

Rezumat la Proiectul 15.817.02.08A

În premieră au fost elaborate noi arhitecturi structurale formate din aerografite/ ZnO nanocristalin (AG/ZnO), ca urmare a depunerii de oxid de zinc pe tetrapozii flexibili de aerografite prin metoda depunerii RF magnetron și care demonstrează că acest nanomaterial hibrid oferă perspective tehnologice semnificative în ceea ce privește proprietățile optice, fotoelectrice și mecanice performante și care pot fi utilizate în calitate de senzor de presiune cu greutate extreme de mică pentru presiuni ridicate.

Au fost elaborate procedee de formare a structurilor miez-înveliș WO_3/WS_2 atât pe folie cât și pe fir de W, utilizând metoda oxidării termice și depunerea nanostratului de S pe structura micro-colonoară de WO_3 pentru aplicații ca supercapacitori flexibili. Din datele voltametriei ciclice s-a evidențiat o curbă în formă de buclă, ce demonstrează caracteristica încărcării și descărcării unei capacități, densitatea maximă a curentului fiind de $3,34 \text{ mA/cm}^2$.

Prin metoda pulverizării magnetron din ținta de Ni în flux de O_2 au fost obținute filme de NiO și formată heterojoncțiunea p-NiO/n-ZnO/ pe suport de sticlă, în următoarea consecutivitate- ITO-n-ZnO/p-NiO. Din datele dependenței I-V a heterojoncțiunii n-ZnO /p-NiO la iluminare cu lungimea de undă de 365 nm și puterea de 0.3 mW/cm^2 s-a stabilit că curentul de saturație pentru acest tip de heterojoncțiuni constituie mărimea de $8 * 10^{-3} \text{ A}$.

A fost dezvoltată metoda aerosol de depunere a oxizilor ternari ZnSnO și $Mg_xZn_{1-x}O$ cu compoziție dirijată. S-a demonstrat că prin metoda aerosol pot fi obținute structuri planare cu transparență optică înaltă, ZnSnO fiind un material stabil, foarte promițător pentru mai multe aplicații optoelectronice și fotoelectrice.

Au fost obținute structuri compozit de tip miez/înveliș bazate pe aerografite/aerogeluri cu proprietăți fizice performante, cu un grad de porozitate peste 99%, format din rețele de grafen cu distribuție aleatorie, cu o densitate foarte scăzută ($0,2 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3} < \rho < 3 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$). Senzorii în baza aerogelurilor atestă performanțe sporite în cazul când aerogelurile din grafen sunt utilizate în combinație cu nanotuburile sau cu nanoparticulele de carbon.

Prin utilizarea precursorilor de nitrat de galiu și hidroxid de sodiu în metoda hidrotermală au fost preparate nanoparticule de Ga_2O_3 , iar prin tratamentul nanocristalelor în flux de amoniac și hidrogen este posibilă dirijarea cu forma nanoparticulelor de la formațiuni sferice cu dimensiuni 20-60 nm până la nanofire prin ajustarea duratei procesului hidrotermal, procedeu brevetat și confirmat prin hotărâre pozitivă de eliberare a brevetului. S-a demonstrat posibilitatea dopării

nanoparticulelor de Ga_2O_3 cu Mg în procesul hidrotermal, fapt extrem de important pentru obținerea nanoparticulelor de GaN cu conductibilitate de tip p . Materialele produse sunt destinate pentru aplicații biologice și fotocatalitice, în celule solare, dispozitive optoelectronice și senzori.

Au fost stabilite procedeele de formare a senzorilor de radiație UV în baza structurilor MSM cu aplicarea litografiei cu electroni (LBE), diodelor Schottky, formate pe straturi de ZnO și ZnSnO și structurilor p-n în baza heterojoncțiunii NiO/ZnO. A fost demonstrată aplicabilitatea nanostructurilor în baza nitrurii de galiu și oxidului de zinc în elemente fotonice, cum ar fi reflectoare distribuite Bragg și detectori de radiație de bandă largă.

Au fost integrate pe suprafața șabloanelor de aerografită tetrapode de ZnO de scară nanometrică și micrometrică printr-o tehnologie simplă și cost-efectivă de pulverizare magnetron. Materialul hibrid produs absoarbe lumina din diapazonul ultraviolet și vizibil al spectrului datorită benzii interzise largi a oxidului de zinc, iar fotoabsorbția se extinde și în diapazonul infraroșu datorită dependenței proprietăților optice ale arhitecturilor de ZnO de dimensiunile și compoziția nanostructurilor și de doparea lor cu impuritatea de carbon. Acest fenomen de absorbție optică de bandă largă este unul nou pentru nanostructurile de ZnO și este unul foarte promițător pentru aplicații optoelectronice.

Au fost elaborate noi tehnologii de nanostructurare a materialelor cu bandă interzisă largă cum ar fi GaN, ZnO, TiO_2 , ZnSnO, $\text{Mg}_x\text{Zn}_{1-x}\text{O}$ cu compoziție dirijată. A fost stabilit că compozitul SnO₂/aerogel poate fi utilizat în calitate de sensor de presiune ca rezultat al comportamentului piezoelectric al SnO₂, care sporește semnificativ proprietățile de detectare a presiunii de către aerogelul de grafen.

A fost studiată influența nanoparticulelor TiO_2 de diferite dimensiuni și concentrații asupra biosintezei lipazelor în dinamica zilelor 4-6 de cultivare la *Aspergillus niger* CNMN-FD-01. Sa demonstrat că nanoparticulele TiO_2 cu dimensiunea 40 nm în concentrația de 10mg/l asigură o accelerare a ritmului de biosinteză a lipazelor.

În cadrul proiectului a fost susținută o teză de doctorat, 2 teze de masterat, publicată o monografie în ediție internațională, total 131 publicații și prezentări la Conferințe Internaționale și naționale, din ele 49 articole publicate în reviste cu impact factor, obținut un brevet și două Hotărâri pozitive. Implementarea elaborărilor realizate va avea un impact economic, iar publicarea rezultatelor în reviste de prestigiu din străinătate și participarea la conferințe internaționale are ca rezultat creșterea vizibilității și contribuției cercetătorilor din Moldova pe piața științifică internațională.