

ERDVINĖS GAUDYKLĖS POLIMERINĖSE TŪRINĖS HETEROSANDŪROS SAULĖS CELĖSE

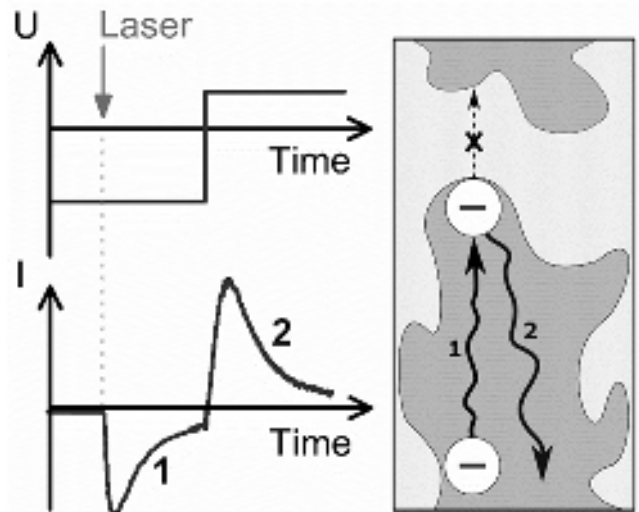
Rokas Jasiūnas¹, Armantas Melianas², Yuxin Xia², Nikolaos Felekidis²,
Vidmantas Gulbinas¹, Martijn Kemerink²

¹Fizinių ir technologijos mokslų centras, Molekuliųjų darinių fizikos skyrius
Saulėtekio al. 3, LT-10257 Vilnius, el. p.: rokas.jasiunas@ftmc.lt

²Complex Materials and Devices, Department of Physics, Chemistry and Biology (IFM),
Linköping University, 58183 Linköping, Švedija

Fotogeneruotų krūvininkų ištraukimas iš organinių tūrinės heterosandūros saulės elementų yra vienas svarbiausių procesų, nulemiančių prietaiso efektyvumą. Dėl lėto ištraukimo dalis krūvininkų akumuluojasi aktyvioje elemento terpėje, ko pasekoje išauga bimolekulinė rekombinacija, atitinkamai mažinanti trumpojo jungimo srovę bei užpildos faktorių. Teigiama, kad esant optimaliai efektyvaus tūrinės heterosandūros saulės elemento morfologijai fotogeneruoti elektronai ir skylės išvengia rekombinacijos judėdami erdviškai atskirtais elektronų akceptoriniais ir donoriniais domenais. Tačiau dėka stiprios domenų perkoliacijos susiformuoja didelis kiekis aklaviečių bei izoliuotų domenų, dėl ko nukenčia krūvininkų ištraukimo efektyvumas.

Šiame darbe buvo ištirtas krūvininkų judėjimas archetipinėse polimerinėse saulės celėse pritaikant kelių tipų eksperimentus krūvininkų dinamikai tirti bei skaitmeninį modeliavimą. Buvo nustatyta, kad aktyvus tūrinės heterosandūros elemento sluoksnis pasižymi aukšta erdviųjų gaudyklų koncentracija, kurios siejamos su polimerinių grandinių galuose susiformavusiomis aklavietėmis. Šios gaudyklės riboja laisvų krūvininkų generacijos išėigą, vienam iš CT eksitoną sudarančių krūvininkų užstringant sąlyginai arti savo geminalinės poros, ko pasekoje sustiprėja geminalinė rekombinacija.



1 pav. Fotosrovės kritimas krūvininkams lokalizuojantis erdvinėse gaudyklėse (1), krūvininkai nesunkiai išlaisvinami pakeitus elektrinio lauko poliariškumą, ko pasekoje fotosrovė išauga (2).

Pademonstruota, kad morfologinės tūrinės heterosandūros problemos aktualiausias polimeriniuose saulės elementuose (polimeras – maža molekulė (PCBM) sistemoje erdviųjų gaudyklų kiekis ženkliai mažesnis). Taip pat parodyta, kad erdviųjų gaudyklų kiekis gali būti ženkliai sumažintas bandinį pakaitinus.