

**МІКРОТВЕРДІСТЬ НАПІВМЕТАЛЕВИХ
ТВЕРДИХ РОЗЧИНІВ ВІСМУТ-СУРМА**
Могіліна Д.О., Дорошенко Г.М., Рогачова О.І.
*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»,
м. Харків*

Тверді розчини $\text{Bi}_{1-x}\text{Sb}_x$ відомі як ефективні низькотемпературні термоелектричні матеріали. При збільшенні концентрації сурми у системі $\text{Bi}_{1-x}\text{Sb}_x$ відбувається перебудова енергетичного спектру від напівметалевого до напівпровідникового ($x > 0.06$). Крім того, в твердих розчинах $\text{Bi}_{1-x}\text{Sb}_x$ при $x \sim 0.03$ реалізується безщільний стан (БЩС) [1]. Матеріали, в яких має місце БЩС, характеризуються рядом специфічних властивостей (наприклад, надзвичайно високою рухливістю носіїв заряду), що робить їх перспективними об'єктами мікро- і наноелектроніки.

Авторами [1] було показано, що в твердих розчинах $\text{Bi}_{1-x}\text{Sb}_x$, котрі піддавалися відпалу 200 і 1200 годин, при $x \sim 0.025 - 0.03$ спостерігаються аномальні ділянки на залежностях не тільки електрофізичних властивостей, а також механічних. У зв'язку з цим постає питання про вплив змін у енергетичній підсистемі кристала на ґраткову підсистему.

Мета роботи – дослідження концентраційної залежності мікротвердості $H(x)$ напівметалевих твердих розчинів $\text{Bi}_{1-x}\text{Sb}_x$ ($x = 0 - 0.05$). Об'єкти дослідження – полікристалічні злитки $\text{Bi}_{1-x}\text{Sb}_x$, що були виготовлені шляхом сплавлення Bi і Sb у вакуумованих кварцових ампулах та піддавалися відпалу за температури 250°C протягом 720 годин.

Вимірювання H проведено на мікротвердомірі ПМТ-3 при навантаженні 0,49 Н за кімнатної температури [2]. Отримана залежність $H(x)$ має немонотонний характер: при збільшенні концентрації сурми до $x \sim 0.015$ величина H поступово зростає, у інтервалі концентрацій $x \sim 0.015 - 0.03$ спостерігається плато.

Подальше збільшення концентрації сурми ($x > 0.03$) призводить до монотонного росту мікротвердості. Отримані результати пов'язуються з сильною електрон-фононою взаємодією в твердих розчинах $\text{Bi}_{1-x}\text{Sb}_x$.

1. Rogacheva E.I. Transition into a gapless state and concentration anomalies in the properties of $\text{Bi}_{1-x}\text{Sb}_x$ solid solution / E.I. Rogacheva, A.A. Drozdova, O.N. Nashchekina, M.S. Dresselhaus, G. Dresselhaus // Appl. Phys. Lett. – 2009. – V. 94. – p. 202111..

2. Григорович В.К. Твердость и микротвердость металлов / В.К. Григорович. – М.: Наука, 1976. – 230 с.