PROCESE DE GENERARE-RECOMBINARE A PURTĂTORILOR DE SARCINĂ DE NEECHILIBRU ÎN COMPOZITUL Ga_2O_3/Ga_2Se_3 ȘI ÎN STRUCTURILE MICROLAMELARE β- $Ga_2O_3/GaSe$

Veaceslav SPRINCEAN, Liliana DMITROGLO,
Elmira VATAVU, Mihail CARAMAN

CZU: 621.3

sprincean@gmail.com

Compusul β-Ga_2O_3 este un semiconductor de tip n cu bandă interzisă largă (4,8÷4,9) eV, temperatură înaltă de solidificare (~1800ºC) și cu stabilitate a proprietăților fizice la temperaturi înalte. Temperatura înaltă de solidificare impune cerințe speciale față de tehnologiile de obținere. La aceste temperaturi, are loc impurificarea materialului prin difuzia componentelor din și în containerele cu materialul sintezat. În lucrare se face o analiză a proceselor optice, fotoluminescente și fotoelectrice ale compozitului format din micro- și nanocristalite de β – Ga_2O_3 și de Ga_2Se_3, și a heterostructurilor microlamelare n-β-Ga_2O_3 – p-GaSe. Compozitul β-Ga_2O_3/Ga_2Se_3, cât și microstructurile β-Ga_2O_3/GaSe au fost obținute prin tratament termic (TT) în aer a lamelor GaSe la temperatura de 700ºC și 900ºC. Ca rezultat al tratamentului termic în aer a lamelor de GaSe la temperatura de 700ºC, se obține un compozit din nanocristalite de β-Ga_2O_3 și Ga_2Se_3 pe suport de GaSe pe când structurile n-β-Ga_2O_3/p-GaSe se obțin la temperatura de 900ºC. Datorită faptului că legăturile de valență la suprafața (0001) a lamelor de GaSe sunt închise, inițierea germenilor de formare a cristalitelor β-Ga_2O_3 are loc pe muchiile lamei. Astfel au fost obținute heterojoncțiuni 2D cu grosimi de câteva împachetări de tipul Se-Ga-Ga-Se. Au fost studiate spectrele de absorbție în regiunea marginii fundamentale a compozitului β-Ga_2O_3-Ga_2Se_3, din care s-au determinat caracterul tranzițiilor optice și lărgimea benzii interzise în micro și nanocristalitele de β-Ga_2O_3 și Ga_2Se_3, egale cu 4,76 eV și, respectiv, cu 2,1 eV la temperatura camerei.

Intervalul minim dintre maximul benzii de valență care se găsește în

centrul zonei Brillouin (Γ), și minimul benzii de conducție (punctul M) este de 4,70÷4,76 eV, pe când intervalul energetic dintre extremitățile benzilor de valență și conducție în punctul Γ este cu ~35 meV mai mare. Spectrul FL la excitare cu radiația lămpii de Xe cu λ=205 nm conține două benzi cu maxime conturate la lungimea de undă 390 nm și 590 nm. Spectrul FL al compusului β-Ga_2O_3 /Ga_2Se_3 și al heterostructurilor n-β-Ga_2O_3 – p-GaSe se interpretează ca anihilarea radiativă a excitonilor și recombinarea de tipul D-A. Din analiza curbelor de relaxare a FL, au fost determinați timpii de relaxare τ_1, τ_2 și τ_3. S-a stabilit că heterojoncțiunile n-β-Ga_2O_3 – p-GaSe la excitarea stratului β-Ga_2O_3 manifestă fotosensibilitate la lungimile de undă emise de lampa cu arc în vapori de Hg (λ_1=254 nm, λ_2=248 nm, λ_3=238 nm). Din analiza spectroscopică se determină diagrama nivelelor prin care recombină purtătorii de sarcină de neechilibru în cristalitele de β-Ga_2O_3 și Ga_2Se_3 din compozit.

Cercetările au fost efectuate în cadrul Proiectului nr. ***20.80009.5007.12***.