

## **Ievads organisko vienfotonu avotu pielietojumos kvantu fotonikā**

Margarita Anna Zommere, Aivars Vembris  
*Institute of Solid State Physics, University of Latvia*

Mūsdienās pieprasījums pēc efektīgām skaitļošanas metodēm, ātras un drošas komunikācijas, lai pārvaldītu arvien pieaugušo globālo datu apmaiņas apjomu, nepārtraukti pieaug. Efektīvi un determiniski vienfotonu avoti, kuri spēj emitēt atsevišķus fotonus, ir būtiskas optiskās kvantu komunikācijas un kvantu datoru komponentes.

Organiskās molekulas, īpaši policikliskie aromātiskie ogļūdeņraži (PAH), ir daudzsološs risinājums to unikālās elektroniskās struktūras dēļ, kurai raksturīga izteikta nulles fononu līnija. PAH ir plakanas un stabilas molekulas, kurām piemīt augsta koherence un šauras emisijas spektrālās līnijas, it īpaši zemās temperatūrās (4K). Līdz šim ir pētīts tikai neliels skaits šādu molekulu, un to pilnais potenciāls vēl nav pilnībā aptverts.

Šī pētījuma mērķis ir atrast efektīvākas molekulu struktūras, uzlabot to vienfotonu emisijas efektivitāti, un atrisināt tādus izaicinājumus kā molekulu izolācija un integrācija fotoniskajās mikroshēmās. Lai uzlabotu efektivitāti nepieciešams sintezēt smagākas un stabilākas molekulas, kas uzlabo to fotoniskās īpašības un efektivitāti.

## **Introduction to Organic Single-Photon Sources for Quantum Photonics**

Margarita Anna Zommere, Aivars Vembris  
*Institute of Solid State Physics, University of Latvia*

Nowadays, the demand efficient computing techniques and fast, secure communication to manage the growing volume of global data exchange is increasing. Single-photon sources are essential components of optical quantum communication and quantum computers, which generally require efficient and deterministic light sources capable of producing indistinguishable and on-demand single photons.

Organic molecules, particularly PAHs (Polycyclic Aromatic Hydrocarbons), are promising in this field due to their unique electronic structure, which exhibits a strong zero-phonon line. PAHs are planar, rigid molecules known for their high coherence and narrow emission linewidths, especially at temperatures below 4 K. However, only a few of these molecules have been discovered, and their potential has not been fully realized.

The aim of this study is to explore the possibility of identifying other, more efficient molecular structures, enhancing their single-photon emission efficiency, and addressing challenges such as molecular isolation and integration into photonic circuits. Improving their efficiency requires designing heavier, more rigid molecules to enhance their stability and photophysical properties.