

## **Plazmonu ierosinātas piranilidēna atvasinājumu pastiprinātas spontānās emisijas izmaiņas**

Aivars Vembris

Projekta laikā bija paredzēts uzlabot piranilidēna fragmentu saturošu lāzera krāsvielu optiskās īpašības balstoties uz metālu nanodaļiņu virsmas plazmonu ietekmi. Projekta sākuma posmā bija izmēģinātas dažādu izmēru un formu sudraba nanodaļiņas. Tās tika iejauktas gan polimēra matricā uz kuras pēc tam uzklāta aktīvā viela, gan iejauktas pašā aktīvajā vielā. Kā trešā konfigurācija bija nanodaļiņu uznesšana uz stikla ar tā sekojošu pārklāšanu ar lāzera krāsvielu. Nanodaļiņu iejaukšana lāzera krāsvielā bija ierobežota, jo nanodaļiņas bija izšķīdinātas ūdenī, bet lāzera krāsvielas nešķīst ūdenī. Mazliet labāka šķīdība bija nanodaļiņu šķīdumam ar polimetilmetakrilātu, bet optiskās īpašības šādai sistēmai neuzlabojās. Pie kam pastiprinātas spontānās emisijas (PSE) īpašības pat pasliktinājās. Tas bija saistīts ar sliktu viļņvada izveidi. Vienīgais uzlabojums bija saistīts ar paraugu, kur uz stikla vispirms tika uznestas nanodaļiņas un tikai pēc tam savienojums. Uzlabojums bija gan gaismas emisijas efektivitātei, gan pastiprinātai spontānai emisijai. Labākas īpašības varēja būt saistītas ar virsmas plazmoni vai gaismas atstarošanās no metāliskās virsmas. Izveidojot līdzīgas struktūras paraugu, bet ar uznestu ap 5nm alumīnija slāni tika konstatēts, ka var novērot līdzīgu PSE ierosmes sliekšņa vērtības samazināšanos, kas liecina par spoguļa efektu nevis virsmas plazmonu ietekmi.

Galvenā problēma nanodaļiņu izmantošanai optisko īpašību uzlabošanai bija to iejaukšana lāzera aktīvās sistēmās. Tādēļ tālākā darbība bija sudraba daļiņu sintēze. Publikācijās aprakstītā sintēze neskaitāmām mēģinājuma reizēm bija veiksmīga, kas tika noteikts pēc šķīduma krāsas. Tālākajā darbībā bija nanodaļiņas no ūdens šķīduma pārnest uz organiskiem šķīdinātājiem. Neskatoties uz vairākām literatūrā pieejamām metodēm projekta laikā tā arī neizdevās šo pārnesšanu veikt. Dažos gadījumos nenotika šķīduma atdalīšanās, citos parādījās nanodaļiņu nosēdumi.

Projekta pēdējā fāzē ar RTU ķīmiķiem tika izrunāta iespēja izveidot piranilidēna atvasinājumu, kurai nākotnē būtu iespējams ķīmiski piesaistīt nanodaļiņu. Šāds savienojums tika radīts, kur molekulas akceptorajā daļā tika ievietota etila grupa. Darbs pie šī savienojuma turpinās.

Projekta gaitā ir iesniegts raksts: Elmars Zarins, Karina Siltane, Julija Pervenecka, Aivars Vembris, Valdis Kokars, Amorphous glassy derivatives of 2-cyanoacetic acid with triphenyl and 9H-carbazole moieties for photonic applications, Dyes and pigments (SNIP 1.039).

Projekta rezultāti ir prezentēti Cietvielu fizikas institūta konferencē: Aivars Vembris, Sudraba nanodaļiņu saturoš lāzera aktīvā organiskā vide, LU CFI 33. zinātniskā konference, Rīga, 2017.gada 22.-24.februāris, Tēzes, 5.lpp.