

К.В. МАРТИНОВА, О.І. РОГАЧЕВА, докт. фіз.-мат. наук,
Г.М. ДОРОШЕНКО, аспірант

Кінетичні властивості твердих розчинів $\text{Bi}_{100-x}\text{Sb}_x$ в області малих концентрацій сурми

Тверді розчини $\text{Bi}_{100-x}\text{Sb}_x$ є кращими термоелектричними матеріалами за температур нижче ~ 200 К [1]. При вмісті сурми $x \sim 0.5 - 1.5$ на концентраційних залежностях механічних та електричних властивостей даних твердих розчинів були виявлені аномальні ділянки. Слід зазначити, що екстремальна поведінка різних властивостей при малих концентраціях одного з компонентів також спостерігалась у ряді інших металевих та напівпровідникових систем [2]. Досі не існує єдиної точки зору на природу виявлених аномалій. Було зроблене припущення о їх зв'язку з перколяційним фазовим переходом (ФП) від розбавлених до концентрованих твердих розчинів [3]. Перколяційні ФП подібні до фазових переходів II роду і супроводжуються критичними явищами поблизу критичної точки. [4]. Однак, на теперішній час, кількість робіт, що присвячені вивченню твердих розчинів $\text{Bi}_{100-x}\text{Sb}_x$ в області малих концентрацій Sb, та перелік досліджуваних властивостей, досить обмежені.

Мета роботи – дослідження впливу малих концентрацій сурми на кінетичні властивості твердих розчинів $\text{Bi}_{100-x}\text{Sb}_x$ при температурі 300 К. Об'єкти дослідження – полікристалічні тверді розчини $\text{Bi}_{100-x}\text{Sb}_x$ ($x = 0 - 2$) отримані шляхом сплавлення чистих елементів Bi і Sb у вакуумованих кварцових ампулах та їх подальшого відпалу протягом 720 годин за температури 250 °С. Із отриманих злитків були виготовлені зразки для вимірювання гальваноманітних властивостей у формі паралелепіпедів (10×3×3 мм).

Проведено вимірювання електропровідності σ і коефіцієнта Холла R_H при величині магнітного поля 0.05 і 1.0 Тл та розраховано холлівську рухливість μ_H і концентрацію носіїв заряду n . На ізотермах вказаних властивостей виявлені аномальні ділянки поблизу $x \sim 0.75 - 1.0$. Наявність екстремумів пов'язується з реалізацією фазового переходу перколяційного типу від розбавлених до концентрованих твердих розчинів.

Список літератури:

1. Анатычук Л.И. Термоэлементы и термоэлектрические устройства: справочник. – Киев: Наукова думка, 1979.
2. Ормонт Б.Ф. Эффект неоднократных скачков свойств на краях диаграмм состояния полупроводниковых систем // ЖФХ. – 52 (2). – 1978. – С. 342.
3. Rogacheva E.I. Percolation effects and thermoelectric material science // Journal of Thermoelectricity. – 2. – 2007. – P. 61.
4. Эфрос А.Л. Физика и геометрия беспорядка. – М.: Наука. – 1982.