

- [1] Н.Х. Абрикосов, Л.Е. Шелимова. Полупроводниковые материалы на основе соединений  $A^{IV}B^{VI}$ . Наука. М., 194 с. (1975).
- [2] С.С. Лісняк, Д.М. Фреїк, М.О. Галушак, В.В. Прокопів, І.М. Іванишин, В.В. Борик. // Фізика і хімія твердого тіла, 1(1), сс. 131-134 (2000).
- [3] В.М. Бойчук. Кристалоквазіхімічний зміст галію у телуриді свинцю // Фізика і хімія твердого тіла, 4(1), сс. 58-63 (2003).
- [4] Д.М. Фреїк, В.М. Бойчук. Власні атомні дефекти кристалічної структури і фізико-хімічні властивості твердого розчину  $PbTe-GaTe$  // Фізика і хімія твердого тіла, 3(4), сс. 601-605 (2002).
- [5] Л.Й. Межиловська, В.М. Бойчук, В.В. Борик. Атомні дефекти і фізико-хімічні властивості твердого розчину  $PbTe-Ga_2Te_3$  // Фізика і хімія твердого тіла, 3(3), с. 418-422 (2002).

## ОСОБЛИВОСТІ СТРУКТУРИ ТА ФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ АМОРФНИХ І КРИСТАЛІЧНИХ ПЛІВОК СПОЛУКИ $Gd_2Fe_{17}$

*Присяжнюк В.І., Миколайчук О.Г.*

*Львівський національний університет ім. Івана Франка, Львів, Україна*

Структура, термічна стійкість та кінетика фазових перетворень плівок сполуки  $Gd_2Fe_{17}$ , одержаних термічним випаровуванням у вакуумі вивчалась на електроннографі ЕГ-100 та електронному мікроскопі УЕМВ-100К. Спочатку досліджувались плівки осаджені на ситалових підкладках при кімнатній температурі. Як показали електроннографічні дослідження, при таких умовах осадження формуються аморфні плівки.

Термічна стійкість аморфних плівок сполуки  $Gd_2Fe_{17}$  вивчалась в колоні мікроскопу з використанням приставки ПРОН-2 шляхом їх нагріванням зі швидкістю 10К/хв. Виявлено, що найбільш інтенсивні дифракційні максимуми, які відповідають гексагональній модифікації  $Gd_2Fe_{17}$ , з'являються при температурі 820 К.

Плівки  $Gd_2Fe_{17}$ , одержані при  $T_{\text{п}}=500$  К, були аморфно-кристалічні. На електроннограмах поряд з широкими дифузними гало від аморфної матриці є дифракційні максимуми від полікристалічної фази. Встановлено, що близько половини об'єму плівки становить аморфна фаза. В масивному стані сполука  $Gd_2Fe_{17}$  існує в двох структурних модифікаціях (ромбоедрична модифікація – структура типу  $Th_2Zn_{17}$  і гексагональна модифікація – структура типу  $Th_2Ni_{17}$ ) Нами порівнювались значення міжплощинних віддалей з міжплощинними віддальми обох структурних модифікацій масивної сполуки  $Gd_2Fe_{17}$ . Як показало порівняння, розмиті дифракційні лінії досліджуваної плівки  $Gd_2Fe_{17}$  формуються, в основному, з груп близько розміщених інтенсивних рефлексів гексагональної модифікації  $Gd_2Fe_{17}$ .

Близькість значень міжплощинних віддалей, які відповідають найбільш інтенсивним групам дифракційних максимумів гексагональної та ромбодричної модифікацій кристалічної сполуки  $Gd_2Fe_{17}$ , дає підставу вважати, що в досліджуваній плівці присутня певна частка кристалітів ромбодричної фази. Присутність в досліджуваній плівці кристалітів обох структурних модифікацій приводить до взаємного блокування росту кристалітів обох модифікацій в процесі кристалізації плівок, що зумовлює дрібнодисперсність плівок, а також високу стабільних аморфних плівок при нагріванні.

Температурні залежності електропровідності аморфних плівок  $Gd_2Fe_{17}$  мають напівпровідниковий характер, енергія термічної активації та температурний коефіцієнт опору відповідно дорівнюють  $8.09 \cdot 10^{-3}$  eV і  $-3.21 \cdot 10^{-3} K^{-1}$ . Значення термоелектрорушійної сили до і після відпалу становили  $-1.28$  і  $-1.68$  мкВ/К. Довготривала витримка при кімнатній температурі в атмосфері повітря (протягом 1 року) не приводить до суттєвих змін у значеннях та температурних залежностях електропровідності та термоелектрорушійної сили.

## OPTICAL PROPERTIES OF THE Er-DOPED GLASSES WITH 3CaO-Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-3GeO<sub>2</sub> COMPOSITION

*Padlyak B.<sup>1</sup>, Kukliński B.<sup>2</sup>, Buchynskii P.<sup>3</sup>*

<sup>1</sup> *Department of Physics, Academy of Bydgoszcz, Bydgoszcz, Poland*

<sup>2</sup> *Institute of Experimental Physics, University of Gdańsk, Gdańsk, Poland*

<sup>3</sup> *L'viv Institute of Materials, SRC "Karat", L'viv, Ukraine*

The development of  $Er^{3+}$  lasers and amplifiers in optical fibres for telecommunications gives rise the intensively optical and spectroscopic investigations of the Er-doped glasses and crystals. In the present work for the first time the optical spectra (absorption, emission and luminescence excitation) of the Er-doped (amount of Er – 0.7 wt. %) glasses with garnet  $Ca_3Ga_2Ge_3O_{12}$  (or  $3CaO-Ga_2O_3-3GeO_2$ ) composition were investigated in the UV – visible spectral range at room and liquid nitrogen temperatures. The glass samples for investigation were prepared by conventional high-temperature synthesis. By optical and electron paramagnetic resonance (EPR) spectroscopy it was shown that the erbium is incorporated into the glass network as  $Er^{3+}$  ions ( $4f^{11}$  – electron configuration,  $^4I_{15/2}$  – free-ion ground state), exclusively.

All observed transitions of the  $Er^{3+}$  ions in optical spectra of the Er-doped glasses with  $3CaO-Ga_2O_3-3GeO_2$  composition are identified. The  $Er^{3+}$  optical absorption and luminescence spectra have been analysed and described in the framework of Judd-Ofelt theory. Optical spectra of the  $Er^{3+}$  ions in the  $3CaO-Ga_2O_3-3GeO_2$  glasses are quite similar to  $Er^{3+}$  optical spectra in other oxide