

МЕХАНІЗМИ РОЗСІЮВАННЯ У ЛЕГОВАНИХ КРИСТАЛАХ p-PbTe:TI

Фреїк Д.М., Никируй Л.І., Дзумедзей Р.О., Чобанюк В.М.

Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника,
вул. Шевченка, 57, Івано-Франківськ, 76018, Україна, E-mail:fcss@pu.if.ua

Згідно [1], для чистих кристалів PbTe холлівська рухливість носіїв заряду зростає із зменшенням температури. При цьому, в області гелієвих температур переважає розсіювання на вакансіях, а із її ростом – на фононах. Легування робить визначальним домішкове розсіювання.

Використовуючи варіаційний принцип виконано розрахунок рухливості носіїв заряду у кристалах телуриду свинцю, легованих талієм та проаналізовано характер домішкового розсіювання залежно від зміни температури і вмісту домішки ((0,01 ÷ 0,4) ат. % TI). Із аналізу температурних залежностей носіїв заряду визначено параметр розсіювання та встановлено межі домінування механізмів розсіювання. Показано, що із ростом температури (від 4,2 К) починає зростати внесок розсіювання на вакансіях, акустичних фононах, а від температур (15-30) К збуджуються оптичні коливання кристалічної ґратки (рисунок). З цих позицій добре пояснюється наявність піку на температурній залежності рухливості, який залежно від вмісту домішки, розташований в інтервалі (50-90) К для 0,01 ат. % TI, (60-100) К для 0,2 ат. % TI та (50-70) К для 0,4 ат. % TI. Особливості явищ переносу пояснено температурною та концентраційною залежностями ефективної маси носіїв заряду.

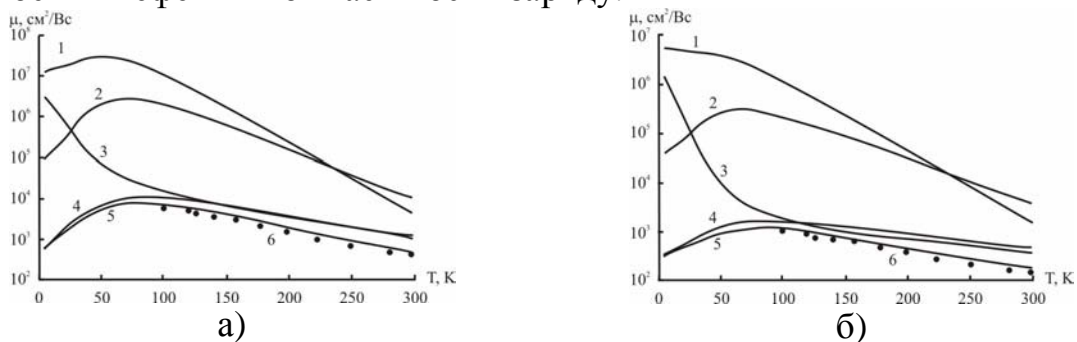


Рисунок. Температурні залежності рухливості носіїв заряду у кристалах p-PbTe:TI при розсіюванні носіїв на акустичних фононах (1), короткодіючому потенціалі вакансій (2), оптичних фононах (3), домішці (4) та сумарне розсіювання (5), 6 – експеримент [2]. Концентрація домішки TI, ат. %: 0,2 (а) та 0,4 (б).

Робота частково фінансується МОН України (державний реєстраційний номер 0109U007537).

1. Д.М. Заячук К вопросу о доминирующих механизмах рассеяния в теллуриде свинца // ФТП., 31(2), сс. 217–220 (1997).

2. Г.А. Ахмедова, Г.З. Багиева, Н.Б. Мустафаев, З.Ф. Агаев. Термоэлектрические свойства PbTe легированного таллием // Fizika, XIII(1-2), pp. 157-159 (2007).