ТЕПЛОПРОВІДНІСТЬ ЛЕГОВАНИХ Bi Ta Sb КРИСТАЛІВ ПЛЮМБУМ ТЕЛУРИДУ

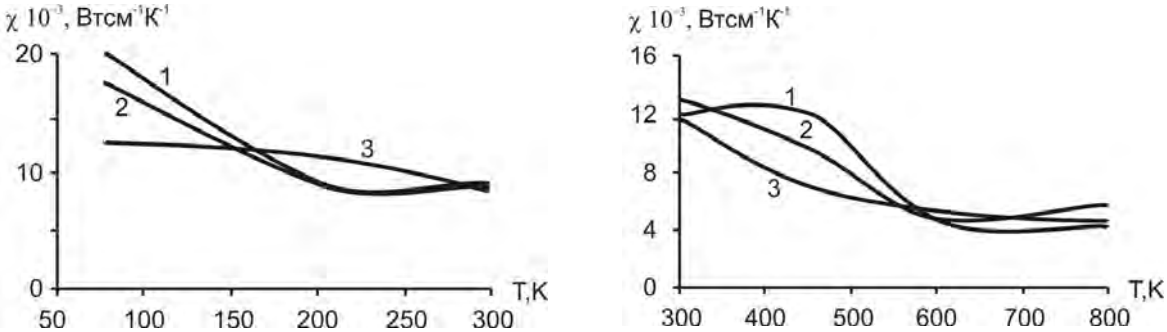
Л.І. Никируй, Р.О. Дзумедзей, Ю.В. Бандура
Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, вул. Шевченка, 57, Івано-Франківськ, 76018, Україна, E-mail:fcss@pu.if.ua

Невисока ефективність термоелектричних пристроїв є основною перепоною їх широкого використання. Перспективи в цій області зазвичай пов'язують із шляхами зменшення значення теплопровідності матеріалів. Тому важливим є питання розрахунку теплопровідності. Завдяки відносно малому значенню ширини забороненої зони PbTe, фотонною та біполярною складовими можна знехтувати і обмежитись електронною та ґратковою складовими.

Розрахунок електронної складової проводився згідно закону Відемана-Франца. Точний розрахунок ґраткової складової теплопровідності загалом є можливим, але вимагає вивчення енергетичної структури та ангармонічних процесів у кристалах та доброго узгодження з рівнянням Больцмана, що вимагає громіздких математичних розрахунків [1,2]. Враховуючи вищесказане стає зрозумілою наявність багатьох емпіричних чи напівемпіричних виразів для розрахунку ґраткової складової теплопровідності. В нашому розрахунку ми використовували вираз, згідно [1] дає добре узгодження із експериментом:

$$\chi_{гр} = \frac{2k_0\chi_{ел}}{\alpha e - 2k_0}$$

де α – коефіцієнт термо-е.р.с., $\chi_{ел}$ – електронна складова теплопровідності, k_0 – стала Больцмана.



а) б)

Рисунок. Температурні залежності теплопровідності χ для зразків PbTe:Bi (а): 1 – 0,25, 2 – 0,5 та 3 – 1 ат. % та PbTe:Sb (б): 1 – 1, 2 – 1,5 та 3 – 2 ат. %.

1. P. Bhattacharya, R. Fornari, H. Kamimura. *Comprehensive semiconductor science and technology.* Elsevier, Oxford p. 426 (2011).

2. S. Stackhouse, L. Stixrude. Theoretical Methods for Calculating the Lattice Thermal Conductivity of Minerals // *Reviews in Mineralogy & Geochemistry.* **71** pp. 253-269 (2010).

Lviv Polytechnic National University Institutional Repository http://ena.lp.edu.ua