ВПЛИВ ВІДХИЛУ ВІД СТЕХІОМЕТРІЇ НА ТЕМПЕРАТУРНІ ЗАЛЕЖНОСТІ КІНЕТИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ Bi_2Te_3

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»
Ст. М.Ю. Тищук
Рук.: проф. О.І Рогачова, м.н.с. О.В. Будник

Напівпровідникова сполука Bi_2Te_3 та тверді розчини на її основі відносяться до числа найкращих низькотемпературних термоелектричних матеріалів, що мають широке застосування у виробництві охолоджуючих приладів [1]. Проте, незважаючи на велику кількість робіт, присвячених дослідженню властивостей телуриду вісмуту [1], у більшості з них досліджувались лише зразки стехіометричного складу. Тому вплив відхилу від стехіометрії на кінетичні властивості Bi_2Te_3 потребує окремого ретельного дослідження.

Мета роботи – визначення впливу відхилу від стехіометрії на температурні залежності кінетичних коефіцієнтів масивних кристалів та тонких плівок телуриду вісмуту. Об'єкти дослідження - полікристали з різним вмістом телуру (59.6; 59.935; 60.2 та 62.8 ат. % Te) та тонкі плівки товщиною d = 45 - 620 нм, вирощені із кристалів з концентрацією телуру 59.935 та 62.8 ат. %.

Встановлено, що температурні залежності електропровідності σ та рухливості носіїв заряду μ_H для усіх масивних зразків і плівок мають однаковий характер, обумовлений сильним виродженням Bi_2Te_3: σ і μ_H зменшуються при зростанні температури. Відхилення від стехіометрії для полікристалічних зразків призводить до зниження як абсолютних значень σ і μ_H, так і степеневого коефіцієнта υ (від -1.5 до -1) у температурній залежності $\mu_H(T)$. Аналогічні зміни мають місце при переході у тонкоплівковий стан при зменшенні товщини плівок фіксованого складу: υ зменшується від -1.4 до -0.04. Такі процеси можна пояснити збільшенням внеску розсіювання основних носіїв заряду на антиструктурних дефектах, концентрація яких зростає при відхилі від стехіометрії та при зменшенні товщини плівок.

[1] CRC Handbook of Thermoelectrics, ed. D.M. Rowe, CRC Press, Boca Raton, 1995.