

REZUMAT

A fost executata modernizarea instalatiei de depunerea structurilor din aerosolii compusilor metalorganice, care a dat posibilitatea de a obține materialele, proprietățile cărora depind puternic de concentrația oxigenului. Pentru aplicatii practice reprezintă filmele subțiri de VO₂.

Analiza structurii și a morfologiei suprafeței, caracterizările electrice și optice ale filmelor confirmă formarea dioxidului de vanadiu monofazat. Filmele optimizate posedă temperatura de tranziție de fază, lățimea de histereză și amplitudinile modulațiilor optice și electrice care corespund bine unor filme subțiri de VO₂ de înaltă calitate.

A fost demonstrată capacitatea de fabricare a peliculelor subțire nanocompozite policristaline de sistem TiO₂-VO₂ cu microstructură cvasi-periodică și interfețe coerente între fazele bogate în V și bogate în Ti. Datorită tensiunilor care au apărut la interfețe coerente, aceste filme posedă caracteristica de tranziție izolator-metal pentru VO₂ la o temperatură semnificativ redusă în comparație cu volumetric VO₂.

Rezultatele obținute sunt deschise pentru continuarea implementării tehnicii MAD la fabricarea termocromului "ferestre inteligente".

Pentru aplicatii practice în termoelectricitate reprezintă interes deosebit cobaltatele de Ca- și Sr. Motivarea de a studia aceste materiale este determinată prin aceea, ca materialele oxidice sunt non-toxice, cele mai stabile la temperaturi ridicate și reprezintă monocristal de tip "sticlă fononică - cristal electronic", care are $ZT = 0,87$ (1000 K). Au fost obținute suprafețele de Ca₃Co₄O₉-Sr₃Co₄O₉ cu straturi comune de CoO₂ pentru îmbunătățirea împrăștierei fononilor. Obținute prin așa mod structuri multistraturale au manifestat perfecțiunea structurală înaltă.

În aceeași scopuri au fost pregătite suprafețele de Pr_{0,7}Ca_{0,3}MnO₃/SrTiO₃ de tip RP cu interfețele pe substraturi de SrTiO₃ (100) și studiat transportul lor termic transversal prin folosirea metodei 3ω . Forma dependentei de temperatură a termoconductibilității ne permite să concluzionăm că împrăștierea fononilor pe straturile suplimentare de interfață SrO este un mecanism dominant. Astfel pentru a obține o blocare reală fononilor la interfață trebuie să realizăm discordanța acustică necesară între materialele constituenți, ceea ce duce la micșorarea transportului termic.

Filmele obținute pe substratul de spinel prin metoda PED din țintă de Fe₃O₄ în atmosferă de Ar pur se constituie dintr-o singură fază de magnetit. Cu toate acestea, analiza XRD a relevat o structură cristalină neuniformă a filmelor crescute cu un strat foarte tensionat. Acest strat, fiind un strat epitaxial pseudomorfic foarte tensionat, este situat la interfața film/suprafață și se formează datorită unei nepotriviri semnificative de rețele cu substrat la începutul creșterii. Măsurătorile magnetice au demonstrat o coercitivitate foarte scăzută. A fost arătat, că scăderea magnetizării este atribuită formării unui strat magnetic mort, care este produs într-un strat foarte tensionat în apropierea substratului datorită stresului de neconcordanță la interfața film/substrat. Este bine cunoscut faptul că straturile magnetice sau electrice moarte duc adesea la proprietățile anormale ale oxizilor compleși și, de exemplu, pentru filmele de magnetit epitaxială.

Chiar dacă avem o valoare redusă a magnetizării, filmele de magnetit obținute pot servi drept material adecvat pentru fabricarea senzorilor de câmp magnetic.

Au fost pregătite structuri cu trei straturi de tip LSMO/RPI/LSMRO și studiate proprietățile lor magnetice. A fost arătat, că prin inserție RPI și prin decuplarea octaedrului MnO₆ interfațial, straturile de manganită devin decuplate magnetic și prezintă o comutare magnetică independentă. Structurile date pot fi folosite pentru fabricarea elementelor de memorie pe baza efectului de valve de spin.

Au fost studiate efectele elementelor din grupa III al Sistemului Periodic de elemente asupra proprietăților PbTe. Studiu proprietăților probelor de PbTe dopate cu Ga a arătat, că probele de PbTe:Ga au conductibilitate de n-tip, ce confirmă caracterul donor al impurității de Ga.

Au fost obținute nanocristale de PbTe utilizând metoda chimică solvatotermală. Dimensiunile nanoparticulelor estimate din măsurătorile XRD variau între 20-30 nm și compoziția chimică corespunde cristalelor de PbTe. Au fost executate măsurătorile galvanomagnetice a probelor obținute prin presarea nanopulberelor de PbTe.

S-a dezvoltat modelul teoretic de analiză a stărilor de interfață în heterostructuri cu izolatori topologici și tranziție graduală, arătându-se că la tranziția lentă la frontieră apar la rând cu stările de interfață topologice și stările uzuale de tip Tamm.

Modelul bazat pe p-orbitale utilizat în caracterizarea unui șir de semiconductori tridimensionali A_4B_6 , $A_3B_5C_6$ și semimetale de tip bismut s-a dezvoltat pentru caracterizarea structurilor de benzi a semiconductoarelor bidimensionali pe baza lor.

S-au dezvoltat elemente de tehnologie în obținerea de compozite lamelare prin intercalarea în regim termic stabilit a elementelor de tip Cd și Zn în semiconductori stratificați de tipul A_3B_6 și s-a aratat prin masuratori optice și fotoelectrice posibilitatea de configurarea a unor funcționalități noi. S-au identificat funcționalități electronice și fotonice noi generate de stările topologice de suprafață și interfață în semiconductori stratificați și cvasibidimensionali.

Materialele de scara nano reprezintă interes din punctul de vedere influenței asupra obiectelor biologice. Este vorba despre influența materialelor de scara nano asupra obiectelor biologice – efecte de stimularea proceselor biologice sau invers efecte de toxicitate, dacă există. Din acest punct de vedere în laborator au fost obținute prin metoda coprecipitarii și studiate nanoparticulele de Fe_3O_4 (magnetită) învelite cu polivinilpirolidona PVP, care se folosește în calitate de stabilizator, cu gama largă de dimensiuni ale globulelor obținute pe baza lor ($55 \div 200$ nm) în dependența de tehnologia folosită.

Au fost executat studiul efectului nanoparticulelor asupra obiectelor biologice. Efectul maximal morfologic a fost atins la utilizarea soluției de Fe_3O_4 cu concentrația de 50 mg/L. Lungimea plantelor a crescut cu 43%, iar lungimea hipocotilului cu 179% comparativ cu mostra de control. La concentrația de 20 și 100 mg/L, influența nanoparticulelor nu a fost considerabilă, ceea ce poate fi explicat prin stresul oxidativ, specific acestei specii de plantă agricolă.

Au fost descrise metodele de sinteză a nanoparticulelor de argint și fier, magnetitei Fe_3O_4 cu utilizarea polimerului amfifilic poli-N-vinilpirolidonă. Au fost obținute pulbere de nanoparticule și soluții coloidale stabile. A fost determinat, că la sinteza nanoparticulelor de argint, PVP a manifestat proprietăți reducătoare, stabilizatoare și efect de capsulare. În sinteza nanomagnetitei, Fe_3O_4 PVP participă ca stabilizator și agent de capsulare. A fost stabilit că nanoparticulele de fier manifestă proprietăți antibacteriene față de celulele *Escherichia Coli*. Totodată, soluțiile coloidale de nanoparticule de argint au avut un efect stimulator asupra semințelor de grâu. Soluțiile de nanomagnetită au demonstrat un rezultat pozitiv și în calitate de stimulatori ai creșterii semințelor de grâu și pepene galben.

A fost elaborată tehnologia de sintetizare și sintetizat fier zero-valent stabilizată cu PVP. Morfologia materialelor obținute a fost studiată prin metode TEM și SEM. S-a demonstrat că acțiunea ultrasunetului și aplicarea unui câmp magnetic slab conduce la producerea de agregate compacte de nanoparticule, dimensiunea cărora se află în limitele de $5 \div 15$ nm. Testarea efectului asupra microorganismelor crescute în mediu de PAS pH 6,5 cu introducerea pesticidei "Trifluarin" și nanocompozitul ("zeolite-nanoparticule de Fe_3O_4 și FeO) a contribuit la creșterea numărului de microorganisme de 4,8 și 5,7 ori corespunzător și micșorarea concentrației de "Trifluarin" de la 100 mg/l până la 25 mg/l.

Metodele de difracție XRD și TEM, SEM microscopie au arătat că, în procesul de sinteză, folosind sonicarea putem să formăm nanoparticule de fier cu nucleul de dimensiune 2,0 - 4 nm, în care fierul este acoperit cu un strat de oxid de grosime 20 nm și un strat de 25-30 nm de polimer.

Metodele spectroscopice au indicat formarea unei legături de coordonare dintre C-O și atomii de fier, pentru nanoparticule de fier produse folosind prelucrearea cu ultrasunet. Toate aceste efecte se manifestă atunci când se studiază influența asupra microorganismelor din sol nanoparticulelor de Fe^0 /PVP-S9, care arată stimularea creșterii și viabilitate mai mare.

Domeniul de aplicații-agricultura. Scopul elaborării-obținerea nanocompozitelor distrugători de pesticide în apă și, ce va da posibilitatea de a restabili mediu inconjurător de la diferite poluanți (pesticide). Implementarea elaborărilor date în economia națională ne va permite de a crea locuri de muncă și de a promova produsele științifice pe piețele externe.