

МАРТЫНОВА Е.В., РОГАЧЕВА Е.И., д.ф.-м.н., проф.

ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТЬ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ТВЕРДЫХ РАСТВОРОВ PbTe-PbSe

Всемирный экологический и энергетический кризис привлекает внимание к развитию безъядерных методов генерации и преобразования энергии. К таким методам относится и термоэлектрический метод, основанный на преобразовании тепловой энергии в электрическую. Широкое применение в термоэлектричестве нашли соединения типа IV-VI и твердые растворы на их основе. Основной характеристикой, определяющей КПД термоэлемента, является термоэлектрическая добротность материала ZT ($ZT = S^2 \cdot \sigma \cdot T / \lambda$, где S – коэффициент Зеебека, σ – электропроводность, λ – теплопроводность, T – абсолютная температура). Для повышения ZT термоэлектрических материалов широко используется метод твердых растворов.

Целью настоящей работы являлось исследование электропроводности горячепрессованных образцов твердых растворов PbTe-PbSe в области составов 0 - 3 мол. % PbSe. Выбор концентрационного интервала определялся тем, что ранее в указанном интервале составов были обнаружены аномалии кинетических свойств для литых образцов.

Синтез десяти образцов различного состава осуществлялся путем прямого сплавления высокочистых элементов в вакуумированных кварцевых ампулах при температуре 1300 К в течение ~5-6 часов и последующего отжига при 870 К в течение 200 часов. Из литых отожженных сплавов методом горячего прессования готовились образцы цилиндрической формы, которые далее отжигались 260 часов при температуре 770 К. Электропроводность измерялась методом Ван дер Пау при комнатной температуре.

В результате проведенных измерений была получена зависимость электропроводности твердых растворов от содержания PbSe в исследуемом интервале концентраций при комнатной температуре.

Установлено, что концентрационная зависимость электропроводности имеет немонотонный характер: до 0.5 мол. % PbSe электропроводность снижается, далее следует участок роста до 1.2 мол. % PbSe, после чего вновь наблюдается снижение электропроводности.

Наличие участка немонотонного роста электропроводности предположительно связывается с существованием в данном интервале концентраций фазового перехода перколяционного типа от разбавленных твердых растворов к концентрированным.