

ГРАНИЦЯ СИЛЬНОГО ТА СЛАБОГО МАГНІТНИХ ПОЛІВ ПОЛІКРИСТАЛІВ $\text{Bi}_{1-x}\text{Sb}_x$ ($x = 0.06 - 0.08$) ЗА НИЗЬКИХ ТЕМПЕРАТУР

Новак К.В., Дорошенко Г.М.

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»,
м. Харків*

Напівпровідникові тверді розчини (ТР) $\text{Bi}_{1-x}\text{Sb}_x$ – відомі низькотемпературні ($\delta \approx 200$ К) термоелектричні (ТЕ) матеріали, в яких досягаються найвищі значення ТЕ добротності $Z = (6 - 7) \oplus 10^{-3} \text{ K}^{-1}$ [1]. Раніше [2-4] для полікристалів $\text{Bi}_{1-x}\text{Sb}_x$ при концентраціях сурми, що відповідають електронному фазовому переходу (ЕФП) напівметал-напівпровідник ($x < 0.06 - 0.07$) виявлені аномальні ділянки на концентраційних залежностях різноманітних властивостей. Було показано [3,4], що за температури 300 К величина критичного магнітного поля B_C – границя сильного та слабого магнітних полів – різко зменшується при переході від напівметалевих до напівпровідникових ТР $\text{Bi}_{1-x}\text{Sb}_x$. У зв'язку з високою чутливістю зонної структури $\text{Bi}_{1-x}\text{Sb}_x$ до температури актуальним є дослідження величини B_C цих сплавів поблизу ЕФП напівметал-напівпровідник за низьких температур.

Об'єкти дослідження – полікристали $\text{Bi}_{1-x}\text{Sb}_x$ ($x = 0.06; 0.07; 0.08$), що піддавались гартуванню на повітрі з подальшим відпалом протягом 720 годин при 520 К [2]. Вимірювання R_H та $\Delta\rho/\rho$ проводили за допомогою стандартного dc методу на зразках у формі паралелепіпеда $10 \times 3 \times 2$ мм у температурному інтервалі $T = 80 - 300$ К та діапазоні магнітних полів $B = 0.01 - 1.0$ Тл.

Підтверджено аномальну поведінку ізотерм $R_H(x)$ – різке зменшення R_H поблизу переходу напівметал - напівпровідник ($x \sim 0.07$) при температурах 80 К та 300 К. Отримана за $T = 300$ К величина B_C дорівнює 0.05 Тл, що добре узгоджується з даними кімнатних досліджень у роботі [3]. Встановлено, що зі зменшенням температури значення B_C зменшується до < 0.02 Тл, що слід враховувати при низькотемпературних дослідженнях кінетичних характеристик полікристалів $\text{Bi}_{1-x}\text{Sb}_x$.

Література:

1. Tritt T.M. Semiconductors and Semimetals: Recent Trends in Thermoelectric Materials Research. San Diego: Academic Press. – 2001. – I. – V. 69. – P. 101137.
2. Дорошенко А.Н. Термоэлектрические свойства поликристаллических твердых растворов $\text{Bi}_{1-x}\text{Sb}_x$ в интервале концентраций $x = 0 - 0.25$ / А.Н. Дорошенко, Е.И. Рогачева, А.А. Дроздова и др. // Термоэлектричество. – 2016. – № 4. – С. 25-39.
3. Doroshenko A. Magnetoresistance of polycrystalline $\text{Bi}_{1-x}\text{Sb}_x$ alloys ($x = 0 - 0.07$) / А. Doroshenko, К. Martynova, Е. Rogacheva // 2017 IEEE International Young Scientists Forum on Applied Physics and Engineering “YSF-2017” (october 17-20, 2017, Lviv, Ukraine). – Book of papers. – 2017. – P. 199 – 202.
4. Rogacheva E.I. Magnetic field dependences of galvanomagnetic properties of polycrystalline Bi-Sb solid solutions / E.I. Rogacheva, А.А. Drozdova, I.I. Izhnin, M.S. Dresselhaus // Phys. Stat. Sol. (a). – 2009. – V. 206. – P. 298-302.