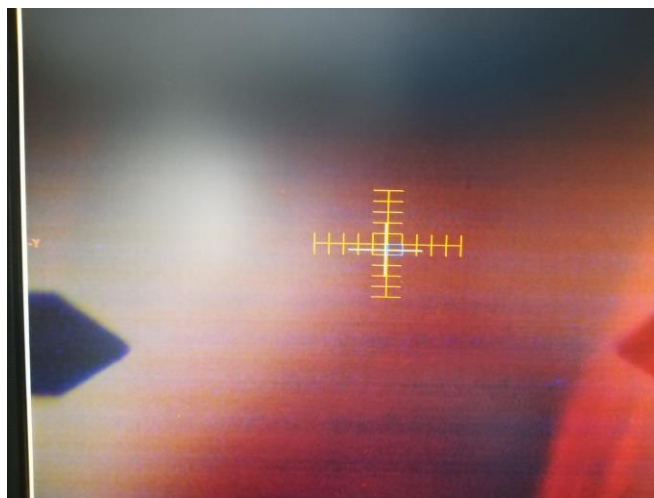


Praktiski izmantojama fotorezista izstrāde hologrāfiskam ierakstam ar 532 nm lāzeri

Autore: Jeļena Miķelsone

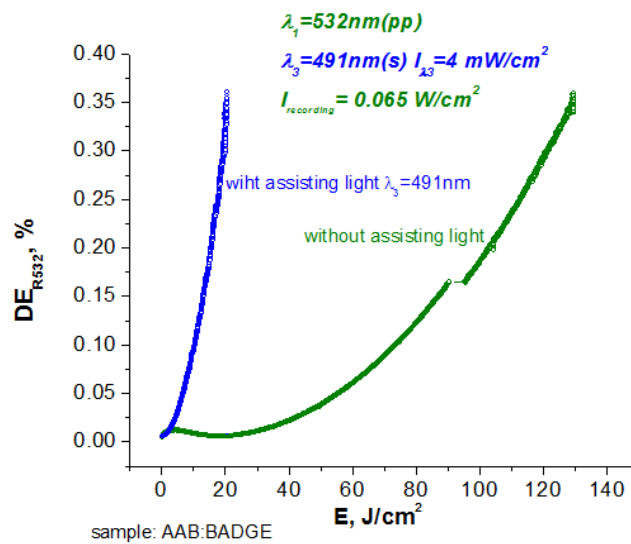
Projekta ietvaros hologrāfiski tika pētīti azo-epoksīdu savienojumi, kas iegūti no azo-krāsvielām 4-aminoazobenzene (AAB), 4-(4-Nitrophenylazo)aniline (Disperse Orange 3) un epoksīda sveķiem bisphenol A diglycidyl ether (BADGE). Izmatojot tikai vienu krāsvielu AAB, absorbcija pie ierakstošā viļņa garuma bija nepietiekama ($T=65\%$), tāpēc tika pievienota otrā krāsviela – DO3. Optimālā azo-krāsvielu molārā attiecība ir $n_{AAB}:n_{DO3}=4:1$. Rezistos, kur sastāvā bija DO3, virsmas reljefa režģa (VRR) dziļums pie vienādiem ieraksta apstākļiem palielinājās no $h_{AAB}=225\text{nm}$ līdz $h_{(AAB+DO3)}=305\text{nm}$.



Att. 1. AAB-DOE-BADGE plēve zem mikroskopa

Azo-epoksīdu plēvēs ir iespējams hologrāfiski ierakstīt režģi, izmantojot starus ar dažādām intensitātēm. Intensitāšu atšķirība var pārsniegt simts reizes. Tas ir viens no iemesliem, kāpēc azo-epoksīdos ir novērojama VRR pašpastiprināšana. Režģa dziļums pašpastiprināšanas procesā pastiprinās 8 reizes. Tādā veidā pēc īsa hologrāfiskā ieraksta iespējams iegūt VRR ar lielāku modulāciju, izmantojot iekārtu, kurai nav nepieciešama augsta stabilitāte un vibrāciju izolētība, kā tas ir hologrāfiskajām iekārtām. Pašpastiprinošā stara polarizācija un intensitāte tiek mainīta tā, lai interferences aina no pastiprinošā un difrāģētā stara veidotos tā, lai masas kustība notiktu tajā pašā virzienā kā hologrāfiski izveidotajā VRR. Pretējā gadījumā novērojama VRR dzišana.

VRR pastiprināt iespējams arī izmantojot papildus starojumu hologrāfiskā ieraksta laikā. Papildus starojums mīkstuma materiālu, palīdz orientēt molekulas, samazina materiāla viskozitāti. Ja papildus starojuma izmantošana būtu efektīva, ierakstam ir jāizvēlas ierakstošo staru polarizāciju pp – gaismas elektriskā lauka vektors ir paralēls režģa vektoram, bet pastiprinošā stara polarizācija ir jāiestāda uz s – gaismas elektriskā lauka vektors ir perpendikulārs režģa vektoram. Rezultāti rāda, ka izmantojot papildus starojumu nepieciešamā ieraksta ekspozīcija azo-epoksīdos samazinās vismaz 6 reizes.



Att. 2. Papildus starojuma ietekme uz hologrāfisko ierakstu

Darba ietvaros bija paredzēts pētīt azo-epoksīdu-šķidro kristālu savienojumus, tomēr iegūt optiski homogēnas plēves neizdevās šķidro kristālu mazas šķīdības un sliktas sajaukšanās dēļ, tādēļ tika pētītas metodes, kas var aizstāt šo kompleksu un pastiprināts VRR veidošanos.