МЕХАНІЗМИ РОЗСІЮВАННЯ У ЛЕГОВАНИХ КРИСТАЛАХ PbTe:Bi

Л.І. Никируй, Р.О. Дзумедзей, Т.П. Гевак, М.В. Котик
Кафедра фізики і хімії твердого тіла, Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, вул. Шевченка, 57, Івано-Франківськ, 76025, Україна, E-mail: freik@pu.if.ua

Домішки V групи (Sb, Bi) по різному впливають на енергетичний спектр електронів у PbTe, що пов'язують із амфотерними властивостями. Введення домішки вісмуту робить можливим контроль концентрації електронів як в кристалах так і у тонко-плівкових структурах PbTe [1].

Кристали телуриду свинцю отримували прямим сплавленням вихідних компонентів (свинець марки С-000, телур Т-В4 і вісмут ХЧ) за методикою описаною в [2]. Підвищення температури обумовлює зменшення величини рухливості носіїв заряду за рахунок зростання інтенсивності процесів розсіювання та збільшення концентрації легуючої домішки.

Для вмісту домішки 0.25 ат.% Bi зміна домінуючого механізму розсіювання на оптичних фононах відбувається при температурі близькій до кімнатної. Натомість при вмісті домішки 1 ат.% Bi при цій температурі ще домінує розсіювання на йонізованій домішці. Це підтверджує той факт, що всі атоми домішки йонізуються при температурах вищих за кімнатну.

Виконано розрахунок рухливості носіїв заряду кристалічного PbTe:Bi для різного вмісту домішки вісмуту (0.25, 0.5 та 1) ат. % Bi. Вказано на домінування в області низьких температур домішкового розсіювання та межі зміни домінуючого механізму розсіювання із збільшенням вмісту вісмуту.

а) б)

Рисунок Температурна залежність рухливості носіїв заряду для PbTe:Bi із врахуванням розсіювання носіїв на: короткодіючому потенціалі вакансій (1), акустичних фононах (2), оптичних фононах (3), домішці (4); а) 0,25 ат. % Bi і б) 1 ат% Bi.

Робота частково фінансується в рамках наукових проектів Держкомінформ науки України (державний реєстраційний номер 0110U007675).

1. E.I. Rogacheva, S.G. Lyubchenko, O.S. Vodorez., Functional materials. 13(4), pp. 571-576 (2006).

2. Д.М. Фреїк, Л.І. Никируй, Р.О. Дзумедзей., Фізика і хімія твердого тіла 11(1) сс. 582-586 (2010).

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