

# Structura spectrelor de iradiere a antimonidului de galiu dopat cu stibiu

Eugen GHEORGHITĂ, Andrian GHEORGHITĂ, Olga ZLOTEA, Igor POSTOLACHI  
 Tiraspol State University  
[e.gheorghita@mail.ru](mailto:e.gheorghita@mail.ru)

**Abstract** — In the present paper it is analyzed, using the Alentz-Fox method, the structure of the radiation spectrum of gallium antimonide doped with antimony at 2K temperature in absence of the external magnetic field. It is demonstrated that antimony as dopant in various concentrations leads to the raise of radiative recombination centres concentration.

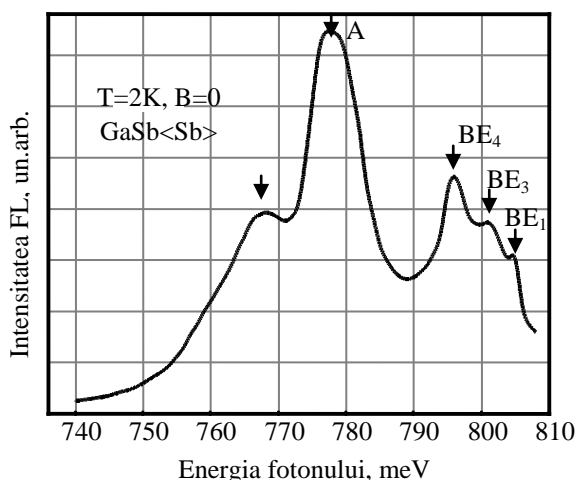
**Index Terms** — antimony, gallium antimonide, radiative centres.

## I. INTRODUCERE

Antimonidul de galiu, ca un component al familiei semiconductorilor  $A^{III}B^V$  este mai puțin studiat, în pofida a multor perspective cât teoretice atât și aplicative. Dintre problemele strigente ce cer o soluție adecvată fac parte: micșorarea concentrației defectelor proprii în urma utilizării unor proceduri tehnologice neobișnuite; modificării tipului de conductivitate electrică fără includerea unor dopanți speciali; analizei particularităților fizice cu includerea în modelele conceptuale a structurii de benzi energetice neobișnuite. Rezolvarea problemelor menționate va contribui la rezolvarea multor aspecte aplicative, cum ar fi confecționarea dispozitivelor optoelectronice pentru diapazonul spectral infraroșu apropiat.[1]

## II. REZULTATELE EXPERIMENTALE

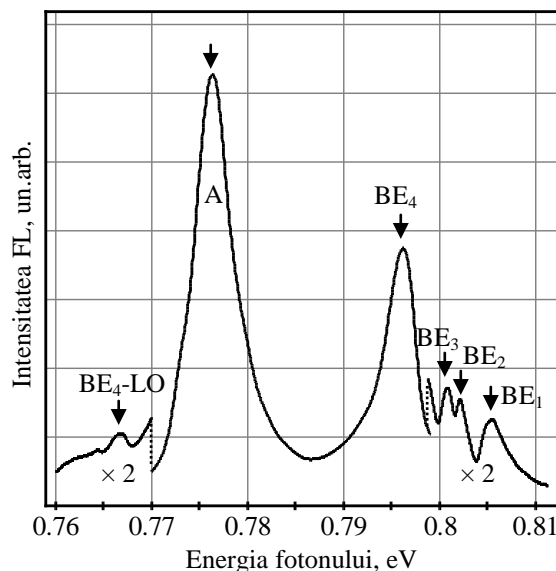
În lucrarea dată se discută structura spectrelor de iradiere a antimonidului de galiu dopat cu stibiu în diferite concentrații înregistrate la temperatura 2K în lipsa câmpului magnetic exterior.



**Figura 1.** Structura spectrului de iradiere înregistrat pentru antimonidul de galiu dopat cu stibiu T=2K, B=0.

S-au studiat eșantioane de GaSb dopate suplimentar în cadrul procesului tehnologic cu stibiu în diferite concentrații. Excitarea procesului de iradiere s-a efectuat cu ajutorul laserului ce genera radiație de  $1,52 \mu\text{m}$  ( $0,814 \text{ eV}$ ). Densitatea de excitare nu întrecea valoarea de  $10 \text{ W} \cdot \text{cm}^{-2}$ . Situația experimentală realizată corespunde unui nivel minor de excitație: timpul de viață și concentrația purtătorilor de sarcină de neechilibru (electroni) sunt mult mai mici ca parametrii respectivi a purtătorilor de sarcină de echilibru (probele studiate au avut tipul p de conductivitate) la temperatura experimentului.

În figura 1 sunt prezentate spectrele de iradiere ale antimonidului de galiu crescut în surplus de stibiu înregistrate la temperatura 2K în lipsa câmpului magnetic exterior.



**Figura 2.** Structura spectrului de iradiere a antimonidului de galiu nedopat  
 $N_A - N_D = 4 \cdot 10^{16} \text{ cm}^{-3}$

După cum confirmă rezultatele experimentale spectrul de iradiere are o structură compusă, esențial se deosebește de structura aceluiași spectru înregistrat pentru antimonidul de

galiu nedopat (spectrul prezentat în figura 2).

În spectrul de iradiere înregistrat pentru antimonidul de galiu dopat se evidențiază modulul excitonic B alcătuit din 4 componente indicate prin:

$$BE_1 (\hbar \omega_{1\max} = 805,2 \pm 0,2) meV ,$$

$$BE_2 (\hbar \omega_{2\max} = 802,3 \pm 0,2) meV ,$$

$$BE_3 (\hbar \omega_{3\max} = 801,1 \pm 0,2) meV ,$$

$BE_4 (\hbar \omega_{4\max} = 796,3 \pm 0,2) meV$  identificate ca exciton localizat pe diferite stări ale acceptorului și fâșia  $A(777 \pm 0,2) meV$  identificate ca tranziții optice cu participarea defectelor proprii ale antimonidului de galiu.

Pentru antimonidul de galiu dopat cu stibiu, după cum rezultă din datele experimentale prezentate în figura 2, modulul excitonic B se păstrează cu componentele  $BE_1$ ,  $BE_3$ ,  $BE_4$  având o intensitate aproximativ cu 60% mai mică ca în cazul probelor nedopate pentru acest model, în schimb cu creșterea concentrației stibiului proporțional crește intensitatea fâșiei de iradiere A. Acest rezultat se explică dacă admitem că stibiul contribuie la majorarea concentrației centrelor de recombinare radiative, suplimentar mai este înregistrată o fâșie de iradiere cu

maximul  $(765,1 \pm 0,2) meV$  identificat ca tranziții optice impuritate.

La identificarea structurii spectrelor de iradiere s-a utilizat metoda Alentz-Fox. [2]

### III. CONCLUZII

S-au identificat spectrele de iradiere ale antimonidului de galiu dopat cu stibiu înregistrate la temperatura 2K în lipsa câmpului magnetic exterior.

S-a demonstrat că stibiul contribuie la majorarea concentrației centrelor de recombinare radiative în antimonidul de galiu.

### REFERINȚE

- [1] О.Маделунг, "Физика полупроводниковых соединений  $A^{III}B^V$ " – Мир, Москва 1967.
- [2] Фок М.В. Разделение сложных спектров на индивидуальные полосы при помощи обобщенного метода Алентца. // Труды ордена Ленина физического института им. ПН. Лебедева. 1972. Т. 59. С. 3 - 24.