



IEGULDĪJUMS TAVĀ NĀKOTNĒ



## „Inovātīvu funkcionālo materiālu un nanomateriālu izstrāde izmantošanai vidi kontrolējošās tehnoloģijās”

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

PVS 1756

**Projekta īstenotāji:** Rīgas Tehniskās universitātes Materiālzinātnes un Lietišķās ķīmijas fakultātes Tehniskās fizikas institūts (vadošais partneris), LU Cietvielu fizikas institūts (partneris)

**Projekta kopējais finansējums:** 497938 EUR, t. sk. ESF finansējums 448817.88 EUR (90.13 %), valsts budžeta finansējums 48152.83 EUR (9.67 %), Rīgas Tehniskās universitātes un/vai privātais finansējums 997.43 EUR (0.20%).

### Notikumi projektā 3. pārskata periodā no 01.03.2014. līdz 31.05.2014.

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 visa plānotā projekta komanda, zinātnieki un studenti.

Pētnieciskajā apakšaktivitātē „**CdTe un CdZnTe kristālu apstrādes lāzertehnoloģiju izstrāde**” tika veikta CdZnTe radiācijas detektora parametru uzlabošana ar lāzera starojumu. Tika mērīta un analizēta paraugu īpatnējā pretestība, Te ieslēgumu sadalījums, Voltampēra raksturlīknes, FTIR spektri un fotoluminiscences spektri pirms un pēc apstarošanas ar lāzeru. Tika secināts, ka pēc apstarošanas ar lāzeru ievērojami uzlabojas CdZnTe kristāla kvalitāte. Tiek modernizēts optiskais mikroskops. Top zinātnisks raksts, kurā atspoguļoti CdZnTe kristālu lāzerapstrādes pētījumu rezultāti.

Pētnieciskajā apakšaktivitātē „**GOS sensoros izmantojamu inovatīvu hibrīdo polimēru kompozītu (HPK) materiālu iegūšanas metodikas izstrāde**” atskaites periodā ir izgatavoti polimēra-oglekļa nanodaļiņu (CB) kompozīti, kur kā matricas materiāls izmantota silikongumija un hloroprēngumija (CR). Tika eksperimentāli pārbaudīta un izvērtēta silikongumijas vulkanizēšanas metode. Tika noteikta hibrīdo  $PiCNT(x)CB(y)$  kompozītu jutības izkliede vairāku sēriju attiecīgi katras sērijas

paralēļajiem paraugiem. Veikts 3 parametru – elektriskās pretestības, masas un uzbriešanas pakāpes – mērījums PiCNT(9)CB(5) kompozītam piesātinātos toluola tvaikos un tika analizēta arī kompozīta elektriskās pretestības izmaiņa atkarībā no kompozīta relatīvā pagarinājuma. Tāpat atskaites periodā noteikts atbildes laiks toluolā pie 200ppm un 400ppm sekojošiem hibrīdajiem kompozītiem: PiCNT(9)CB(5), PiCNT(7)CB(5), PiCNT(11)CB(3).

Ir izgatvoti hibrīdie kompozīti, kur kā matricas materiāls ir izmantots EVA-etilēnvinilacetāts: EVACNT(10)CB(5), EVACNT(15)CB(5) un EVACNT(20)CB(5). Šiem kompozītiem ir noteiktas sākotnējās elektriskās pretestības. Veikti polikaprolaktāna/CNT kompozītu elektriskās pretestības temperatūras atkarības mērījumi un izstrādāts šo eksperimentālo rezultātu teorētisks apraksts.

Atskaites periodā iegūtie rezultāti ir prezentēti stenda referāta veidā *“Hybrid polymer nanocomposite for gaseous analyte detection”*, G.Sakale, M.Knite, I.Klemenoks, E.Skadins, S.Stepina E-MRS Spring Meeting 2014 konferencē, kas notika no 26.05.-29.05.2014. Lillē, Francijā.

Iesniegts raksts žurnālā Nanotechnology (SNIP 1,185 pēc SCOPUS datiem): *„Electrical and Rheological Behaviour of Composites of Poly( $\epsilon$ -caprolactone) and MWCNTs”* (Seow Jecg Chin, Sessa Vempati, Paul Dawson, Maris Knite, Artis Linarts, Kaspars Ozols, and Tony McNally)

**Pētnieciskajā apakšaktivitātē „Fotonikas ierīču izmantošana GOS noteikšanā”**

tika veikts literatūras apskats 1) par absorbcijas šķērsriezumu eksperimentāliem mērījumiem benzolam un līdzīgiem savienojumiem; 2) par atsevišķu līniju identificēšanu savienojumu spektros, izmantojot matemātiskas metodes.

Izveidota eksperimentālā iekārta benzola spektru mērīšanai un veikts mērījums pie atmosfēras spiediena pazeminot temperatūru, izsaldējot benzola tvaikus, pazeminot benzola tvaiku koncentrāciju ķivetē. Veikti benzola spektru mērījumi izmantojot šūnu ar tajā ievietotu dzesētāju kā arī izmantojot šūnu ar pievienotu vakuumsūkni.

Tika sagatavotas tēzes konferencei „AOMD 8” : *„Optical Diagnostic Method for Benzene Detection in Air”*( J.Alnis, G.Revalde, A.Vrublevskis, Z. Gavare). Referātā tiks prezentēti līdzšinējie projekta rezultāti.

Tika sagatavots ielūgtais referāts dalībai konferencē „International Conference on Spectral Line shapes 22”, ko organizē Tenesijas Universitāte un kas notiks ASV, Tullahoma laikā no 1.-6.jūnijam. Referāta noskaucums: *„Line Shape Measurement and Modelling for plasma diagnostics”* (G.Revalde, A.Skudra, N.Zorina). Konferencē

tiks prezentēti līdzšinējie pētījumi AAS metodes pilnveidošanai kaitīgo vielu noteikšanai.

Pētnieciskajā apakšaktivitātē „**Nanostrukturētu pārejas metālu oksīdu katalītisko materiālu izstrāde**” veikti darbi šādos virzienos:

- Špineļa tipa ferītu fotokatalizatori  $MFe_2O_4$  ( $M=Ni, Zn, Mn, Co, Cu$ );
- Foto-oksidācijas metode Ag kokatalizatora uznešanai;
- Elektrovērptas  $TiO_2$  nanošķiedras un  $Ti^{4+}$  aizvietošana tajās;
- Heterostruktūras ar  $TiO_2$ ;
- $Fe_2O_3$  elektrogalvanizācijas metodes izstrāde;
- $Fe_{2-x}M_xO_3$  (kur  $M=Al$  un  $In$ ) elektrogalvanizācija un fotoelektroķīmiskā aktivitāte;
- Viegli gaistošu organisku savienojumu fotokatalītiska degradācijas izpēte.

Kopsavilkums par trešo darba posmu:

1. Izstrādāta metode hematīta plānās kārtiņas elektrogalvanizācijai. Veikti vairāku metožu fotoelektroķīmiskās aktivitātes salīdzināšana. Izpētīta kārtiņu struktūra un optiskās īpašības.
2. Elektrogalvanizācijas ceļā leģētas hematīta kārtiņas ar  $Al$  un  $In$ . Pētītas kārtiņu fotoelektroķīmiskās īpašības, kur noskaidrots, ka ar  $In$  leģētām kārtiņām fotostrāva pieaug līdz zināmai  $In$  koncentrācijai un tad kritās pieaugot  $In$  koncentrācijai. Šādi rezultāti ir teicamā saskaņā ar citos literatūras avotos atrastiem rezultātiem, bet ne ar  $In$ .
3. Ultravioletajā gaismā degradēts acetons mākslīgā gaisa atmosfērā uz  $TiO_2$  fotokatalizatora. Pagaidām šī daļa saistīta ar vairākām problēmām, piemēram, ultravioletajā gaismā acetons degradējas arī bez fotokatalizatora.

Žurnālā "Applied Catalysis B: Environmental" (SNIP 2,191 pēc SCOPUS datiem) iesniegts raksts "*Visible light photocatalytic activity of anatase-nickel ferrite heterostructures*" (*Andris Šutka, Martins Millers, Nicola Döbelin, Rainer Pärna, Martins Vanags, Mihael Maiorov, Janis Kleperis, Tanel Käämbre, Vambola Kisand, Maris Knite*).

Informāciju sagatavoja: Prof. M. Knite, Projekta zinātniskais vadītājs  
Publicēts: 2014.gada. 3.jūnijā

