

СЕКЦІЯ 7. ФУНДАМЕНТАЛЬНІ ТА ПРИКЛАДНІ ПРОБЛЕМИ ФІЗИКИ

УДК 537.323,546.86/.87

ПИТОМА ЕЛЕКТРОПРОВІДНІСТЬ ПОЛІКРИСТАЛІВ Bi-Sb ПОБЛИЗУ ПЕРЕХОДУ НАПІВМЕТАЛ НАПІВПРОВІДНИК

Ю.С. БОГДАНОВ^{1*}, Г.М. ДОРОШЕНКО²

¹ студент кафедри фізики металів та напівпровідників, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА

² м.н.с. кафедри теоретичної та експериментальної фізики, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА

*email: uurraa84@gmail.com

Тверді розчини (ТР) між Bi і Sb добре відомі як найкращі термоелектричні та магнітотермоелектричні матеріали для використання при температурах < 200 К [1]. Останнім часом, інтерес до дослідження властивостей кристалів і тонких плівок $\text{Bi}_{100-x}\text{Sb}_x$ зріс у зв'язку зі спостереженням в кристалах $\text{Bi}_{100-x}\text{Sb}_x$ особливих властивостей, характерних для топологічних ізоляторів [2]. Раніше [3] для полікристалів $\text{Bi}_{100-x}\text{Sb}_x$ при концентраціях сурми, що відповідають фазовому переходу (ФП) напівметал-напівпровідник при $x \sim 6 - 7$ виявлені аномальні ділянки на залежностях різноманітних властивостей, але існуючі дослідження проведені з великим шагом по концентрації сурми.

Мета роботи – дослідження концентраційної залежності питомої електропровідності $\sigma(x)$ ТР $\text{Bi}_{100-x}\text{Sb}_x$ поблизу ФП напівметал-напівпровідник. Об'єкти дослідження – полікристали $\text{Bi}_{100-x}\text{Sb}_x$ ($x = 4.75 - 9.5$), з шагом по концентрації $\Delta x = 0.25 - 0.5$, що були отримані сплавленням Bi і Sb у вакуумованих кварцових ампулах та піддавались гартуванню на повітрі з подальшим відпалом протягом 720 годин при 520 К. Вимірювання σ проводили за допомогою чотирьохзондового методу.

Показано, що σ з ростом x у ТР $\text{Bi}_{100-x}\text{Sb}_x$ зменшується у наслідок збільшення розсіювання носіїв заряду на домішкових атомах. Однак, у інтервалі концентрацій $x \sim 6.5 - 8.0$ на залежності $\sigma(x)$ виявлено максимум. Подібна поведінка залежності $\sigma(x)$ відповідає виявленим раніше концентраційним аномаліям термоелектричних властивостей, які спостерігалися для полікристалів $\text{Bi}_{100-x}\text{Sb}_x$ після інших видів термічної обробки і пов'язувалися з електронним ФП напівметал-напівпровідник [3].

Список літератури:

1. Угай, Я.А. Фазовые равновесия между фосфором, мышьяком, сурьмой и висмутом / Я.А. Угай // М.: Наука. – 1989.
2. Hsieh, D. A topological Dirac insulator in a Quantum Spin Hall phase / D. Hsieh, D. Qian, L. Wray, Y. Xia, Y.S. Hor, R.J. Cava, M.Z. Hasan // Nature. – 2008. – V. 452. – P. 970-974.
3. Drozdova, A.A. Influence of specimen preparation technique on isotherm of properties in bismuth-antimony solid solutions / A.A. Drozdova // Journal of Thermoelectricity. – 2009. – № 2. – P. 76-83.