



Projekta zinātnisko rezultātu pārskats

Atskaites periods Nr. 11.
(16.11.2021. - 15.02.2022.)

Projekts: Nr. 1.1.1.1/18/A/155 “Uz čukstošās galerijas modas mikrorezonatora bāzes veidota optisko frekvenču ķemmes ģenerators izstrāde un tā pielietojumi telekomunikācijās”.

Projekta realizētāji: Latvijas Universitāte (vadošais partneris), Rīgas Tehniskā universitāte, SIA AFFOC Solutions.

Projekta vispārējais mērķis: Veikt pētniecību, kas veicina Latvijas viedās specializācijas stratēģijas mērķu sasniegšanu, cilvēkkapitāla attīstību zinātnē un tehnoloģijās un jaunu zināšanu radīšanu, lai uzlabotu konkurētspēju tautsaimniecībā.

Projekta mērķis ir: iegūt jaunas zināšanas par čukstošo galeriju modu rezonatoru optiskajām frekvenču ķemmēm (WCOMBs) un izstrādāt, konstruēt un testēt ķemmes ģenerators prototipu telekomunikāciju pielietojumiem.

Projekta darbības un paveiktais pārskata periodā

Darbība 1. WCOMB izstrāde, modelēšana, testēšana un optimizēšana

Darbība 1.1. Dažādu ČGM rezonatoru izstrāde un iegūšana

Izgatavotas mikrosfēras, kausējot ar šķiedras metināmo aparātu. Izgatavotās mikrosfēras pārklātas ar nanodaļiņām, kam ir augsta nelinearitāte. Iegūtie paraugi testēti WCOMB iegūšanai.

Darbība 1.2. WCOMB sistēmas, kur tiek izmantota prizma, izveide, testēšana un optimizēšana

Aktivitāte noslēgusies 2021.gadā, visi plānotie rezultāti sasniegti.

Darbība 1.3. WCOMB sistēmas, kur tiek izmantota izstieptā šķiedra, izveide, testēšana un optimizēšana

Aktivitāte noslēgusies 2021.gadā, visi plānotie rezultāti sasniegti.

Darbība 1.4. ČGM rezonatoru efektu un WCOMB sistēmas matemātiskā modelēšana

Veiktas simulācijas gan fundamentālajai modai, gan dažādām blakusmodām pie vairākiem azimutālā viļņa skaitļiem un aprēķināta atbilstošā dispersija.

Darbība 1.5. Uzlabota WCOMB izveide, testēšana un optimizēšana universālam pielietojumam

Veikta ar dažādiem pārklājumiem pārklātu mikrosfēru WCOMB testēšana, lai noskaidrotu tās universālāko pielietojumu.

Darbība 1.6. Zinātniskās vizītes

Pārskata periodā zinātniskās vizītes ārvalstīs nav veiktas. Tiek saskaņota zinātniskā martā-aprīlī.

Darbība 2. Portatīva WCOMB izstrāde, izveide un testēšana pielietojumiem šķiedru optisko sakaru sistēmās

Darbība 2.1. Eksistējošo WCOMB ģeneratoru veidu, risinājumu un realizāciju izpēte šķiedru optiskajās sakaru sistēmās

Aktivitāte noslēgusies 2020.gadā, visi plānotie rezultāti sasniegti un pozitīvi vērtēts projekta vidusposma ekspertīzē.

Darbība 2.2. Portatīva WCOMB kā daudzviļņu gaismas avota izstrāde un izveide pielietojumiem šķiedru optisko sakaru sistēmās

Aktivitāte noslēgusies 2021.gadā, visi plānotie rezultāti sasniegti un pozitīvi vērtēts projekta vidusposma ekspertīzē.

Darbība 2.3. Uz WCOMB bāzes veidotas optisko sakaru sistēmas matemātiskā modelēšana

Aktivitāte noslēgusies 2021.gadā, visi plānotie rezultāti sasniegti un pozitīvi vērtēts projekta vidusposma ekspertīzē.

Darbība 2.4. Šķiedru optiskajā sakaru sistēmā integrēta WCOMB testēšana laboratorijā

Aktivitāte noslēgusies 2021.gadā, visi plānotie rezultāti sasniegti.

Darbība 3. WCOMB prototipa pielāgošana un validēšana komerciālā šķiedru optisko sakaru sistēmā

Darbība 3.1. Portatīva WCOMB prototipa pielāgošana lauka testa vajadzībām komerciālā šķiedru optisko sakaru sistēmas infrastruktūrā

Izstrādāts portatīvs WCOMB iekārtas prototips, kas pielāgots lauka testa vajadzībām un validēšanai reālā šķiedru optiskā sakaru tīkla infrastruktūrā. Tika izstrādāta lauka testa vajadzībām pielāgotā prototipa izturības analīze, darbība pie temperatūras svārstībām, vibrācijām, u.c. faktora ietekmes, kā arī tika novērtēta izstrādāta prototipa izejas optiskās frekvences ķemmes stabilitātes analīze lauka testa apstākļos.

Darbība 3.2. Portatīva WCOMB prototipa validēšana komerciālā šķiedru optisko sakaru sistēmā

Tiek veikts darbs pie prototipa validēšanas atbilstošā komerciālā šķiedru optiskajā sakaru tīkla infrastruktūrā.

Darbība 4. Projekta rezultātu izplatīšana

Darbība 4.1. Zinātnisko rakstu un konferenču tēžu publicēšana *Web of Science* vai *SCOPUS* (A vai B) datubāzēs iekļautos žurnālos vai rakstu krājumos

Sagatavots un iesniegts zinātniskais raksts augstas ietekmes žurnālā ar citēšanas indeksu vismaz 50% no nozares vidējā rādītāja – *Optics Express*. T. Salgals, J. Alnis, O. Ozolins, Alexey V. Andrianov, Elena A. Anashkina, I. Brice, R. Berkis, X. Pang, A. Udalcovs, J. Porins, S. Spolitis, V. Bobrovs, “*Silica microsphere WGMR-based Kerr-OFC light source and its application for high-speed IM/DD short-reach optical interconnects*”.

Publicēts raksts žurnālā *Physica Scripta*. Imants Bersons, Rita Veilande, Ojars Balcers ‘*Reflection and refraction of photons*’ (Phys. Scr.97(2022)035504).

Darbība 4.2. Intelektuālā īpašuma tiesību pārvaldīšana

Norit darbs pie Latvijas patenta pieteikuma izstrādes par portatīvu WCOMB ģenerators tehnoloģiju.

Turpināts darbs pie zinātniskā dokumenta sagatavošanas par dažādu WCOMB rezonatoru izstrādi. Uzsākts darbs pie zinātniskā apraksta par WCOMB tehnoloģijām un testu rezultātiem telekomunikācijā.

Darbība 4.3. Datu pārvaldības plāns

Aktivitāte noslēgusies 2019.gadā, visi plānotie rezultāti sasniegti un pozitīvi vērtēts projekta vidusposma ekspertīzē.

Darbība 4.4. Projekta rezultātu izplatīšana konferencēs

LU 80. starptautiskā konference 11.02.2022. Inga Brice, Arvīds Sedulis, Jānis Alnis, "Pārskata ziņojums par ERAF projekta Nr. 1.1.1.1/18/A/155 "Uz čukstošās galerijas modas mikrorezonatora bāzes veidota optisko frekvenču ķemmes ģenerators izstrāde un tā pielietojumi telekomunikācijās" īstenošanu"

Pieņemts A.Seduļa u.c. pieteikums '*Investigation of Silica-WGMRs based OFC for telecommunication applications*' dalībai *SPIE Photonics Europe 2022* konferencē, 2022.gada 3.-7.aprīlī Strasbūrā (Francija).

Darbība 4.5. Publicitāte

LU ASI atklātais zinātniskais seminārs 14.12.2021. ASI pētnieces Ingas Brices promocijas darba priekš-aizstāvēšanās "Čukstošās galerijas modas silīcija dioksīda mikrosfēras rezonatoru pielietojumi biosensoros un optisko frekvenču ķemmēs".