



IEGULDĪJUMS TAVĀ NĀKOTNĒ



„Inovatīvu funkcionālo materiālu un nanomateriālu izstrāde izmantošanai vidi kontrolējošās tehnoloģijās”

Vienošanās nr. 2013/0010/1DP/1.1.1.2.0/13/APIA/VIAA/030

Notikumi projektā 4. pārskata periodā no 01.06.2014. līdz 31.08.2014.

RTU Tehniskās fizikas institūts kopā ar sadarbības partneri un LU Cietvielu Fizikas institūtu turpina darbu projektā visās četrās pētnieciskajās apakšaktivitātēs. Zinātniskajā darbā projektā ir iesaistīta projekta komanda, saskaņā ar plānoto. Trīs doktoranti paralēli darbam projektā strādā pie doktora disertācijas. Viens no viņiem 4.pārskata perioda beigās aizstāvējis doktora disertāciju Masačusetas Tehnoloģiju institūtā (ASV) un ieguvis DR.phys. grādu.

Pētnieciskajā apakšaktivitātē **„CdTe un CdZnTe kristālu apstrādes lāzertehnoloģiju izstrāde”** eksperimentos tika novērots, ka pie noteiktas lāzera starojuma intensitātes notiek CdZnTe kristāla destrukcija - mikrostruktūras veidošanās uz parauga pretējās virsmas - ablācija. Tika secināts, ka siltuma akumulācija un izkliede parauga tilpumā izraisa laušanas koeficienta gradienta veidošanos, kas izraisa parauga pretējās virsmas bojājumu veidošanos pēc apstarošanas ar lāzeru. Izvirzīts uzdevums: konstatēt, kāds ir Te ieslēgumu telpiskais sadalījums CdZn kristālā.

Lai matemātiski novērtētu, cik lielā mērā notiek kristālu sasilšana, tika veikta lāzera starojuma mijiedarbības modelēšana.

Līdz šim projektā iegūtos pētniecības rezultātus A.Medvids un A.Mičko prezentēja AOMD-8 konferencē (mutiskie referāti) ‘Characterisation of laser irradiated CdZnTe crystal by optical methods’(A.Mičko) un ‘Optical properties of quantum cones formed in semiconductors by laser radiation’(A.Medvids).

Pētnieciskajā apakšaktivitātē **„GOS sensoros izmantojamu inovatīvu hibrīdo polimēru kompozītu (HPK) materiālu iegūšanas metodikas izstrāde”** atskaites periodā atskaites periodā izgatavoti sekojoši hibrīdo kompozītu sastāvi: PiCNT(4)CB(4), PiCNT(4)CB(6), PiCNT(8)CB(4.6), PiCNT(9)CB(5), PiCNT(10)CB(5). Visiem izgatavotajiem kompozītiem noteikta sākotnējā

elektriskā pretestība un gāzu sensorefekts 2000ppm toluolā. Izgatavoto hibrīdo kompozītu sākotnējā elektriskā pretestība likumsakarīgi iekļaujas iepriekš iegūtajos rezultātos. No iegūtajiem rezultātiem var secināt, ka samazinoties CNT:CB pildvielas attiecībai, tas ir, palielinoties CB daļai, kompozīta sākotnējā elektriskā pretestība ievērojami samazinās.

Tāpat šajā periodā tika analizēta kompozīta jutība atkarībā no kompozīta sastāva. Tika izgatavoti papildus kompozīta sastāvi un pārbaudīts to gāzu sensorefekts, var secināt, ka jutīgākie ir tie kompozīti, kur CNT:CB ir robežās no 1.5 līdz 1.8. Pēc veiktajiem sensorefekta mērījumiem var secināt, ka hibrīdajiem kompozītiem ir novērojama diezgan liela sensorefekta izkliede starp paralēlajiem paraugiem vienā sērijā. To var uzskatīt kā trūkumu un turmāk būtu jāizstrādā veids kā izkliedi starp paralēlajiem paraugiem samazināt.

Analizējot vidējo relaksācijas laiku gaisā, var secināt, ka tas dažādiem kompozīta sastāviem ievērojami neatšķiras, kaut gan sensorfekets šiem kompozītiem savstarpēji atšķiras pat 3x. Var izdarīt secinājumu, ka relaksācijas procesus nosaka izmantotā polimēra matrica, šajā gadījumā – poliizoprēns.

Projekta gaitā iegūtie rezultāti prezentēti konferencē DSL2014, Parīze, Francija, 23. – 27. jūnijs, 2014: A. Linarts, M. Knite „Improved piezoresistive sensitivity in polyisoprene nanostructured carbon allotrope hybrid composites”.

Tiek gatavota zinātniskās monogrāfijas nodaļa „Polymer/nanographite composites for mechanical impact sensing” (M.Knrite, A.Linarts).

Pieņemtas tēzes 13th International Conference on Global Research and Education (IAcademia 2014, 10.-12. septembris, Rīga) un sagatavota publikācija: S. Stepiņa, G.Sakale, M.Knrite „Ethylene vinyl acetate copolymer and nanographite hybrid composite as innovative material for chemical vapour sensing”.

Pētnieciskajā apakšaktivitātē „Fotonikas ierīču izmantošana GOS noteikšanā”

tika veikti benzola tvaiku koncentrācijas mērījumi ar Zēmana atomu absorbcijas spektrometru, kas paredzēts dzīvsudraba tvaika koncentrācijas mērīšanai atmosfērā. Tika konstatēts, ka šis spektrometrs, kas darbojas ar 254 nm dzīvsudraba atomu emisijas līniju ir pielietojams benzola detektēšanai, jo benzola UV absorbcijas joslas pārklājas ar dzīvsudraba spektra emisijas līnijām. Parādīts, ka šo portatīvo spektrometru varētu izmantot, lai atrastu noplūdes vietas benzola konteineros un cauruļvados.

25.-27.08 Rīgā notika AOMD-8 (Advanced Optical Materials and Devices) konference. Konferencē tika prezentēti rezultāti par benzola tvaiku optisku detektēšanu: J.Alnis, G.Revalde, A.Vrublevskis, Z. Gavare “Optical Diagnostic Method for Benzene Detection in Air”. Ar tādu pašu nosaukumu sagatavots un iesniegts raksts žurnālā "SPIE proceedings".

„SPIE proceedings” tika iesniegts arī raksts: "Validation of the solution method using Tikhonov regularization algorithm for spectral line diagnostics of microsize plasma", N.Zorina, G.Revalde, A.Skudra.

Pieņemtas tēzes 13th International Conference on Global Research and Education (IAcademia 2014, 10.-12. septembris, Rīga) A.Vrubļevskis, G.Rēvalde, J.Alnis, A.Skudra, Z.Gavare "Benzene Detection in Air with Zeeman Atomic Absorption Technique".

Pētnieciskajā apakšaktivitātē „**Nanostrukturētu pārejas metālu oksīdu katalītisko materiālu izstrāde**” 4.etapā tika veikti darbi vairākos virzienos:

- Špineļa tipa ferītu fotokatalizatoru MFe_2O_4 ($M=Ni, Zn, Mn, Co, Cu$) izstrāde un izpēte;
- Foto-oksidācijas metodes izstrāde Ag kokatalizatora uznešanai;
- $Fe_{2-x}M_xO_3$ (kur $M=Y, In, Sr$) fotoelektroķīmiskā aktivitātes noteikšana;
- Heterostruktūru ar TiO_2 izstrāde un izpēte.

Lielākā uzmanība pievērsta dažādu heterostruktūru $TiO_2/Ag/NiFe_2O_4$, $TiO_2/NiFe_2O_4$, $TiO_2/CoFe_2O_4$, $TiO_2/Ag/CoFe_2O_4$, TiO_2/Ag , TiO_2/Cu iegūšanai un īpašību izpētei. Īpašības tika salīdzinātas ar nemodificētu TiO_2 , $NiFe_2O_4$ vai $CoFe_2O_4$.

Ceturtajā posmā tika sintezētas un modificētas nanostrukturētas hematīta plānās kārtiņas, kā arī noteiktas to fotoelektroķīmiskās īpašības. Fotoelektroķīmiskie rezultāti liecina, ka pastāv optimāls kārtiņas biezums.

Par projekta rezultātiem publicēta pirmā *Scopus* datubāzē indeksēta publikācija: „Fabrication of Lead Titanate $PbTiO_3$ Nanofiber Mats Via Electrospinning” (Žurnāla nosaukums: *International Journal of Applied Ceramic Technology*). Tāpat šobrīd publicēšanas procesā ir vēl divas publikācijas, kas iesniegtas *Scopus* datubāzē indeksētos žurnālos.

Informāciju sagatavoja:

Prof. M. Knite, Projekta zinātniskais vadītājs

Publicēts: 2014.gada. 3.septembrī.