

Structura spectrelor de iradiere a politipului $ZnIn_2S_4$ la 80 K

E. Aramă, E. Gheorghiuță, V. Pîntea

Universitatea de Stat de Medicină "N. Testemițeanu", Universitatea de Stat Tiraspol,
Universitatea Tehnică din Moldova
pintea-vutm@mail.ru

Abstract — in this article on the describe structure spectrum of radiation polities of $ZnIn_2S_4$ at 80 K relative thickness of plaque. Is proposed the optical transition energy for recombination holder with unbalanced load levels specifically determined experimentally (0,11 and 0,25 eV de la Ev). On the basis of the results are interpreted.

Index Terms — monocrystals, semiconductors, optoelectronics elements, iradision dose, sensors.

I. INTRODUCERE

Compişii ternari stratificaţi de tipul $ZnIn_2S_4$ sunt materiale neobişnuite pentru studiul teoretic şi aplicativ în fizica şi ingineria semiconductoarelor. Ternarul $ZnIn_2S_4$ este un compus politipic cu două pachete.

Caracterul aplicativ al politipului $ZnIn_2S_4$ este determinat de faptul că sensorii rezistivi de radiaţii ionizate, de obicei, fabricaţi din materiale cu concentraţie mare a defectelor proprii. În literatura de specialitate este cunoscut că politipul $ZnIn_2S_4$, anume face parte din familia materialelor cu o concentraţie mare a defectelor proprii. În baza acestui material pot fi confecţionaţi sensori cu o sensibilitate mare numai în cazul dacă detaliat vom cunoaşte proprietăţile fizice a compusului. Cercetări sistematice complexe a acestui material în literatura de specialitate lipsesc.

II. ANALIZA DATELOR EXPERIMENTALE

În această lucrare se discută structura de iradiere a politipului $ZnIn_2S_4$ ridicate la temperatura 80 K în raport de grosimea plăcilor. Materialele studiate au fost obţinute prin metoda reacţiilor chimice de transport. Tehnologia obţinerii politipilor studiaţi este descrisă în lucrarea [1]. Concentraţiile impurităţilor în materialele studiate varia $(1.2 \cdot 10^{19} \div 1.9 \cdot 10^{20}) cm^{-3}$. S-au ridicat spectrele de iradiere a diferitor eşanţioane cu grosimele 3,1; 4,8; 10,8; 11,2; 18,5; 20 şi $100 \mu m$. Ca excitant în experiment s-a folosit laserul impus cu azot, lungimea de undă a excitantului ($\lambda = 337 nm$, energia fotonului folosit ca excitant este $3,68 eV$). În structura spectrelor de iradiere ridicate pentru politipul cu grosimea de $20 \mu m$, experimental clar se înregistrează un şir de particularităţi, cum ar fi picuri de strustură simplă, după părerea noastră, au maximurile energetice $1,50 eV$; $1,66 eV$ şi $1,80 eV$.

Cu majorarea grosimii plăcii politioice semilpţimea fâşiiilor de iradiere creşte esenţial, fapt determinat de implicarea a mai multor mecanisme în

tranziiile optice ce determină procesele de recombinare. Nu depinde de grosimea plăcii politipice fâşia de iradiere cu maximumul energetic $\approx (1,66 \pm 0,02) eV$, la fel practic nu se schimbă nici semilăţimea acestei benzi energetice. Evident, că particularităţile de structură a spectrelor de iradiere sunt determinate de tranziţiile optice cu participarea diferitor impurităţi localizate în banda energetică interzisă. Structura spectrelor de iradiere se analizează în comparaţie cu structura spectrlor de fotoconducţie ridicate la aceeaşi temperatură şi de la acelaşi compus.

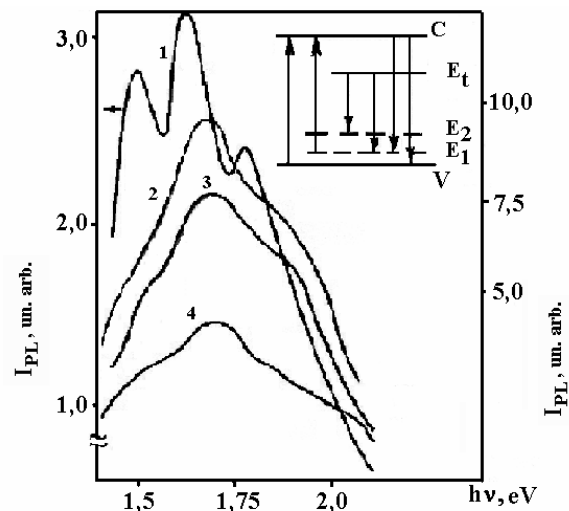


Fig.1. Spectrele luminescenţei $ZnIn_2S_4$ (II) la 80 K pentru plăcile cu grosimea 20 (curba 1) şi $100 \mu m$ (curbele 2-4). Fanta monocromatorului pentru curbele 2, 3 şi 4 este micşorată corespunzător pînă la 1,4; 1,0 şi 0,6 mm. În adaos sunt prezentate tranziţiile optice posibile.

În fig.1 sunt prezentate specterle de iradiere a politipului $ZnIn_2S_4$ la temperatura de 80K. Spectrul 1 corespunde politipului cercetat cu grosimea $20 \mu m$, iar spectrele (2-4) pentru politipul cu grosimea $100 \mu m$. Suplimentul la acest grafic imaginează structura tranziţiilor optice corespunzătoare particularităţilor de structură a spectrelor de iradiere. Tranziiile (1-2) exprimă nivelul

energetic de excitare, tranzițiile (3-4) exprimă recombinarea donor – acceptor, tranziția 5 – recombinare (banda energetică de conducție) – nivelul acceptoric E_1 , 6 – este o tranziție banda energetică de conducție – banda energetică de valență.

Rezultatele prezentate în lucrare permit identificarea structurii spectrelor de iradiere ale $ZnIn_2S_4$ ridicate la temperatura de 80 K. Tranzițiile optice identificate nu contravin celor cunoscute din literatură.

REFERINȚE

- [1] E. Aramă, E. Gheorghiiță, V. Jitari, V. Pîntea .
Prepararea compusilor $Zn_xIn_2S_{3+x}$ prin metoda
reactiilor chimice de transport. UTM, Meridian
Ingineresc, Nr.4, pag.48-50, Chişinău 2008.