

Tika sagatavots Horizon EUROPE Teaming Stage 1 projekta pieteikums (iesniegšanas termiņš - 05.10.2021.). Projekta pieteikumā tika prezentēta stratēģija par NZP FOTONIKA-LV attīstīšanu par Ekselences centru fotonikā un zināšanu pārnēsē FOTONIKA-LV.

26.11.2021. LU rektors I. Muižnieks aicināja fizikas jomas LU institūtu un grupu vadītājus uz diskusiju par sadarbību un konsolidācijas iespēju jauno LU strukturālo reformu ietvaros. Diskusijā parādījās, ka institūti kopumā ir atvērti sadarbībai, taču bažas par pieejamā finansējuma samazinājumu konsolidācijas gadījumā veido rezervētību straujai konsolidācijai.

07.12.2021. tika noturēts NZP FOTONIKA-LV seminārs par Cilvēkresursu stratēģiju pētniecībā balvu ("HR Excellence in Research Award"). A. Atvars ziņoja par nosacījumiem balvas saņemšanā, kā arī analizēja pieteikumus, kurus iesniegušas Lundas Universitāte (Zviedrija; <https://www.lunduniversity.lu.se/about-university/work-lund-university/hr-excellence-research-award>) un Sapienza Universitāte Romā (Itālija; <https://www.uniroma1.it/en/pagina/hr-excellence-research-award>).

## **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>).

11.11.2021. R. Ganeevs uzstājās LU Atomfizikas un Spektroskopijas institūta seminārā un sniedza prezentāciju "Achievements in Nonlinear Optics". Seminārs iepazīstināja ar R. Ganeeva pētniecību un tās rezultātiem.: Semināra video ir pieejams publiski: <https://youtu.be/KkB8s9LKxo0>

29.11.2021. – 03.12.2021. J. Alnis, A. Atvars un students K. Draguns piedalījās konferencē "2nd European Quantum Technologies virtual conference". Tika iepazītas kvantu tehnoloģiju izstrādes aktualitātes. Tika uzzināts, ka kvantu tehnoloģiju jomas reklamēšanai tiek izstrādātas dažādas online spēles (skat, piemēram, <https://www.scienceathome.org/quantum/>).