

LU EZTF ASI  
Kvantu optikas laboratorijas  
atskaite par 2025. gadu

Jānis Alnis  
Inga Brice, Lāse Mīlgrāve,  
Kristians Draguns, Arvīds Sedulis

2026.02.05.



**LATVIJAS  
UNIVERSITĀTE**

**Novadītas lekcijas angļiski  
Maģistriem ar testu un eksāmenu**



**Asoc. Prof. Jānis Alnis**

**LU EZTF ASI Laboratory of Quantum Optics**

**Coarse: «Quantum Optical Technologies»**

**0.5 credit points 12.2025**

**Precision measurements of fundamental constants**

**Atomic (optical) clocks SI second**

**Optical frequency combs**

**Spectroscopy with tunable lasers**

**Ultra-stable cavities**

**Optical microresonators**

# 2025. g. pavasarī Sagatavots un novadīts jauns lekciju kurss 2026. g. nebūs

## KURSS “KVANTU OPTISKĀS TEHNOLOĢIJAS”

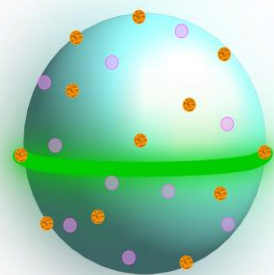
- Pasniedzēji: I. Brice, A. Bundulis, K. Draguns, L. Mīlgrāve.
- Klasiskais un kvantu skaidrojums dažādiem optiskajiem elementiem.
- Nelineārā optika.
- COMSOL simulācijas - praktiskais darbs.
- Kvantu optisko tehnoloģiju piemēri, darbības princips.

# Inga Brice – LU Pēcdoktorantes projekts

Optoplazmonisku dopētu čukstu galerijas modu rezonatoru  
izstrāde

Projekta numurs LU-BA-PG-2024/1-0009

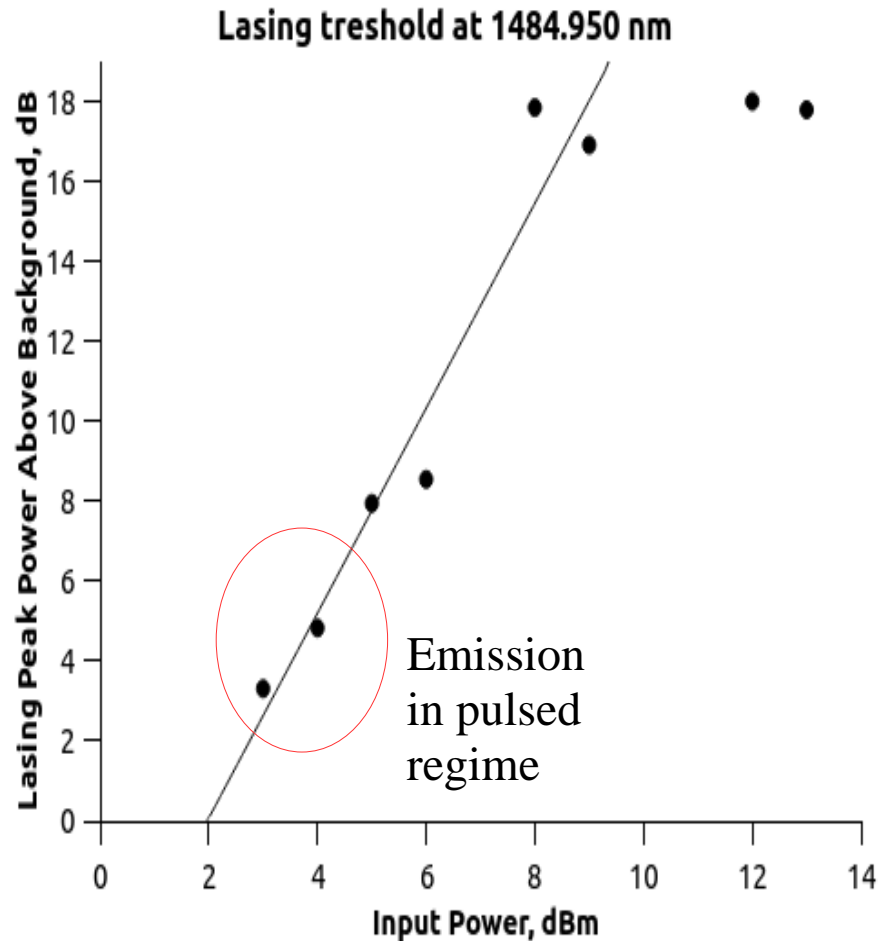
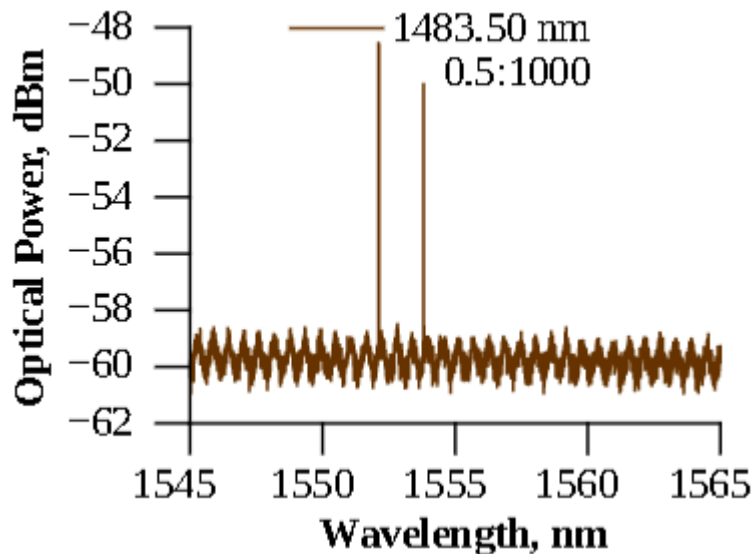
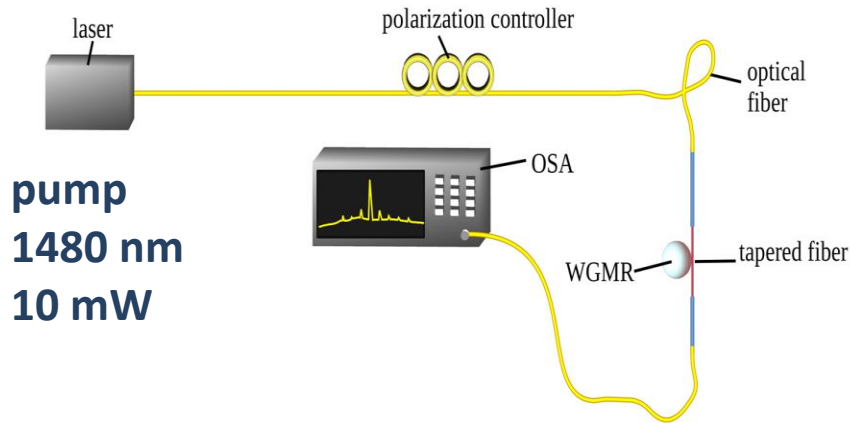
- Projekta pētījuma mērķis ir iegūt un izplatīt jaunas zināšanas par virsmas funkcionalizētiem optoplazmoniski dopētiem čukstošās galerijas modu rezonatoriem hibrīda aktīvajām/pasīvajām pielietojuma sistēmām.
- Projekta īstenošanas periods
  - 01.09.2024. - 31.08.2025.
- Projekta vadītāja
  - Inga Brice



Pētījumu finansē Atveseļošanas un noturības mehānisma atbalstīts projekts  
“Latvijas Universitātes iekšējā un ārējā konsolidācija”  
(Nr. 5.2.1.1.i.0/2/24/I/CFLA/007).

# Ar erbiju dopētas mikrosfēras lāzeri

Izejas jauda ap 5 mikrovati ap 1550 nm.



# Realizētie projekti

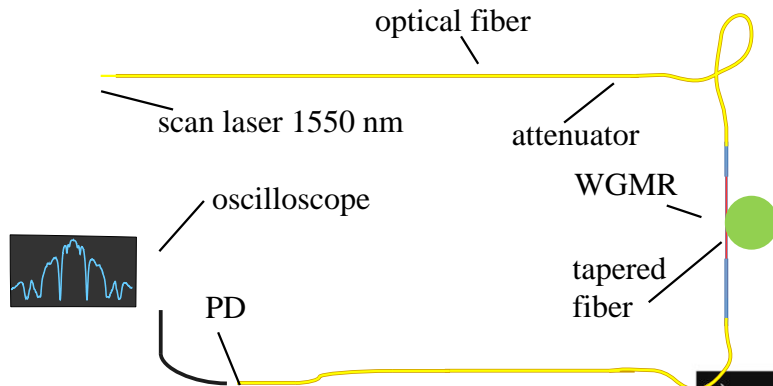
LU postdoc projekts LU-BA-PG-2024/1-0009

**“Optoplazmonisku dopētu čukstu galerijas modu rezonatoru izstrāde”** (5.2.1.1.i.0/2/24/I/CFLA/007 “Latvijas Universitātes iekšējā un ārējā konsolidācija”)

Projekts pabeigts 31.08.2025., iesniegta projekta gala atskaite un saņemts pozitīvs eksperta vērtējums.



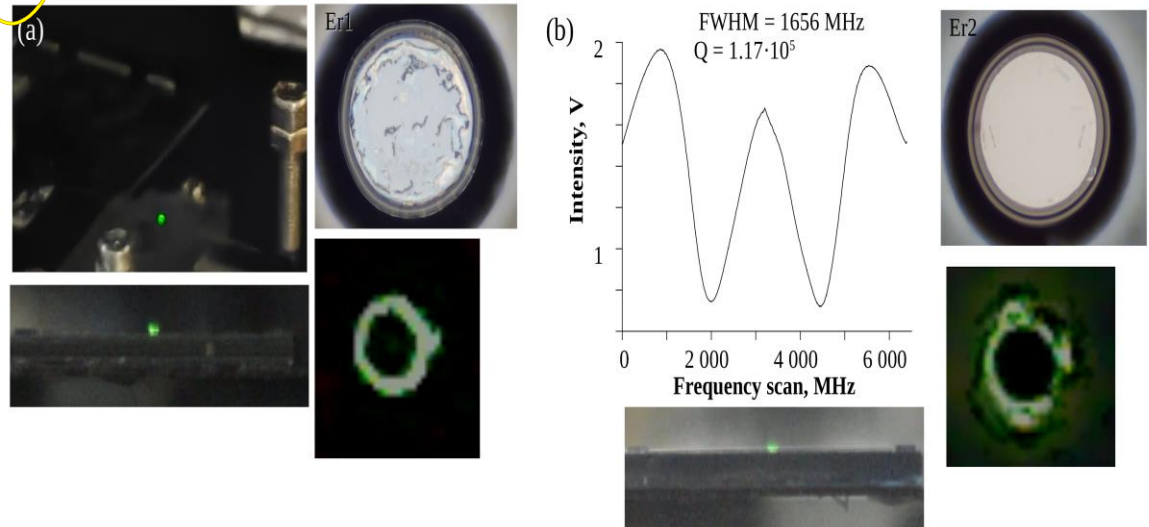
# Ar erbiju dopētas mikrosfēras un mikrotoroīdi



Typical Q factor of good doped samples was around  $10^4 - 10^5$ . Biggest problem was the quality of microdiscs even without any modifications

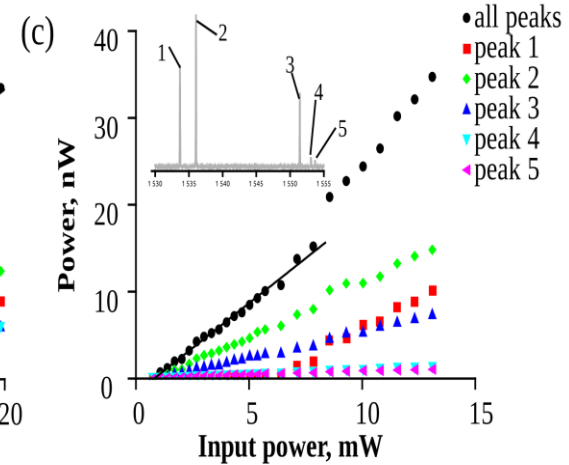
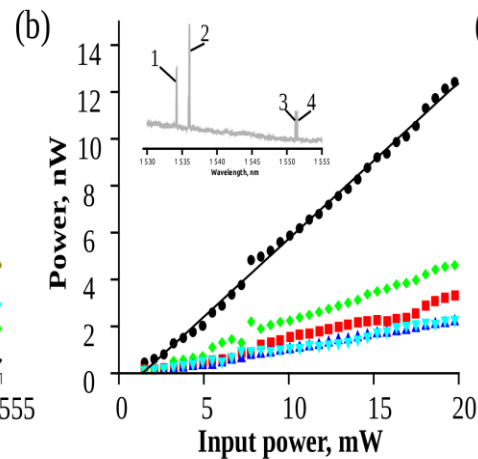
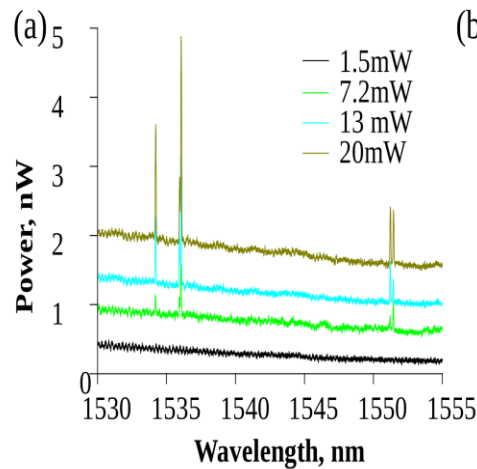
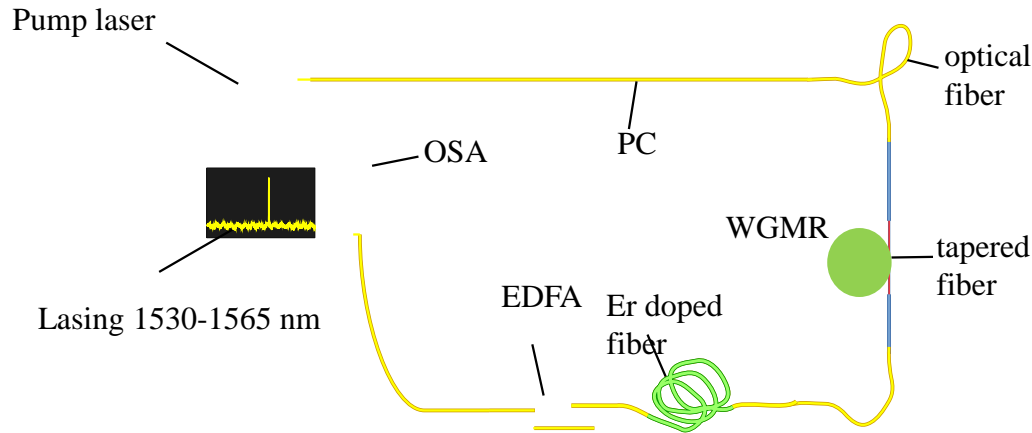


It appears that the green emission becomes more intense as Au NPs are added on the surface. Emission disappears after 4 dip-coating cycles.



Testing erbium doped microtoroids: (a) sample 1 microtoroid 5 concentration Er1 emitting intense green light when pumped with 1550 nm CW laser; sample 2 microtoroid 1 also emitting light when excited with 1550 nm and recorded resonance when scanning the laser.

# Ar erbiju dopētas mikrosfēras lāzeri



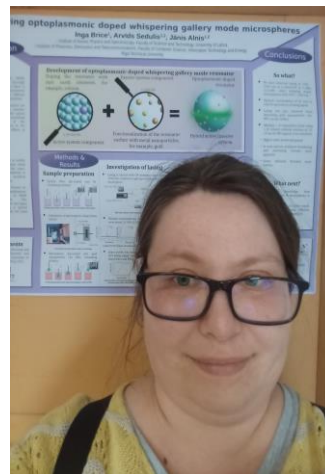
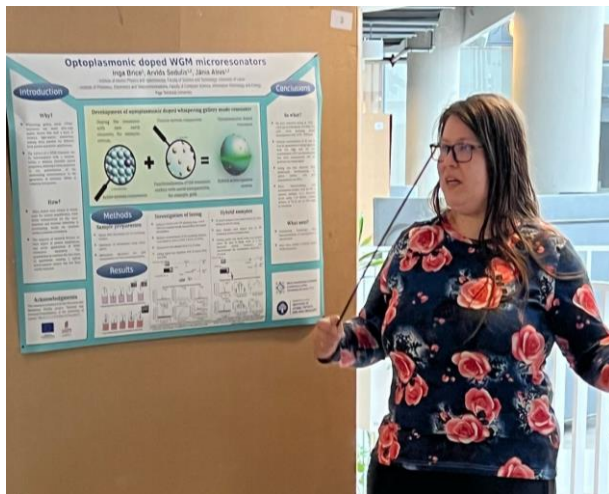
Lasing threshold: (a) recording lasing signal for different pup power of 1480 nm laser; characteristic curve showing lasing power as a function of pump power for (b) 1480 nm laser, and (c) 980 nm laser.

# Publikācijas

- Brice, Inga and Sedulis, Arvids and Alnis, Janis (2025), Tailoring whispering gallery mode resonator for a wide range of potential applications: optoplasmonic erbium doped microspheres, Journal of Physics: Conference Series, DOI 10.1088/1742-6596/2978/1/012004
- Brice, Inga & Sedulis, Arvids & Alnis, Janis. (2025). Synergy between doping with rare earth elements and optoplasmonics for whispering gallery mode resonators. SPIE, DOI 10.1117/12.3071986

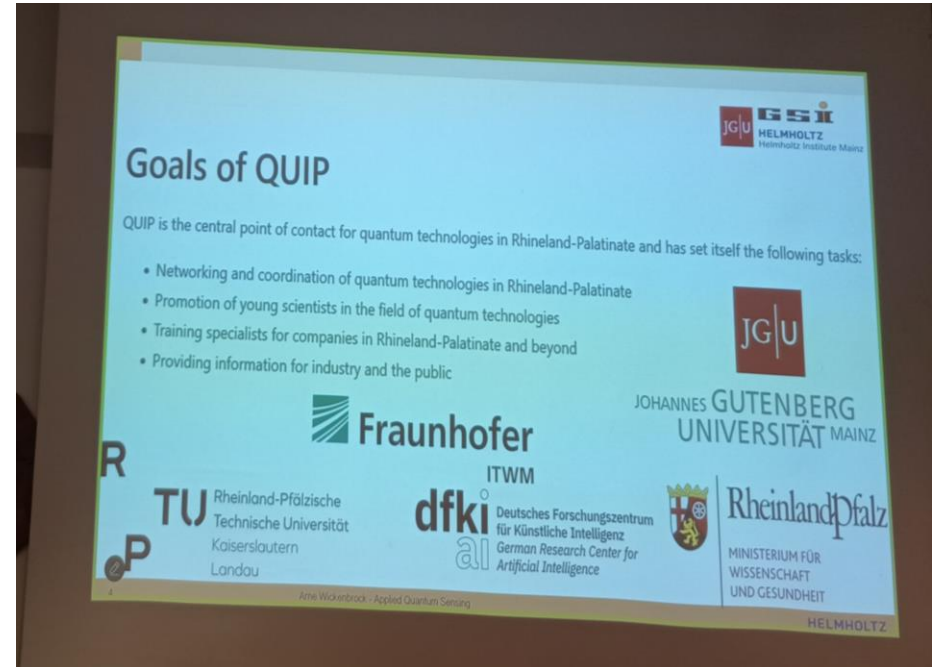
# Konferences

- LU 83. starptautiskā zinātniskā konference
- Photonics Sciences and Space Research Riga 2025
- Photonics Prague 2025



# Vasaras skola QUIP 2025, Mainz

Lectures about quantum technologies and visiting HIM labs



# Vizīte “Foton Institute”, Francija



Getting to know Stéphane Trebaol and his group



More staff from Foton Institute came to listen to my presentation May 13

May 12-16

Whispering Gallery Mode Resonators at  
University of Latvia Quantum Optics Group

Inga Brice  
13.05.2025.

Funded by the European Union  
NextGenerationEU

2027  
National Development Plan

INSTITUTE OF ATOMIC PHYSICS AND SPECTROSCOPY  
FACULTY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY  
UNIVERSITY OF LATVIA

### My current postdoc project

- Erbium doping → lasing → narrower resonances
- Metal nanoparticles → LSPR → increased sensitivity

Development of optoplasmonic doped whispering gallery mode resonator

Doping the resonator with rare earth elements, for example, erbium.

Passive system component.

Optoplasmonic doped resonator.

Active system component.

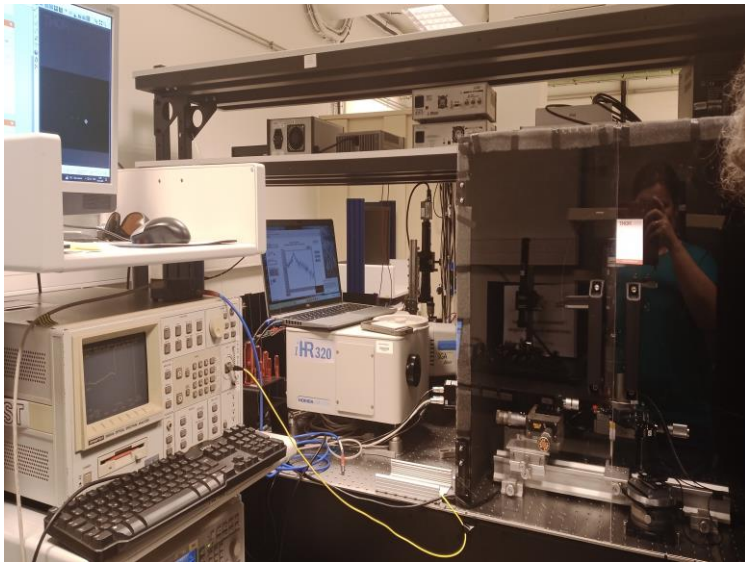
Functionalization of the resonator surface with metal nanoparticles, for example, gold.

Hybrid active/passive system.

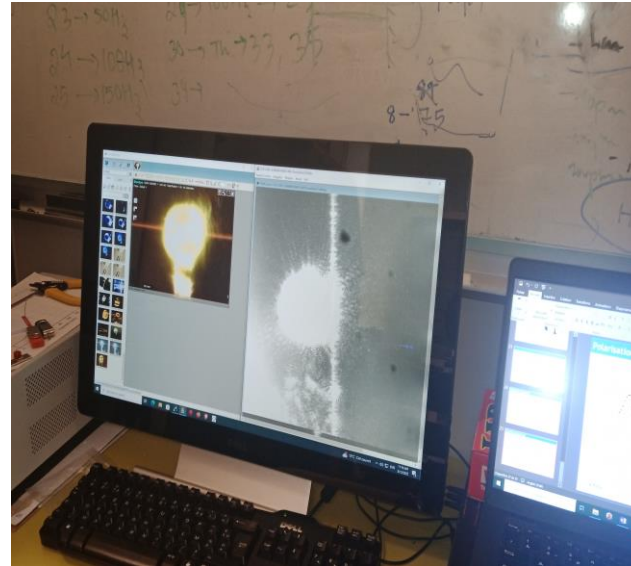
layers

dilution

# Vizīte – laboratorijā darbs



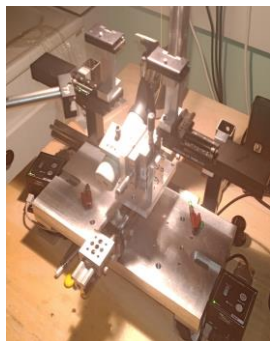
Setup for Er-doped microsphere testing and characterization



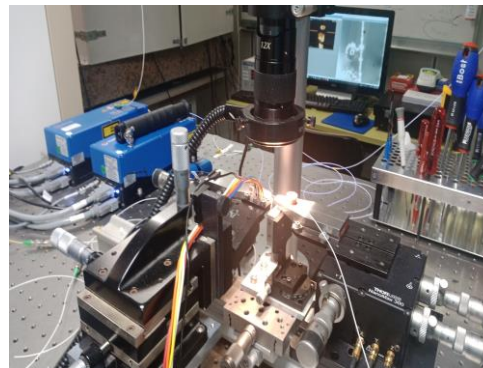
Pr<sup>3+</sup> doped microsphere excited using blue laser lasing in yellow region



Setup for sphere fabrication from powders using plasma



Bench for fiber tapering



Setup for PIC testing

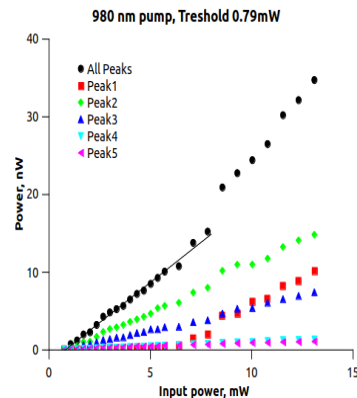
# Vizīte, kopīgi eksperimenti un nākotnes plāni – Osmozes projekts



Fabricating doped microspheres together with Abhishek and Loraien



Success! Lasing achieved.



Threshold measurements performed with 980 nm

# Projektu pieteikumi

- LZP Izp-2025/1-0294 “Tantala pentoksīda fotonikas integrēto shēmu izstrāde perspektīviem pielietojumiem”, vērtējums 13.5, **noraidīts**
- Postdoc 1.1.1.9/LZP/2/25/190 “No čukstošās galerijas modu dopētām mikrosfērām līdz fotonikas integrālajām shēmām perspektīviem nākamās paaudzes pielietojumiem”, **apstiprināts**
- Osmoze Nr. 19-10.3/139 “Ar retzemju elementiem dopētu mikrosfēru lāzeru avoti pielāgoti šaura līnijas platuma emisijai no redzamā vidējiem infrasarkanajam diapazonam fotonikas pielietojumiem (REVEAL)”, **apstiprināts**

# Lāse Mīlgrāve – doktorante

*Nokārtoti doktorantūras kursi un eksāmeni.*

*Turpina darbu pie polimēru mikroriņķu  
čukstošās galerijas modas optiskajiem  
mikrorezonatoriem*

*LU EZTF ASI Kvantu Optikas laboratorijā,  
sadarbībā ar LU CFI un Trento Universitāti.*

# Polymer ring resonators for future quantum optics applications

## Advantages:

- Low-cost and mass-produced
- Flexible, easy to integrate
- Physical, optical and electronic properties can be adjusted

## Disadvantages:

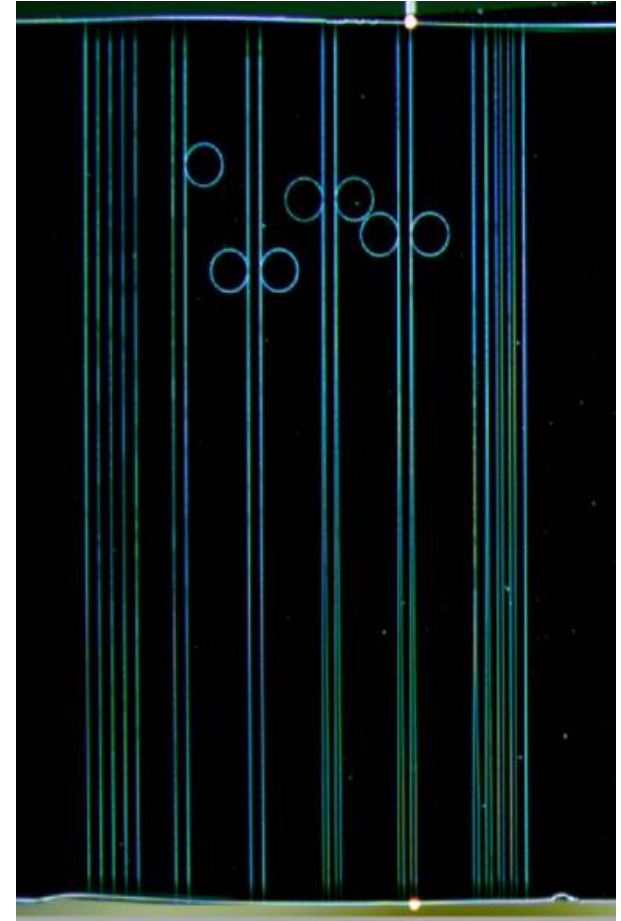
- Higher optical losses  $\rightarrow$  lower  $Q$  factor
- More sensitive to changes in the environment (temperature, humidity)



SU-8 polymer microring resonator photonic chip fabricated at the UL ISSP

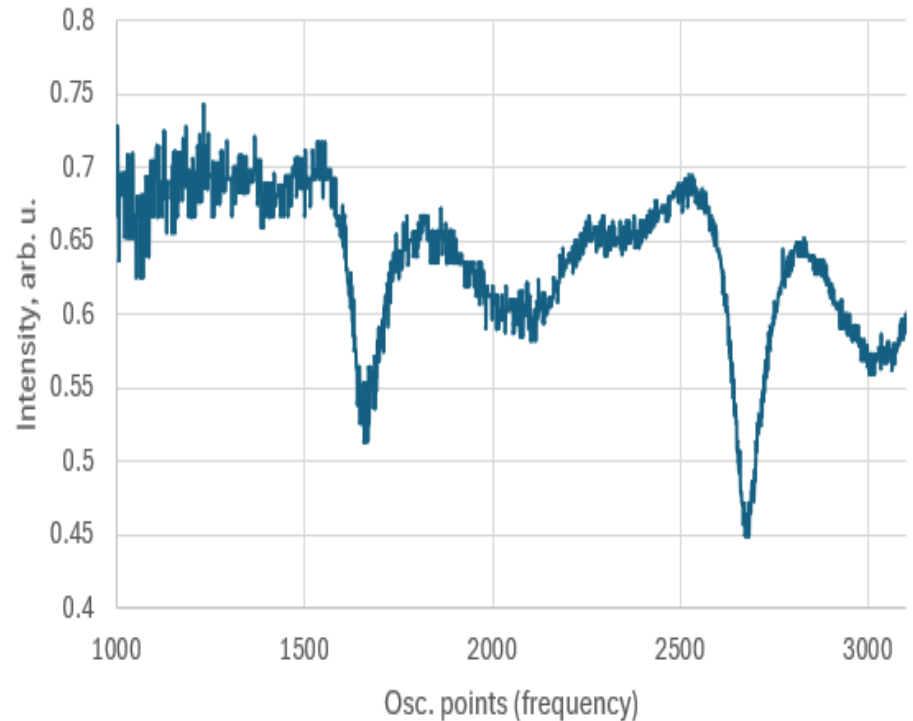
# Polymer integrated photonics on Si

- The goal is to create high-Q resonators for sensor and quantum applications.
- 2025 Improvement – using Si wafers instead of glass plates.
- Negative photoresist SU-8 polymer.
- High quality vertical structures.
- High refractive index (1.58 at 760 nm).
- Relatively low optical losses above 400 nm.
- Used in integrated optics – telecommunications, sensors, bio-applications.

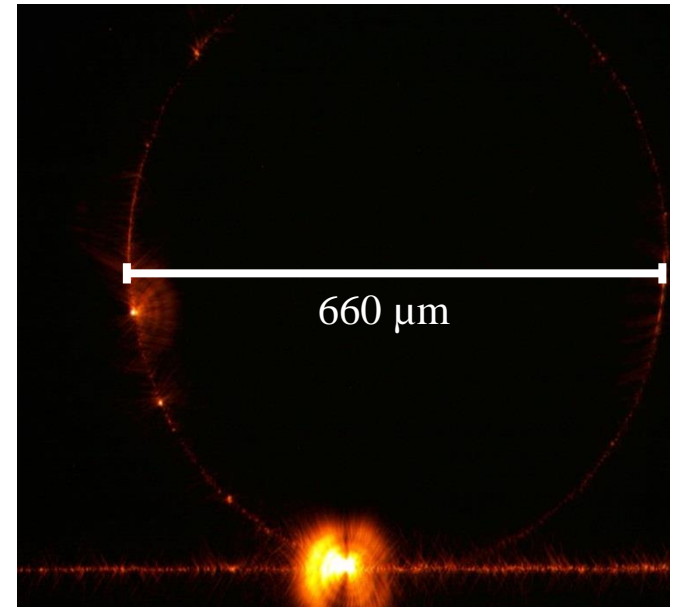
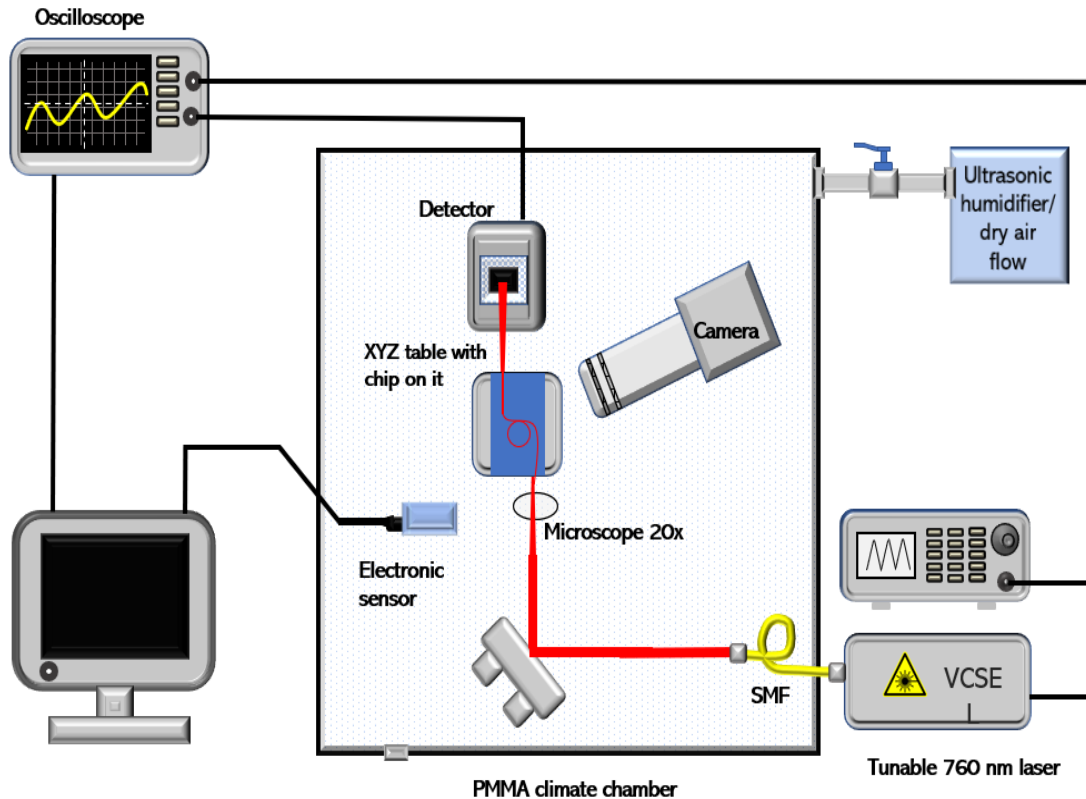


# SU-8 rings

- Max  $Q = 37\,000$
- FSR designed to be 100 GHz
- Multimode at 760 nm laser wavelength



# Our humidity test chamber



Experimental setup and the ring resonator with circulating light. Some power is visibly lost at the coupling point.

# Konferences, vasaras skolas

- Mīlgrāve L., Alnis J., «**Towards high Q integrated polymer ring resonators**», LU 83. Starptautiskā zinātniskā konference (Rīga, Latvija, 13.02.2025).
- *Alnis J., Milgrave L., «**Levitation of WGM microspheres: optical, electrodynamic, magnetic**», The 6th International Biennial Conference Photonics Sciences and Space Research – Riga 22-23 April 2025.*
- Milgrave L., Alnis J., Bundulis A., «**Integrated polymer ring resonator sensor for environmental monitoring**», SPIE. Optics+Optoelectronics 2025 (Prāga, Čehija, 07.–10.04.2025).
- Vasaras skola «Quantum science generation» (Trento, Itālija, 05.–09.05.2025). Stenda referāts «**Integrated polymer ring resonator for sensing applications**».
- Vasaras skola «Quantum sensing» (Mainca, Vācija, 17.–22.08.2025).
- Jauna kursa «Kvantu optiskas tehnoloģijas» izstrāde un vadīšana fizikas maģistra studentiem.
- Dalība skolēnu ZPD konferencē, 8 ZPD darbu recenzēšana. Zinātnes Nakts.

# Raksts

Milgrave L., Alnis J., Bundulis A., «**Integrated polymer ring resonator sensor for environmental monitoring**», Proceedings Vol. 13527, Optical Sensors 2025; 1352711 (2025), <https://doi.org/10.1117/12.3056628>

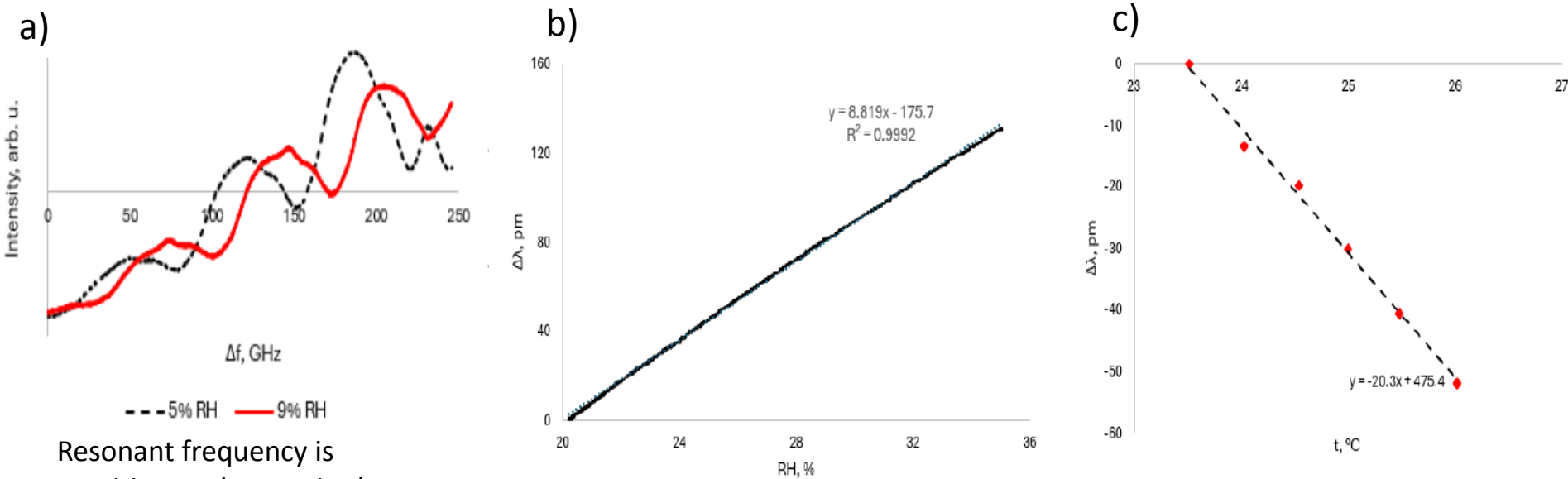


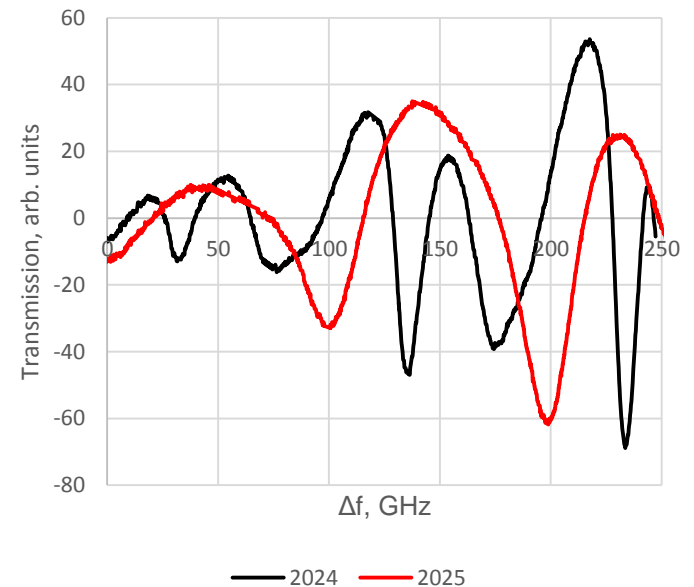
Figure 4. The sensitivity of resonator Nr. 3. a) The slope of the  $RH(\Delta\lambda)$  is the sensitivity; in this case it is 8.8 pm/% RH. There is a red shift with increasing RH; b) The temperature sensitivity is 20.3 pm/°C. There is a blue shift with increasing temperature.

Secinājumi:  $Q$  faktors ir pietiekami augsts (ap 30 000), lai iegūtu augstas jutības sensorus vides monitorēšanai, taču problēmas sagādā selektīvu pārklājumu uzklāšana – samazinās  $Q$  faktors vai neizdodas iegūt rezonanses.

# 2026. gada plāns

- Dalība konferencēs («*Quantum photonics development in Baltic region*» Rīgā u.c.).
- Raksta publicēšana par SU-8 polimēra riņķa rezonatoru degradāciju laika un dažādu ārējo apstākļu ietekmē (paaugstināts gaisa mitrums, temperatūra, UV starojums) – vai šāda tipa fotoniskais čips var tikt lietots ilgstoši un ekstremālos apstākļos?
- Turpmāka polimēru fotonikas čipu izpēte.
- Doktora disertācijas iesniegšana.

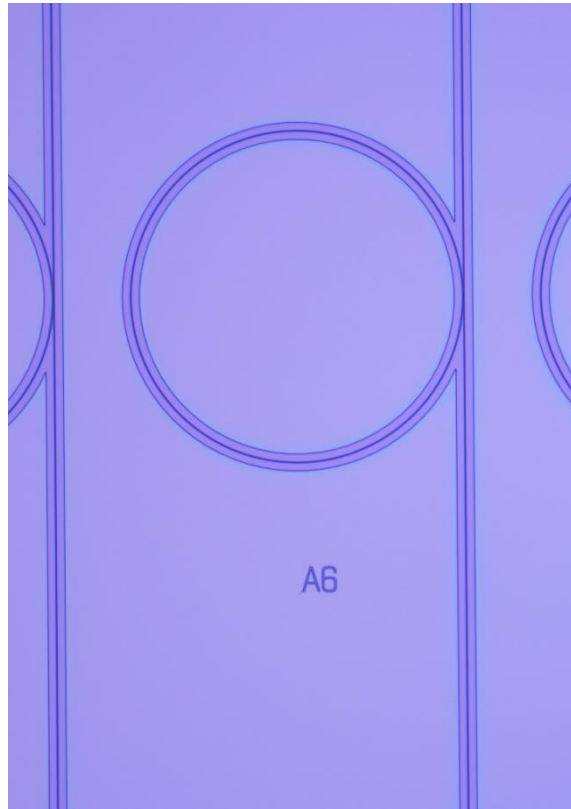
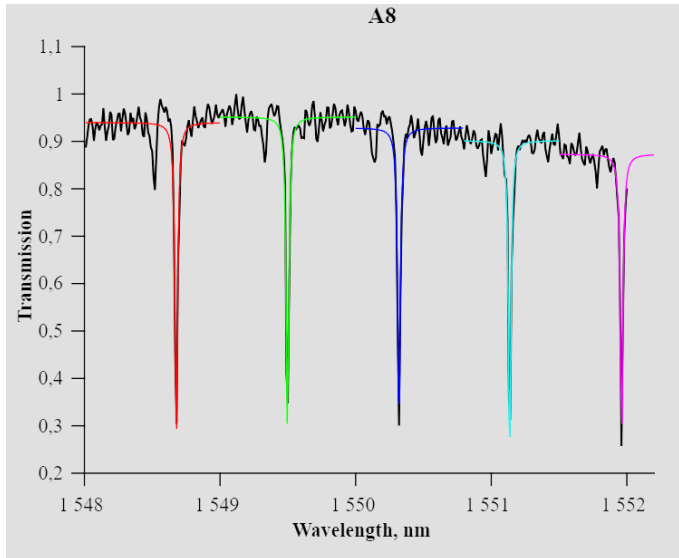
Izmaiņas riņķa rezonatora caurizgājušās gaismas spektrā – zemāks  $Q$  faktors (platākas rezonances).



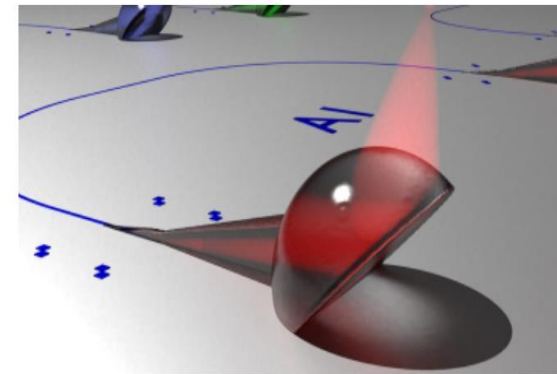
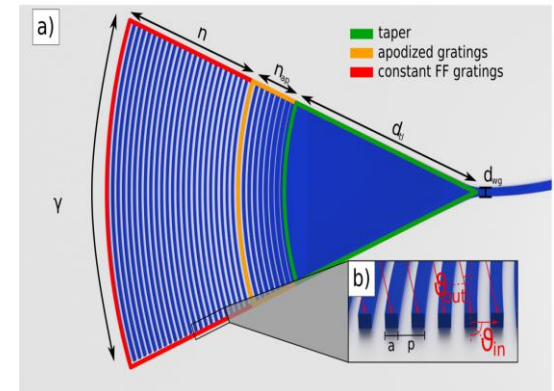
# Kristians Draguns - doktorants

**Tantāla pentoksīda  $Ta_2O_5$  čipi** optisko frekvenču ķemmēm, izgatavoti Minsteres Universitātē.

- Malas ievade, zudumi -32 dB.
- Ar difrakcijas režģa ievadi zudumi -23 dB,  $Q=1.5M$ .
- Ar polimēru lēcām, ievades zudumi -7 dB  $Q=1.17M$ .



Strādā projektā «Latvijas Kvantu iniciatīva». Eksmatrikulēts, kā doktora studiju programmu izpildītājs.

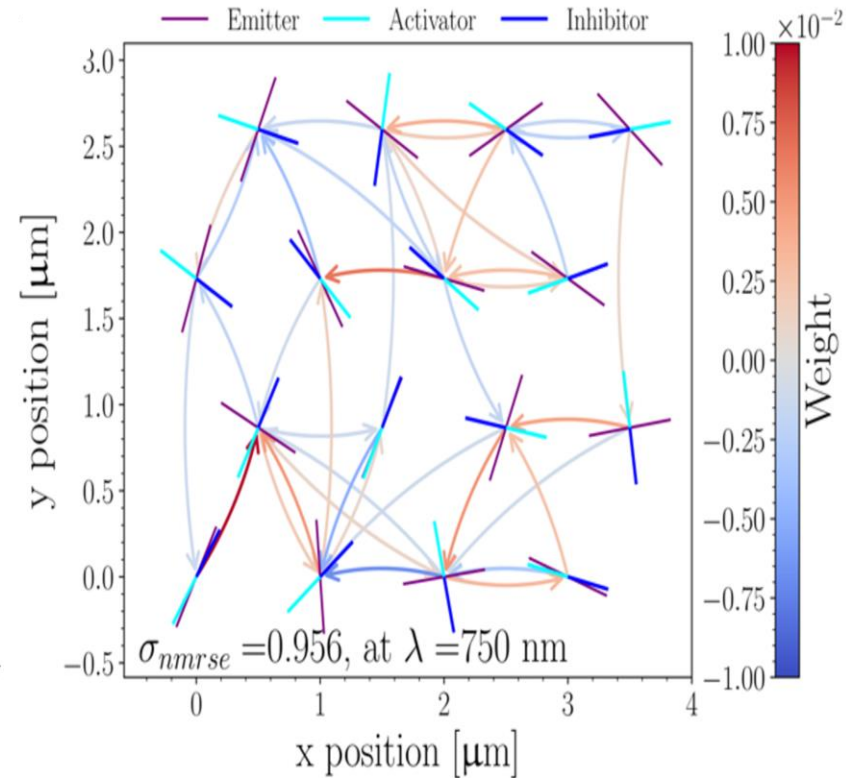
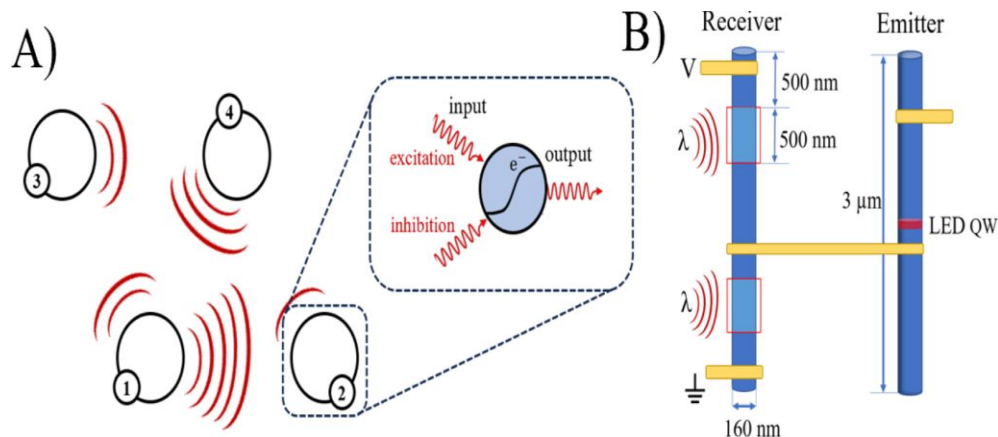


- 1 publikācija (Q1)
  - Draguns, K., Flodgren, V., Winge, D., Serafini, A., Atvars, A., Alnis, J. & Mikkelsen, A. (2025). Neural network connectivity by optical broadcasting between III-V nanowires. *Nanophotonics*, 14(15), 2575-2585. <https://doi.org/10.1515/nanoph-2025-0035>
- 1 Konferenču tēze
  - [Draguns](#), K., [Atvars](#), A., & [Alnis](#), J. "Towards achieving Kerr combs in tantalum pentoxide microresonators", Proc. SPIE 13524, Nonlinear Optics and Applications XIV, 1352402 (6 June 2025); <https://doi.org/10.1117/12.3056126>
- Prezentācijas
  - 83. LU starptautiskā zinātniskā konference, «Development of Tantalum Pentoxide (Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) microresonators»
  - 6th International Biennial Conference “Photonics Sciences and Space Research – Riga 2025”, 22 - 23 April 2025, «Tantalum pentoxide microring resonators»
  - SPIE 13524, Nonlinear Optics and Applications XIV «Towards achieving Kerr combs in tantalum pentoxide microresonators»
  - Vasaras skola Quantum Science Generation 2025 «Tantalum pentoxide (Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) microring resonators»
  - Konference CRISTMAS 2025, Paris «Tantalum pentoxide microresonators»

Kristians Draguns, Vidar Flodgren, David Winge, Alfredo Serafini, Aigars Atvars, Janis Alnis and Anders Mikkelsen\*

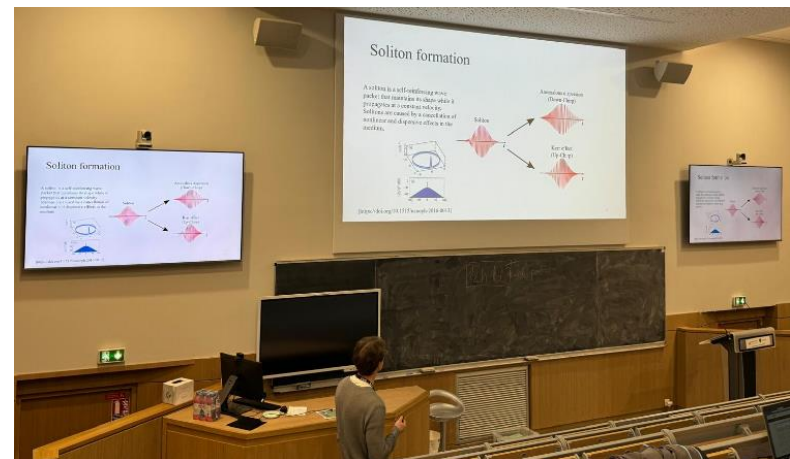
# Neural network connectivity by optical broadcasting between III-V nanowires

**Abstract:** Biological neural network functionality depends on the vast number of connections between nodes, which can be challenging to implement artificially. One radical solution is to replace physical wiring with broadcasting of signals between the artificial neurons. We explore an implementation of this concept by light emitting/receiving III-V semiconductor nanowire neurons in a quasi-2D waveguide. They broadcast light in anisotropic patterns and specific regions in the nanowires are sensitised to exciting and inhibiting light signals. Weights of connections between



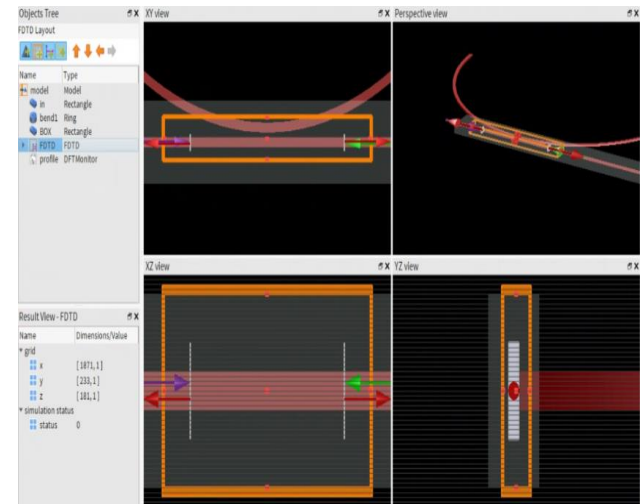
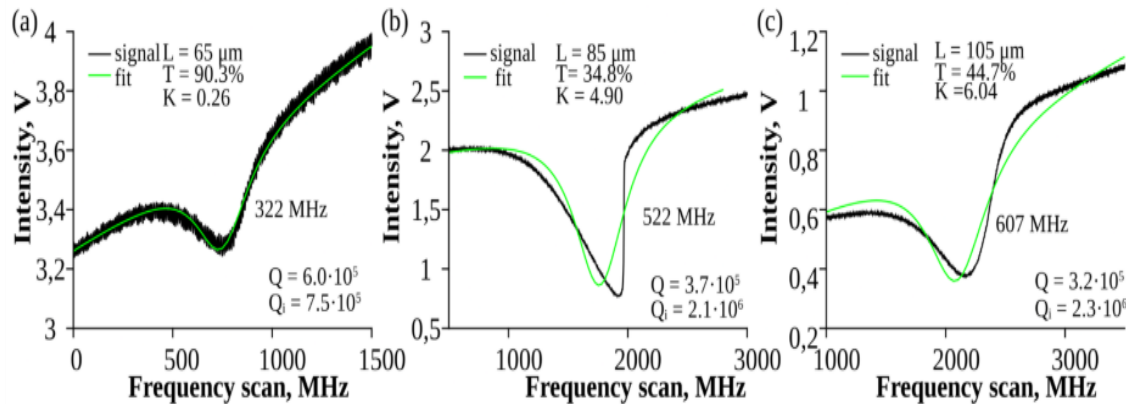
# Komandējumi

- Konference SPIE Optics + Optoelectronics 2025 (Prāga, Čehija)
  - Proceedings raksts «Towards achieving Kerr combs in tantalum pentoxide microresonators» (Indeksēts Scopus un WoS).
- Vasaras skola Quantum Science Generation 2025 (Trento, Itālija).
- Vasaras skola QUIP (Mainca, Vācija).
- Konference CRISTMAS 2025 (Parīze, Francija), invited speaker.



# Cits

- Tantāla pentoksīda čipu mērīšana ar skenējamo lāzeru
- Lumerical programmatūras apgūšana, sadarbojoties ar Trento Universitāti (fotonikas komponentu modelēšana)
- Publikācijas rakstīšana par tantāla pentoksīda rezonatoriem
- Iesniegts (un noraidīts) projekta pieteikums ar lielu ietekmi

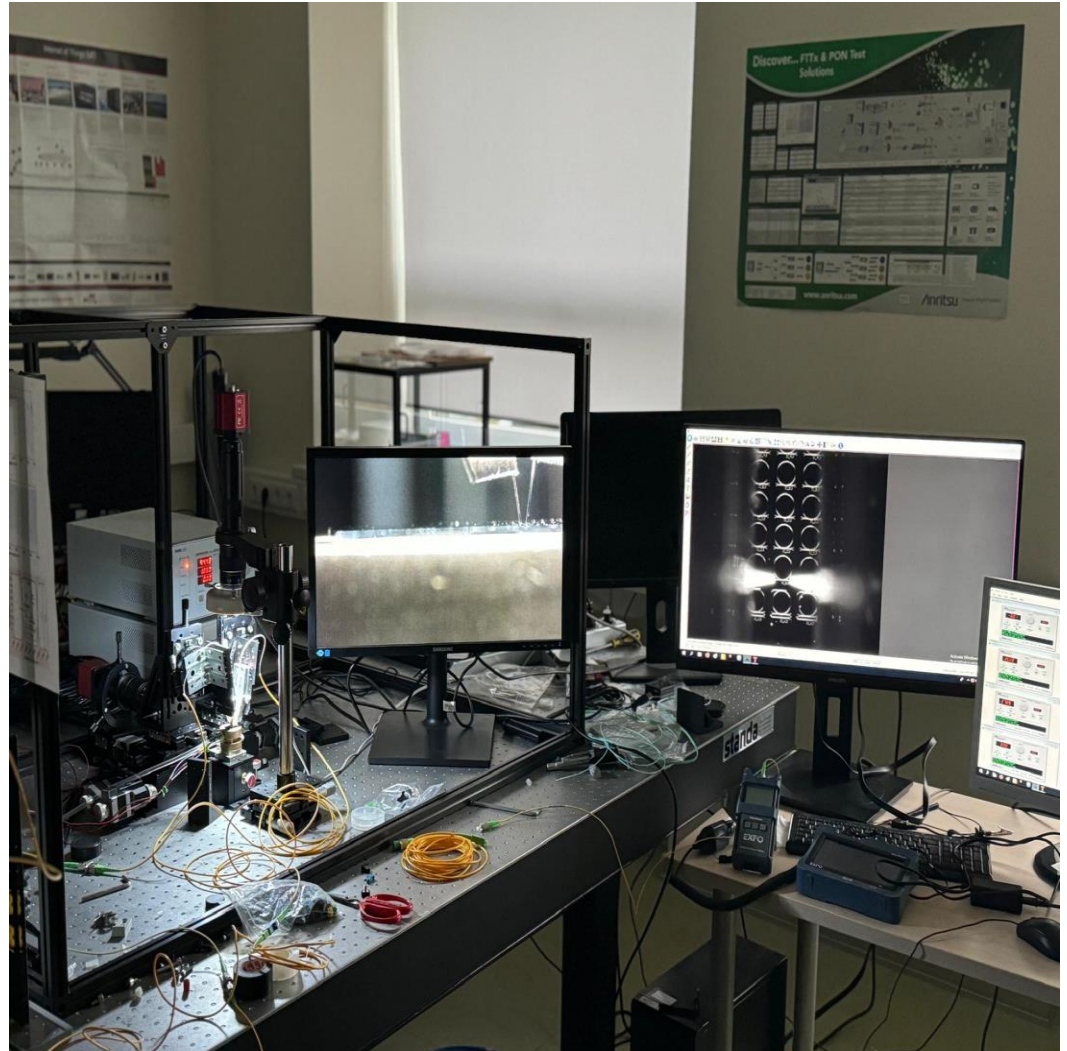


# Plāni 2026. gadam

- Pabeigt publikāciju par Tantāla Pentoksīda mikrorezonatoriem.
- Pabeigt publikāciju par mikrorezonatoru modelēšanu (parāds ERAF).
- Aizbraukt komandējumā uz Minsteres Universitāti, jauni čipi.
- Turpināt Lumerical modelēšanu (sadarbība ar Trento Universitāti).
- Modelēt un dizainēt kaplerus priekš *2.5D direct laser lithography* iekārtas (sadarbība ar CFI).
- Rakstīt disertāciju.

# Arvīds Sedulis, doktorants RTU

- Saglabājam asistenta darba vietu LU EZTF ASI 5 gadi pēc ERAF.
- Doktorantūrā RTU Fotonikas, elektronikas un elektronisko sakaru institūtā (FEESI).
- Veica tantāla pentoksīda mikroriņķu rezonatoru optisko čipu mērījumus RTU ar 1550 nm skenējama viļņa garuma lāzeri, kopā ar Kristianu Dragunu un Ingu Brici.



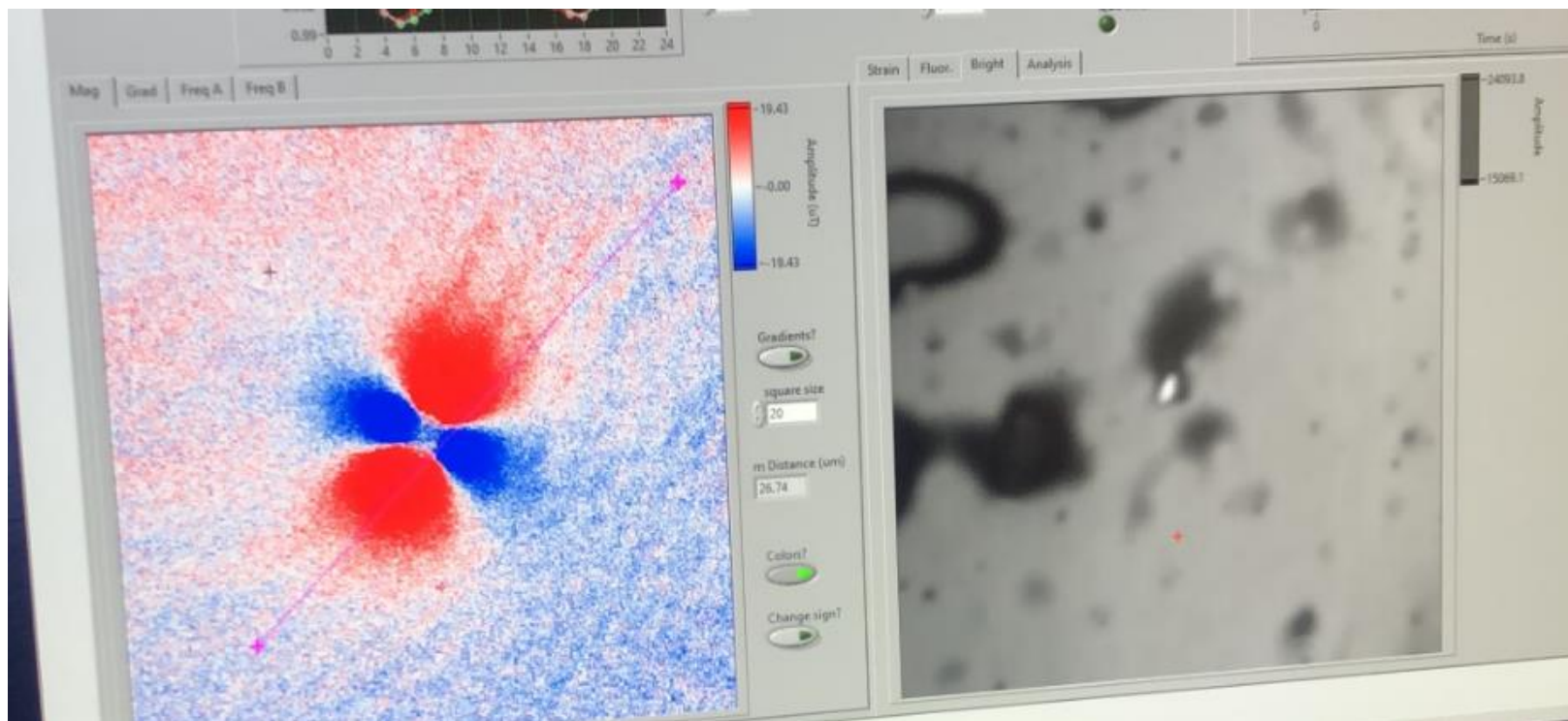
# J.Alnis publikācijas 2025.g. Paldies līdzautoriem!

- **Quantum Diamond Microscopy of Individual Vaterite Microspheres Containing Magnetite Nanoparticles**  
by Mona Jani, Hani Barhum, Janis Alnis, Mohammad Attrash, Tamara Amro, Nir Bar-Gill, Toms Salgals, Pavel Ginzburg and Ilja Fescenko  
*Nanomaterials* 2025, 15(15), 1141; <https://doi.org/10.3390/nano15151141>
- **Synergy between doping with rare earth elements and optoplasmonics for whispering gallery mode resonators**  
I Brice, A Sedulis, J Alnis, *Photonics, Devices, and Systems IX* 13698, 7-11, *SPIE proceedings* 13698 Pages 7-11
- **Neural network connectivity by optical broadcasting between III-V nanowires**  
Kristians Draguns, Vidar Flodgren, David Winge, Alfredo Serafini, Aigars Atvars, Janis Alnis, Anders Mikkelsen  
*Nanophotonics* 2025; 14(15): 2575–2585
- **Nanojet visualization and dark-field imaging of optically trapped vaterite capsules with endoscopic illumination**  
A Ushkov, A Machnev, D Kolchanov, T Salgals, J Alnis, V Bobrovs, ...  
*Springer Nature, Microsystems & Nanoengineering* 11 (1), 91 (2025)
- **Towards achieving Kerr combs in tantalum pentoxide microresonators**  
K Draguns, A Atvars, J Alnis, *Proceedings of SPIE Nonlinear Optics and Applications XIV* 13524, 1352402
- **Integrated polymer ring resonator sensor for environmental monitoring**  
L Milgrave, J Alnis, A Bundulis, *SPIE Proceedings Volume 13527, Optical Sensors 2025; 1352711* (2025)
- **Tailoring whispering gallery mode resonator for a wide range of potential applications: optoplasmonic erbium doped microspheres**  
I Brice, A Sedulis, J Alnis, *Journal of Physics: Conference Series* 2978 (1), 012004 / 2978, 011001 (2025)  
*Conference on Research and Innovations in Science and Technology of Materials (CRISTMAS 2024)*
- **Isotope shift in the stable tin anion with bound-bound electric dipole forbidden transition**  
M. Nichols, C. B. Adiels, J. Alnis, U. Berzins, A. Bondarev, A. Cinins, B.R. Escobedo, N.D. Gibson, A. James, D. Leimbach, D. Lu, P. Martini, J.E. Navarro Navarrete, D. Perez Guerrero, R. Poulouse, H.T. Schmidt, J. Snikeris, C.W. Walter, H.T. Zettergren, and D. Hanstorp  
*Manuscript in preparation, collaboration with Stockholm and Gothenburg*
- M.F. Nichols, J. Alnis, U. Berzinsh, A. Cinins, B.R. Escobedo, N.D. Gibson, A. James, J. Snikeris, D. Leimbach, D. Lu, P. Martini, J.E. Navarrete, R. Poulouse, H.T. Schmidt, C.W. Walter, and D. Hanstorp, **State manipulations of negative ions during storage**  
*Manuscript in preparation, collaboration with Stockholm and Gothenburg*




# Sadarbība ar LU Lāzercentra Prof. M. Auziņa dimantu magnetometru laboratoriju Dr. I. Fescenko (kvantu iniciatīva) un Prof. P. Ginzburg Telavivā

Ar NV centru magnetometru vizualizēts mazu magnētisku nanodaļiņu (10nm) magnetiskais lauks, kuras atrodas apmēram 1 mikrometru diametra vaterīta  $\text{CaCO}_3$  piciņu porās.

Vaterīts ar nanodaļiņām no Prof. P. Ginzburga grupas Telavivā.



# Quantum Diamond Microscopy of Individual Vaterite Microspheres Containing Magnetite Nanoparticles

Mona Jani <sup>1,\*</sup> , Hani Barhum <sup>2,3</sup> , Janis Alnis <sup>4</sup> , Mohammad Attrash <sup>2,3</sup> , Tamara Amro <sup>5</sup> , Nir Bar-Gill <sup>5</sup> , Toms Salgals <sup>6</sup> , Pavel Ginzburg <sup>3</sup>  and Ilja Fescenko <sup>1,\*</sup> 

**Sadarbība  
Latvijas Kvantu  
Iniciatīvas ietvaros**

<sup>1</sup> Laser Center, Faculty of Science and Technology, University of Latvia, LV-1004 Riga, Latvia

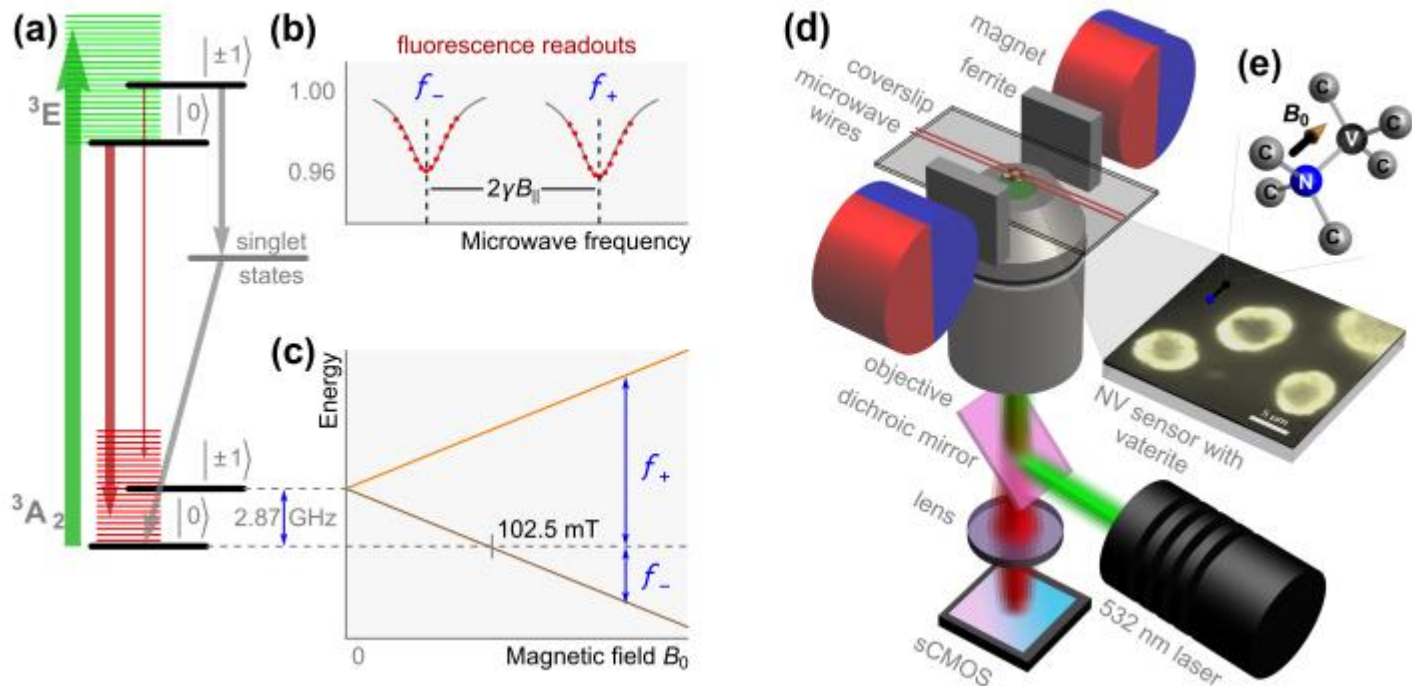
<sup>2</sup> Triangle Regional Research and Development Center, Kfar Qara 75231, Israel

<sup>3</sup> School of Electrical Engineering, Tel Aviv University, Ramat Aviv, Tel Aviv 69978, Israel

<sup>4</sup> Institute of Atomic Physics and Spectroscopy, Faculty of Science and Technology, University of Latvia, LV-1004 Riga, Latvia

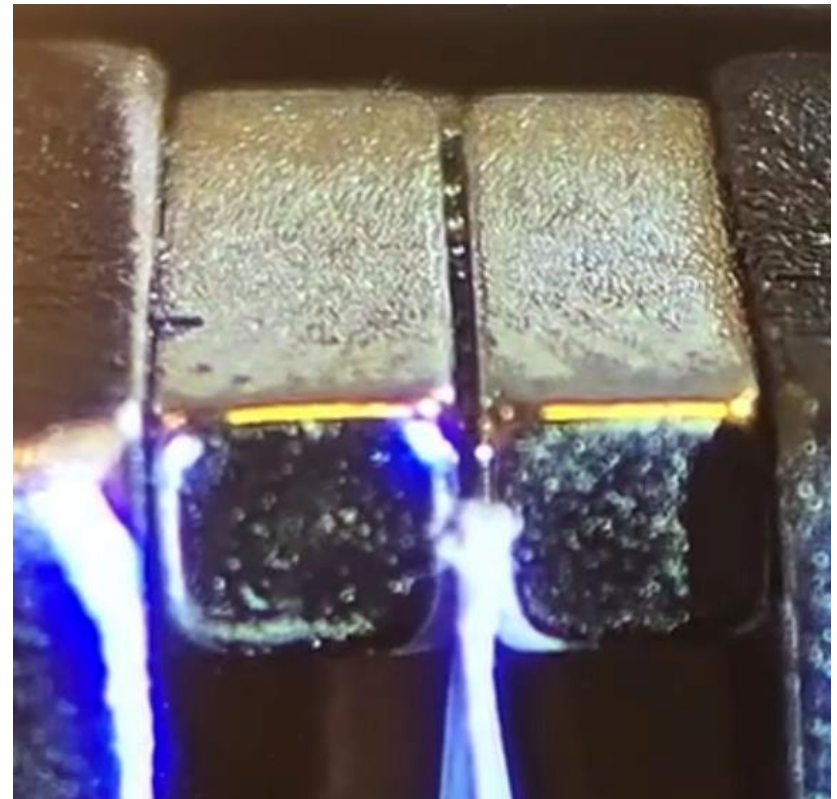
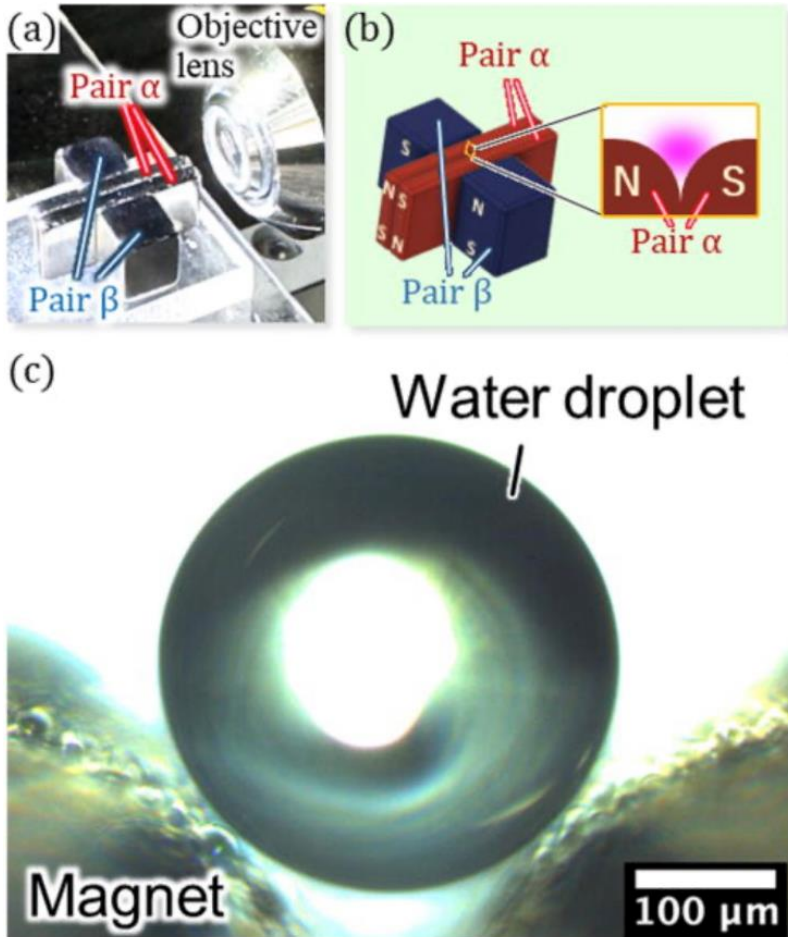
<sup>5</sup> The Racah Institute of Physics, The Hebrew University of Jerusalem, Jerusalem 91904, Israel

<sup>6</sup> Institute of Telecommunications, Riga Technical University, LV-1048 Riga, Latvia



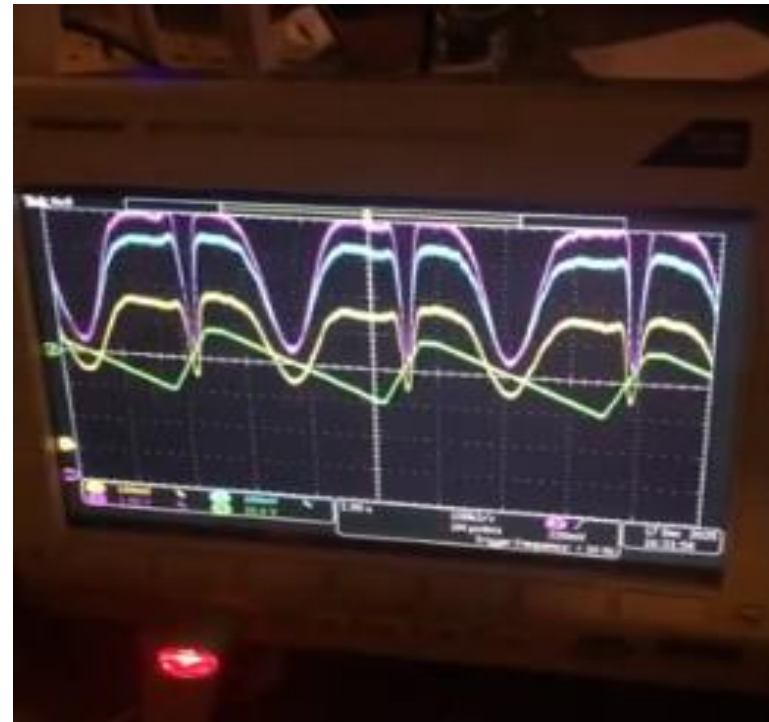
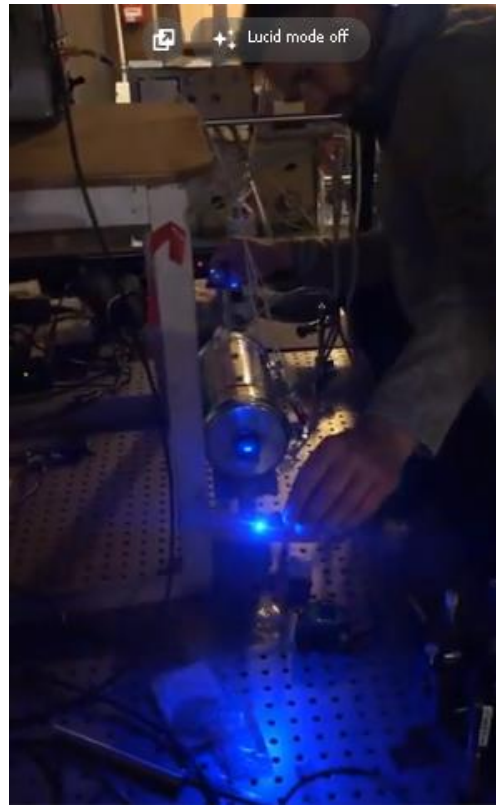
# Mikropilienu diamagnētiskā levitācija iespējams ļoti apaļš mikrorezonators

Neodīma N42 magnēti  
LU ASI labi izdodas ar ūdeni.  
Padomā ar glicerīnu krāsvielas  
rodamīna mikrolāzers.



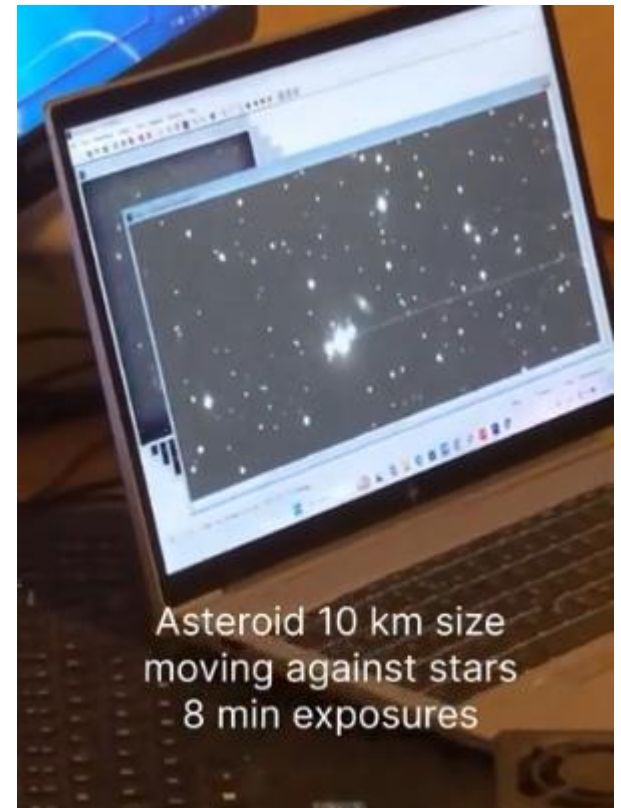
# *BIOPHOT* projekts. Vad. A. Atvars.

**Quantum optical frequency standard.  
Blue laser stabilised to tellurium dimer  $\text{Te}_2$**



# LU ERA chair Prof. Bernard Foingt Space Photonics, 2.5 MEUR

## Asteroid observations with the 12th largest telescope in the world. Baldone observatory.



# Ekonomikas ministrs V. Valainis apmeklēja Latvijas Universitāti 2025. g. 24. janvārī.

**Kvantu optikas laboratorijā rādījām optiskos čipus.**



# Projektu pieteikumi

- ***Nepārtraukti skenējama viļņa garuma diožu lāzera Toptica CTL iegāde 1510-1630 nm šķiedru optikas diapazonā, pētījumiem kvantu optikā.***  
*Mikrotik projektu konkurss LU fonds, piešķirti 40000 EUR. 36000 EUR + PVN.*
- ***Izp-2025/1-0294 Development of tantalum pentoxide photonics integrated circuits for advanced applications***  
*Noraidīts. Zinātniskā kvalitāte: 4.5, ietekme 5, realizācija 4, summā 13.5 punkti.*
- ***Lielās ietekmes projekts LU Zinātniskās darbības attīstības atbalstam***  
***Tantāla pentoksīda integrētās fotonikas shēmu izstrāde un uzlabošana***  
*Sadarbība ar RTU telekomunikāciju institūtu*
- ***Lielās ietekmes projekts LU Zinātniskās darbības attīstības atbalstam***  
***Neinvazīvas izoprēna noteikšanas metodes izstrāde izelpā un gaisā, izmantojot infrasarkanu lāzerspektroskopiju***  
*Izpildītājs Dr. Phys. Gita Rēvaldes vadībā*  
*Sadarbība ar MDZF un Banku Augstskolu*
- *Ingai Bricei apstiprināts postdoc (Postdoc 1.1.1.9/LZP/2/25/190)*
- *Apstiprināts Osmoze Nr. 19-10.3/139., līguma gatavošana.*

# Konferences

- *Inga Brice, University of Latvia and Arvīds Sedulis, Janis Alnis, University of Latvia and Riga Technical University*  
**Exploring optoplasmonic doped whispering gallery mode microspheres**  
*The 6th International Biennial Conference on Photonics Sciences and Space Research – Riga 2025, 22–23 April 2025, Riga*
- Lāse Mīlgrāve, Jānis Alnis. Līdzautors. **Towards high Q integrated polymer ring resonators**  
International Scientific Conference of the University of Latvia, poster presentation 2025.02.
- Kristians Draguns, Jānis Alnis, University of Latvia. Līdzautors. **Tantalum pentoxide microring resonators**  
The 6th International Biennial Conference on Photonics Sciences and Space Research – Riga 2025, 22–23 April 2025, Riga
- Uzstājos ar prezentāciju Jānis Alnis, University of Latvia.  
**Levitation of WGM microspheres: optical, electrodynamic, magnetic**  
The 6th International Biennial Conference on Photonics Sciences and Space Research – Riga 2025, 22–23 April 2025, Riga
- Līdzautors prezentācijai - **Design and Performance Analysis of a Fiber-based Ring Resonator for Telecommunication Applications**, Dilan Enrique Ortiz Blanco (Riga Technical University); Janis Alnis (University of Latvia); Janis Braunfelds (Riga Technical University); Ints Murans (Riga Technical University); Ricards Kudojars (Riga Technical University); Vjaceslavs Bobrovs (Riga Technical University); Toms Salgals (Riga Technical University);  
PIERS 2025, Progress In Electromagnetics Research Symposium, November 5–9, 2025 Chiba, JAPAN
- Piedalījos starptautiskā konferencē **“Big Data from Space”** (“Lielie dati no kosmosa”, BiDS 2025) 29. sept-3.okt.2025.
- Piedalījos konferencē „**Precīzijas medicīnas forums PMNET 2025**” 9-10 Oktobris 2025.
- Piedalījos **Techritory Forum 2025**. Oct. 22-23. Par kvantu atslēgu ģenerēšanu, kriptogrāfiju, mobiliem sakariem.
- Piedalījos **Dronu diena seminārā** 2025.gada 24.oktobri Droni.lv (Baltic Drone Group SIA), kas veltīts tikai dronu nozarei un ar to saistītam aktualitātem. No plkst. 9-17, Mežaparka Paviljons.
- Piedalījos konferencē **“Q-Ready 25: Kvantu-drošības apvāršņi” / “Q-Ready 25: Quantum-Safe Horizons”**. 31.oktobrī Latvijas Universitātes Matemātikas un informātikas institūtā.
- Piedalījos konferencē **Quantum Information Processing**, Jan.24-28, Riga,

# Komandējumi

## **Stockholm University, Zviedrija.**

11.05.2025. - 16.05.2025.

Veikt augstas izšķirtspējas elektronu piesaistes spektrālos mērījumus irīdija negatīviem joniem, ar mērķi iegūt apdzīvotības inversiju, piedaloties Prof. Dag Hanstorp vadītā eksperimentā ar Double ElectroStatic Ion Ring Experiment (DESIREE Stockholm) iekārtu. Pētījuma nosaukums "Creating a population inversion in a negative ion" Uzdevums nodrošināt lāzera viļņa garuma precīzu kalibrāciju.

Projekts: Negatīvo jonu lāzeru fotoatraušanas spektroskopija.

**Minsteres Universitāte, Vācija. Datumi: 16.-19.06.2025.**

Mērķis "Vizīte Minsteres Universitātes Mīkstās Nanozinātnes centrā (The Center for Soft Nanosciences) Prof. H. Zacharias grupā. Iepazīšanās ar iekārtām nelineārās optikas pētījumiem. Iekārtu testēšana. Kontakta dibināšana. Komandējums sniedza ieguldījumu projekta "Latvijas Universitātes ERA Chair astrofizikā, instrumentu izstrādē, zemes tehnoloģiju sektorā un kosmosa fotonikā" mērķu sasniegšanā."



# DESIREE: The Double ElectroStatic Ion Ring

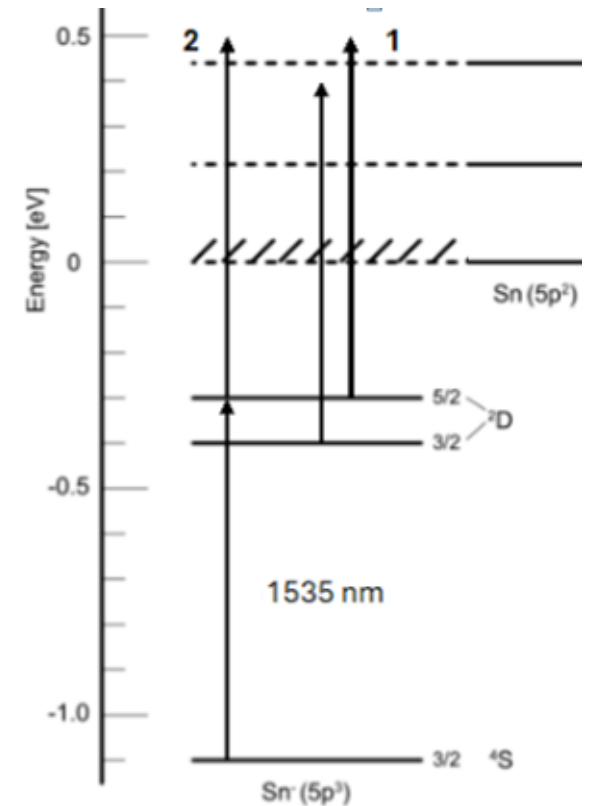
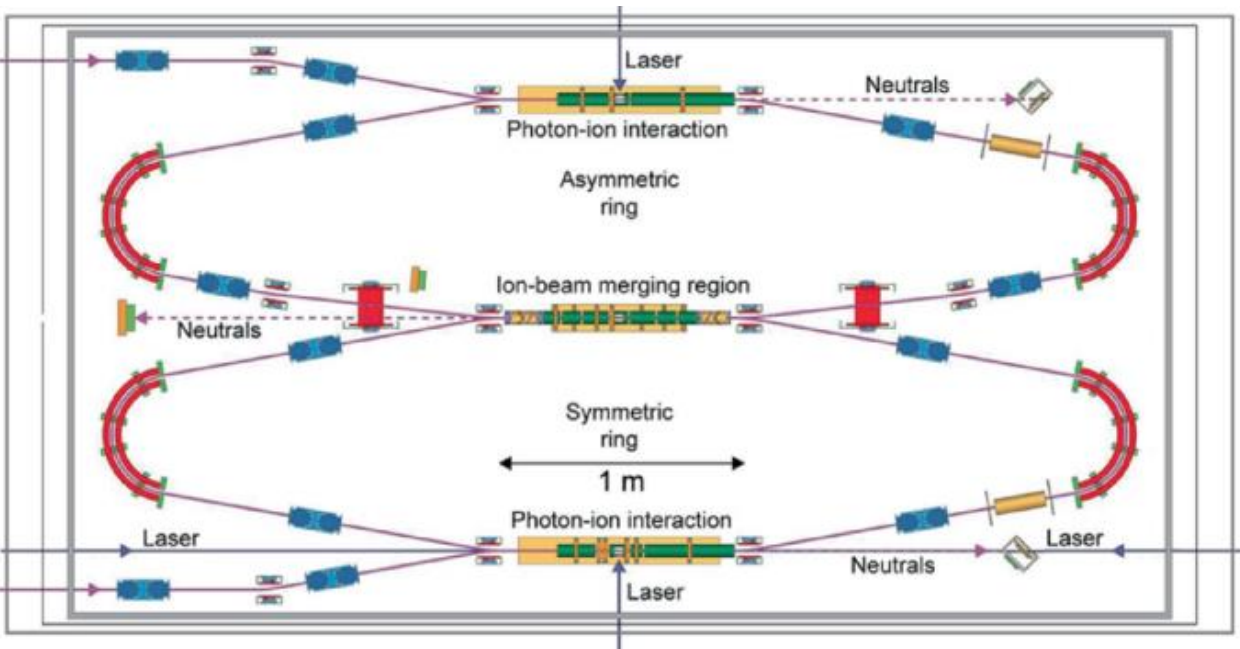
Stockholm University 2024.10. 2025.05.

## Tin negative ion spectroscopy

From LV: U. Berzins, J. Alnis, A. Cinins, J. Sņķeris

### LZP projekts negatīvo jonu lāzeru spektroskopija

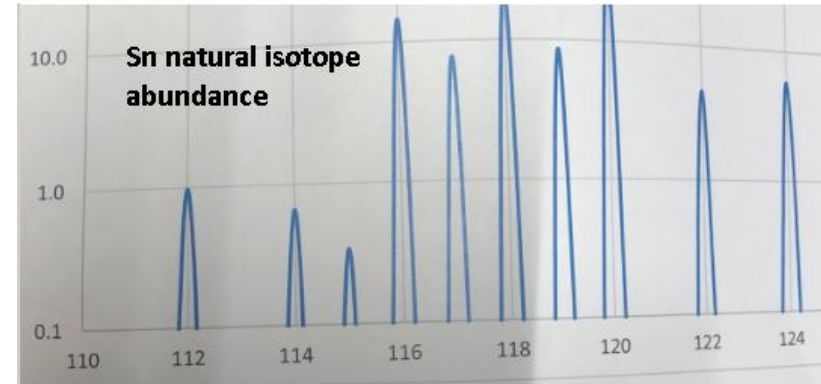
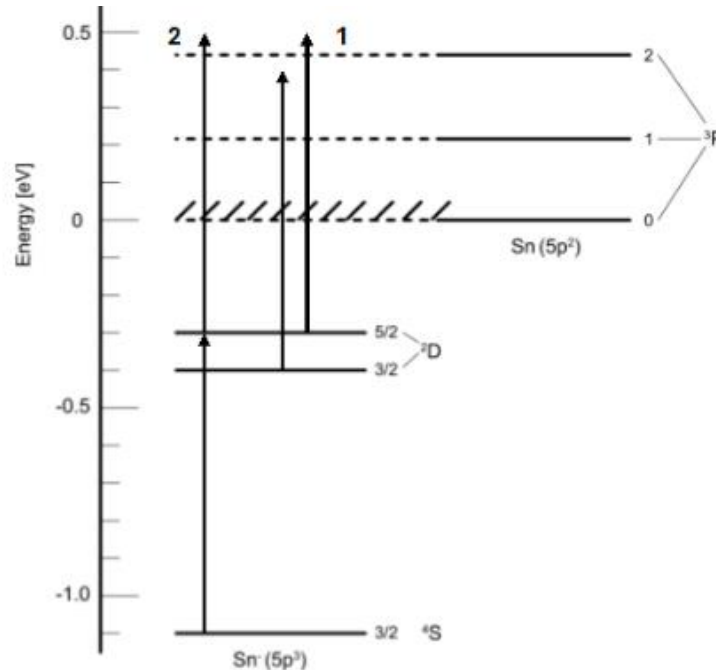
U. Bērziņš sadarbībā ar Prof. Dag Hanstorp - LU goda Dr.



# Tin negative ion affinity measurement at DESIREE

- The goal of this experiment is:
  - Measure the isotope shift using the  $\text{Sn}(^4\text{S}_{3/2}) \rightarrow \text{Sn}(^2\text{D}_{5/2})$  transition across the entire stable region (112-124)
  - Determine the  $\text{Sn}(^4\text{S}_{3/2}) \rightarrow \text{Sn}(^2\text{D}_{5/2})$  transition to higher precision (currently is 6512.37(10) 1/cm Scheer *et al.* 1998)
- The experimental scheme can be seen in Fig. 1
  - First, both  $^2\text{D}$  states will be depleted with the 1 kHz OPO at 1200 nm in crossbeam geometry
  - Next, the 1535 nm diode will be used in a two-photon scheme to selectively re-excite to the  $^2\text{D}_{5/2}$  state and to detach into a neutral state that will be detected
  - Sn-120 will be used as the reference isotope due to abundance

- Beam requirements:
  - 30 keV ion beam from  $\text{SnO}_2$
- Technical requirements:
  - Connection of wavemeter
- Laser requirements:
  - 1 kHz OPO in crossbeam
  - 1535 nm diode in colinear



Electron affinity is the change in energy of a neutral atom when an electron is added to the atom to form a negative ion.

Fig. 1- Experimental scheme where 1 is the 1 kHz OPO set to a wavelength that will detach both states ie 1200 nm and 2 is the 1535 nm diode used for the two-photon detachment.

# Sadarbība

- Latvijas Kvantu iniciatīvas projekta partneri Sevišķi, LU EZTF lāzercentrs: Mona Jani, Ilja Fescenko.
- RTU telekomunikāciju institūts: Toms Salgals.
- LU EZTF AI: Aigars Atvars, Kalvis Salmiņš, ERA Chair Bernard Foingt.
- Fotonika-LV: Arnolds Ūbelis.
- CFI: Arturs Bundulis, Aivars Vembris.
- Telavivas universitāte: Hani Barhom, Pavel Ginzburg.
- Minsteres Universitāte: Helmut Zacharias, Carsten Schuch.
- Lundas Universitate: Andreas Mikkelsen.
- Gēteborgas Universitāte: Dag Hanstorp.

# Citas aktivitātes

Vadīju ekskursijas LU EZTF ASI Kvantu optikas laboratorijā, prezentēju pētījumus un aprīkojumu:

- 2025.04 **Taiwan** delegation visit.
- 2025.06.05. Japan delegation visit. Japānas vēstnieks Latvijā **Keio Universitātes** prezidents kohei Ito.
- 2025.11.26. **Japānas Riken pētniecības institūtu** pārstāvis Eiropā Dr. Toshiyasu Ichioka.
- 2025.12. 6-7. **Telavivas universitātes** pētnieku Hani Barhom un Pavel Ginzburg vizīte. Veicam kopīgus mērījumus.
- 2025.09.26. Veicu demonstrācijas **Zinātnes nakts** pasākumā LU Jelgavas ielā 3.
  
- Veicu īsu ievadprezentāciju **1. kursa fizikas studentiem**. Sniedzu personisku Interviju un ekskursiju pa Kvantu optikas laboratoriju.
- Piedalījos fizikas **bakalaura** studiju programmas nobeiguma **darbu aizstāvēšanas** komisijā.
  
- Vadīju skolēnu ZPD Jūrmalas Valsts ģimnāzijas skolniekiem. Ralfs Aizupietis, Zahars Zinovjevs, **Litija jonu akumulatoru otrreizēja izmantošana**.
- Atbalstīju **Rīgas skolēnu pils Elektronikas un robotikas pulciņu** ar elektronikas komponentēm un idejām. 2. aprīlī rādīju eksperimentus ar saules enerģiju. <https://www.rsp.lv/sadarbiba-ar-latviesu-fiziki-lu-profesoru-vadoso-petnieku-quantu-optikas-laboratorijas-vaditaju-jani-alni/>
  
- Apmeklēju **Robotikas un elektronikas dienu** RTU 10. maijā. Klausījos Letera vadītāja Normunda Berga prezentāciju par dronu uzņēmumiem LV.
  
- Apmeklēju **SIA Vizulo**, kas ražo LED apgaismojumu, Letera organizētā vizītē 8. Oktobrī, lai iepazītos ar tehnoloģijām un sadarbības iespējām.
- Apmeklēju izstādi **Tech Industry**, Ķīpsalā. 29. nov. Pievērsu uzmanību darbagaldiem kas ar lāzeru palīdzību griež un metina metālus.

# Zinātnieku naktī demonstrēju Wilsona miglas kameru, kura vizualizē dabisko radiāciju un *SIA SAF-Tehnika* izstrādāto jauno radona sensoru, kuru laipni uzdāvināja testēšanai.



 Amazon.com

SAF Aranet Radon Detector

# Citas aktivitātes

- Sagatavotas un novadītas lekcijas fizikas maģistratūras studentiem metakursā **Quantum Optical Technologies** 6 lekcijas 0.5 kredītpunkti, kontroldarbs, eksāmens.
- Doktora darbu tērmis vadītājs Lāsei Mīlgrāvei un Kristiānam Dragunam.
- Pēcdoktorantei Ingai Bricei tēma Optoplazmonisku dopētu čukstu galerijas modu rezonatoru izstrāde.
- Ilgtermiņa Saistības:
  - LZA Īstenais loceklis, piedalīšanās semināros un sapulcēs.
  - Piedalos LU EZTF vadības sapulcēs un zinātniskos semināros.
  - Piedalos Fotonika-LV vadības sapulcēs un zinātniskos semināros.
  - Piedalos Latvijas Kvantu Iniciatīvas projekta organizētajos semināros.
- 2026. Plāns rakstīt Twinning Horizon Europe projektu ar CFI un Vāciju.