



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. 7.
(13.06.2021. - 12.09.2021.)

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 12.09.2021.

| Rezultāta nosaukums | Projektā kopā Plāns līdz 30.11.2023. | Sasniegts uz 12.09.2021. | % sasniegts uz 12.09.2021. |
|-------------------------------------|--|--|----------------------------------|
| ERA Chair līgums | 1 | 1 | 100 % |
| ERA Chair zinātniskā grupa | 4 personas | 4 līgumi | 100 % |
| Publikācijas | 24 | 16 publicētas | 66 % |
| Projektu pieteikumi iesniegti | 6 (4 starptautiskie, 2 vietējie) | 17 (4 starptautiskie, 13 vietēji) (2 finansēti) | 283% (100% Starptautiskie) |
| Stratēģiju izstrāde | 2 | procesā | - |
| Konferences organizētas | 2 | 1 | 50 % |
| Komandējumi (ienākošie un izejošie) | 112 | 4 (Covid-19) | 4 % |

Projekta darbības un paveiktais dotajā atskaites periodā:

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

Pārskata periodā ERA Chair zinātniskās grupas ārvalstu dalībnieki ieradās Latvijā - vadošais viespētnieks Javed Iqbal (Pakistāna, Kanāda, ieradās 13.06.2021.) un viespētnieks Vyacheslav Kim (Uzbekistāna, Apvienotie Arābu Emirāti, ieradās 14.06.2021.).

Projekta darbinieku sastāvā pieņemta laborante Anna Bule un zinātniskā asistente Lāse Mīlgrāve.

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

ERA Chair līderis R.Ganeev veica pētniecību nelineārās optikas jomā, to skaitā, augstāko kārtu harmoniju pastiprināšanā rezonansu inducētajos procesos dažādās metālu plazmās, laikā izšķirtas plazmas raksturošanā, oglekļa nanodaļiņu plazmas pētniecībā, zemāko kārtu harmoniku ģenerēšanā kvantu punktos un nanodaļiņās. R. Ganeev uzsācis eksperimentālo pētniecību Latvijā. Tiek iekārtota Nelineārās optikas laboratorija Zinātņu mājā, Jelgavas ielā 3. Tiek veikti pētījumi sadarbībā ar LU Cietvielu fizikas institūtu, kas nodrošina piekļuvi zinātniskajai aparatūrai.

Vadošais pētnieks Jānis Alnis veica pētniecību mikrorezonatoru optisko frekvenču ķemmu ģenerēšanā.

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.

Viespētnieks Vyacheslav Kim veica pētījumus nelineārajā optikā.

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.

Aktualizēti kontakti ar Lundas Universitāti (Zviedrija), Minsteres Universitāti (Vācija) un Tventes Universitāti (Nīderlande).

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

1. Bzhishkian, A., Ubelis, A., Advanced Hardware and Software for the Upgrade of Mirror/Prisma Monochromator SPM-2 (Carl Zeiss Jena) for the Measurements of Basic Spectroscopic Properties of Atoms in Near VUV, Far UV, UV Spectral Region, *13th International Conference on Measurement*, 2021, pp. 61-62, <https://doi.org/10.23919/Measurement52780.2021.9446770> (indexed in SCOPUS) (published: 7 June 2021)
2. Berzinhs, U., Combination of 3 Different Measurements: Branching Fractions, Radiative Lifetimes, and Absorption Oscillator Strengths- a Good Opportunity for the Analysis of the Presence of Elements in Astrophysical Objects, *13th International Conference on Measurement*, 2021, pp. 211-214, <https://doi.org/10.23919/Measurement52780.2021.9446781> (indexed in SCOPUS) (published online: 7 June 2021)
3. Kim, V. V., Yalishev, V. S., Khan, S. A., Iqbal, M., Boltaev, G. S., Ganeev, R. A., & Alnaser, A. S. Influence of gas environment on the dynamics of wetting transition of laser-textured stainless steel meshes. *AIP Advances*, 11(7), 2021, art. no. 075221, doi:10.1063/5.0047514, open access (published online: 20 July 2021)
4. Konda, S. R., Maurya, S. K., Ganeev, R. A., Lai, Y. H., Guo, C., & Li, W. Third-order nonlinear optical effects of silver nanoparticles and third harmonic generation from their plasma plumes. *Optik*, Vol. 245, Nov 2021, art. no.

167680. <https://doi.org/10.1016/j.ijleo.2021.167680> [> 50%*] (published online: 21 July 2021)

5. Naeem, M., Fortaleza, V. C., Serra, P. L. C., Lima, C. L., Costa, T. H. C., Sousa, R. R. M., . . . Iqbal, J. (2021). Enhanced wear resistance of AISI-316 steel by low-temperature molybdenum cathodic cage plasma deposition. **Journal of Materials Engineering and Performance**, <https://doi.org/10.1007/s11665-021-06123-2> (Open Access) (published online: 16 August 2021)
6. Ganeev, R. A., Popov, V. S., Zvyagin, A. I., Lavrentyev, N. A., Mirofyanchenko, A. E., Mirofyanchenko, E. V., . . . Razumov, V. F. (2021). Exfoliated Bi₂Te₃ nanoparticle suspensions and films: Morphological and nonlinear optical characterization. **Nanophotonics**, <https://doi.org/10.1515/nanoph-2021-0335> (published online: 9 September 2021)

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 sagatavots un iesniegts ERC Advanced grant projekta pieteikums (iesniegšanas termiņš 31.08.2021). Projekta vadošais izpildītājs – R. Ganeev. Projektu konkurss: [ERC-2021-ADG \(ERC Advanced grant\)](#), Projekta pieteikuma Nr. 101054219, Projekta nosaukums: "Laser ablation spectroscopy with high-order harmonics offers new potential in materials science", Projekta budžets: 3.5 miljoni EUR, Projekta realizēšanas ilgums: 5 gadi.

Tika gatavots 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 Minsteres Universitāte (Vācija).

Tika sagatavoti un iesniegti 10 pieteikumi Latvijas Zinātnes padomes Fundamentālo un Lietišķo pētījumu konkursam (iesniegšanas termiņš 06.09.2021.):

1. Projekta pieteikums Nr. lzp-2021/1-0296, Nosaukums: "Optical nonlinearities of large molecules, clusters, quantum dots and nanoparticles", Koordinators: Latvijas Universitāte (R. Ganeev), Partneris: 1 partneris no Latvijas (konfidencialitātes dēļ šeit netiek uzrādīts), Budžets: EUR 300 000, Realizācijas ilgums: 3 gadi.
2. Projekta pieteikums Nr. lzp-2021/1-0541, Nosaukums: "Laser induced breakdown spectroscopy for environmental monitoring of dust, industrial waste, soil, plants and geological materials", Koordinators: Latvijas Universitāte (J. Iqbal), Partneris: 1 partneris no Latvijas (konfidencialitātes dēļ šeit netiek uzrādīts), Budžets: EUR 300 000, Realizācijas ilgums: 3 gadi.
3. Projekta pieteikums Nr. lzp-2021/1-0576, Nosaukums: "Use of lasers to obtain non-spherical nanoparticles and to form nanostructures on surface of materials", Koordinators: 1 partneris no Latvijas (konfidencialitātes dēļ šeit netiek

- uzrādīts), Partneris: Latvijas Universitāte (R. Ganeev), Budžets: EUR 300 000, Realizācijas ilgums: 3 gadi.
4. Projekta pieteikums Nr. lzp-2021/1-0197, Nosaukums "Optical whispering gallery mode microresonator sensors improved by neural networks", Koordinators: Latvijas Universitāte (A. Atvars), Partneris: 1 partneris no Latvijas (konfidencialitātes dēļ šeit netiek uzrādīts), Budžets: EUR 300 000, Realizācijas ilgums: 3 gadi.
 5. Projekta pieteikums Nr. lzp-2021/1-0577, Nosaukums: (konfidencialitātes dēļ šeit netiek uzrādīts), Koordinators: 1 partneris no Latvijas (konfidencialitātes dēļ šeit netiek uzrādīts) (līderis - 1), Partneris: Latvijas Universitāte (J. Alnis), Budžets: EUR 300 000, Realizācijas ilgums: 3 gadi.
 6. Projekta pieteikums Nr. lzp-2021/1-0498, Nosaukums: (konfidencialitātes dēļ šeit netiek uzrādīts), Koordinators: 1 partneris no Latvijas (konfidencialitātes dēļ šeit netiek uzrādīts) (līderis – 2), Partneris: Latvijas Universitāte (J. Alnis), Budžets: EUR 300 000, Realizācijas ilgums: 3 gadi.
 7. Projekta pieteikums Nr. lzp-2021/1-0019, Nosaukums: (konfidencialitātes dēļ šeit netiek uzrādīts), Koordinators: 1 partneris no Latvijas (konfidencialitātes dēļ šeit netiek uzrādīts) (līderis – 3), Partneris: Latvijas Universitāte (J. Alnis), Budžets: EUR 300 000, Realizācijas ilgums: 3 gadi.
 8. Projekta pieteikums Nr. lzp-2021/1-0062, Nosaukums: (konfidencialitātes dēļ šeit netiek uzrādīts), Koordinators: 1 partneris no Latvijas (konfidencialitātes dēļ šeit netiek uzrādīts) (līderis – 4), Partneris: Latvijas Universitāte (J. Alnis), Budžets: EUR 300 000, Realizācijas ilgums: 3 gadi.
 9. Projekta pieteikums Nr. lzp-2021/1-0016, Nosaukums: (konfidencialitātes dēļ šeit netiek uzrādīts), Koordinators: Latvijas Universitāte (A. Ubelis), Partneris: 1 partneris no Latvijas (konfidencialitātes dēļ šeit netiek uzrādīts), Budžets: EUR 300 000, Realizācijas ilgums: 3 gadi.
 10. Projekta pieteikums Nr. lzp-2021/1-0496, Nosaukums: (konfidencialitātes dēļ šeit netiek uzrādīts), Koordinators: Latvijas Universitāte (U. Bērziņš), Budžets: EUR 300 000, Realizācijas ilgums: 3 gadi.

Darbība 5. Stratēģijas izstrāde un strukturālo reformu ieviešana.

Projekta īstenošanā iesaistītais personāls seko līdzi kvantu optikas un fotonikas nozares aktualitātēm. Tās norāda virzienus pētniecības attīstībai LU. Tas ietver vairākus virzienus - jaunu pētniecisko tēmu ieviešana, dalība fotonikas asociācijās, dalība projektu konsorcijs, LU kompetences publicitātes veidošana u.c.

Tiek gatavots Horizon EUROPE Teaming projekta pieteikums (iesniegšanas termiņš - 05.10.2021.). Projekta pieteikumā tiek prezentēta stratēģija par NZZ FOTONIKA-LV attīstīšanu par Ekselences centru fotonikā un zināšanu pārnēsē FOTONIKA-LV.

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".

10.09.2021. tika noturēts attālinātais seminārs, kurā tika ziņots pa pētniecības grupām no NZZ FOTONIKA-LV, Daugavpils Universitātes, Rēzeknes Tehnoloģiju akadēmijas, Lundas Universitātes un Minsteres Universitātes, kuras plāno piedalīties Horizon Europe Teaming projekta realizācijā.