

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЗМА ДЕФЕКТООБРАЗОВАНИЯ В ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ТВЕРДЫХ РАСТВОРАХ НА ОСНОВЕ ТЕЛЛУРИДА СВИНЦА

О.С. Водорез, В.И. Пинегин, Е.И. Рогачева

*Национальный технический университет
«Харьковский политехнический институт»*

Твердые растворы на основе PbTe широко используются в настоящее время в различных областях науки и техники. Управление свойствами твердых растворов невозможно без знания механизма дефектообразования и характера изменения свойств, которое имеет место при введении примеси.

Висмут принадлежит к числу важнейших донорных легирующих добавок в PbTe. Легирование PbTe висмутом может осуществляться различным образом: путем катионного замещения $Pb \rightarrow Bi$, введением в PbTe элементарного Bi, соединения Bi_2Te_3 и т.д.

Объекты настоящего исследования – твердые растворы на основе PbTe в системе PbTe- Bi_2Te_3 в области концентраций 0-10 мол. % Bi_2Te_3 .

Цель работы - получить зависимости параметра элементарной ячейки a , ширины дифракционных линий V и микротвердости H твердых растворов PbTe- Bi_2Te_3 от состава с целью определения размера области гомогенности и выявления эффектов, связанных с возможными процессами самоорганизации, идущими в системе при увеличении концентрации примесного компонента.

Поликристаллы твердых растворов PbTe- Bi_2Te_3 были получены методом прямого сплавления исходных компонентов в вакуумированных кварцевых ампулах и последующего отжига при 820 К в течении 300 часов. Рентгенографические исследования проводили на дифрактометре ДРОН-2 в Си - излучении с использованием никелевого селективного фильтра. Микротвердость измеряли на микротвердомере ПМТ-3 при постоянной нагрузке 50 г.

Получены зависимости a , V и H от содержания Bi_2Te_3 при комнатной температуре. Установлено, что зависимости a от состава – линейны до ~7 мол. % Bi_2Te_3 , что соответствует границе области гомогенности после используемой термообработки. Зависимость ширины дифракционных линий от состава сложна: после первоначального резкого роста V в интервале концентраций до ~ 0.5 мол. % Bi_2Te_3 зависимость приобретает осциллирующий характер до ~ 4 мол. % Bi_2Te_3 , свидетельствующий о сложных процессах дефектообразования в указанном интервале концентраций. В дальнейшем от 4 мол. % Bi_2Te_3 до границы области гомогенности ширина дифракционных линий резко возрастает, оставаясь далее практически неизменной в двухфазной области. Немонотонный характер имеет и концентрационная зависимость микротвердости.

Дана интерпретация полученных экспериментальных данных с учетом возможных механизмов дефектообразования и процессов самоорганизации, идущих в системе при увеличении содержания Bi_2Te_3 .