

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЯВЛЕНИЯ ЭФФЕКТА ЯНА-ТЕЛЛЕРА В УПРУГИХ СВОЙСТВАХ КРИСТАЛЛА ZnSe:Ni МЕТОДОМ АККУСТИЧЕСКОЙ СПЕКТРОСКОПИИ

Шутов И.С., Харитонов К.И., Сарычев М.Н.*

Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

*E-mail: m.n.sarychev@urfu.ru

THE STUDY OF MANIFESTATIONS OF THE JAHN-TELLER EFFECT IN THE ELASTIC PROPERTIES OF CRYSTALS ZnSe:Ni BY ACOUSTIC SPECTROSCOPY

Shutov I.S., Haritonov K.I., Sarychev M.N.*

Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

The article is devoted to the method of the evaluation of the relaxation contribution to the total elastic moduli for crystals with Jahn–Teller (JT) impurities applied to the analysis of the experimentally measured ultrasound velocity and attenuation in ZnSe:Ni.

В ходе ультразвуковых измерений были сняты зависимости амплитуды и скорости звуковой волны, проходящей через образец от температуры в диапазоне 4-120К. Измерительная установка построена по схеме с фазовым детектированием с помощью автоподстройки частоты что позволяет, используя выражение 1, перейти к скоростям ультразвуковых волн.

$$\frac{\Delta f}{f_0} = \frac{\Delta v}{v_0} \quad (1)$$

Ультразвуковые колебания генерировались с помощью пьезопреобразователей на частотах 25-167 МГц. Данные были получены как для продольных колебаний, так и для поперечных, распространяющихся вдоль оси [110] с с поляризацией [110] и [001].

Во всех измеряемых модах были обнаружены аномалии величины поглощения и скорости звука, связанные с релаксационным вкладом Ян-Теллеровских центров примеси ионов Ni²⁺, присутствующих в виде примеси замещения цинка с концентрацией 3.7*10¹⁹ см⁻³. Зависимости частоты и ослабления амплитуды ультразвуковой волны для поперечной колебательной моды [001] приведены на рисунке 1.

В ходе обработки экспериментальных данных в соответствии с [1,2] были получены температурные зависимости от температуры времен релаксации, адиабатического и изотермического упругих модулей.

Авторы выражают благодарность профессору В.В. Гудкову за предоставленную помощь. Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 18-32-00432.