

## Lāzera aktīvās vides izveide izmantojot viesu - saimnieka sistēmu bāzētas uz Alq<sub>3</sub> atvasinājumiem

Patrīcija Paulsone<sup>1</sup>, Elmārs Zariņš<sup>1</sup>, Aivars Vembris<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>*Latvijas Universitātes Cietvielu fizikas institūts*

Sarkanā krāsvielu 4-(dicianometilēn)-2-metil-6-(4-dimetilaminostiril)-4h-pirāns (DCM) ir pazīstama ar savām gaismu pastiprinošām īpašībām un tiek izmantota organiskajos cietvielu lāzeros kā aktīvā vide. Izmantojot viesu - saimnieka sistēmas ar Forstera enerģijas pārnese mehānismu var uzlabot DCM emisijas īpašības, kur saimnieka organiskais pusvadītājs alumīnija tri-(8-hidroksi-hinolīns) (Alq<sub>3</sub>) ir dopēts ar viesi - organisko krāsvielu molekulām (DCM). Šajā darbā pētīti 5 DCM atvasinājumi kombinācijā ar diviem modificētiem Alq<sub>3</sub>. Izmantojot rotējoša diska metodi no visiem savienojumiem var iegūt amorfas plānas kārtiņas no šķīduma. Paraugiem tika pētītas sekojošas optiskās īpašības: absorbcijas un emisijas spektri, fotoluminiscences kinētika un kvantu iznākums. Labākajām sistēmām tika veikti pastiprināti spontānās emisijas (ASE) mērījumi. Plāno kārtiņu absorbcijas un emisijas mērījumi norāda, ka ir iespējama Forstera enerģijas pārnese starp Alq<sub>3</sub> un DCM molekulām, Alq<sub>3</sub> emisijas spektra un DCM absorbcijas spektra pārklāšanās dēļ. No iegūtajiem datiem var secināt, ka Forster enerģijas pārnese dažām sistēmām varētu būt ar 100% efektivitāti. ASE ierosmes sliekšņa enerģijas salīdzinātas ar iepriekš iegūtajām tīro DCM krāsvielu plānu kārtiņu ASE sliekšņa enerģijām. Tiks apspriesta optisko īpašību saistība starp Forstera enerģijas pārnese un pastiprinātas spontānās emisijas efektivitāti.

### Creation of a laser active medium using host - guest system based on Alq<sub>3</sub> derivatives

Patrīcija Paulsone<sup>1</sup>, Elmārs Zariņš<sup>1</sup>, Aivars Vembris<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>*Institute of Solid State Physics, University of Latvia*

The red dye 4-(dicyanomethylene)-2-methyl-6-(p-dimethylaminostyryl)-4H-pyran (DCM) is known for its light amplifying properties and has been used in organic solid-state lasers as the gain medium. The emission properties of DCM can be improved by using host - guest system with Förster energy transfer mechanism, where the host organic semiconductor tris(8-hydroxyquinoline) aluminium (Alq<sub>3</sub>) is doped with the guest - organic dye molecules (DCM). In this work, five DCM derivatives in combination with two modified Alq<sub>3</sub> are investigated. The investigated compounds can form amorphous thin films from the solution by the spin-coating method. The following optical properties of the samples were measured: absorption and emission spectra, photoluminescence kinetics and quantum yield. For the best systems amplified spontaneous emission (ASE) measurements were made. Thin film absorption and emission measurements indicate that Förster energy transfer between Alq<sub>3</sub> and DCM molecules is possible due to the overlap of the Alq<sub>3</sub> emission spectrum and the DCM absorption spectrum. From obtained data, it can be concluded that for some of the systems the Förster energy transfer could be with 100% efficiency. The measured ASE excitation threshold energies are compared with the previously obtained ASE threshold energies of DCM thin films. The relation between Förster energy transfer and amplified spontaneous emission efficiency will be discussed.

The financial support of LZP project lzp-2019/1-0441 is greatly acknowledged.