

ТОНКИЕ ПЛЕНКИ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ $PbSnTe$ КАК ПЕРСПЕКТИВНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ И ОПТОЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ

Студент гр. 113428 Журов А.А.

Канд. физ.-мат. наук Иванов В.А.

Белорусский национальный технический университет

В настоящее время в мире проводятся интенсивные исследования по поиску и созданию полупроводниковых материалов, использование которых позволит создавать как эффективные термопреобразователи с высокой термоэлектрической добротностью, так и фоточувствительные элементы большой площади с существенно меньшей стоимостью. Одним из таких перспективных материалов может служить полупроводниковое соединение $PbSnTe$. Полупроводниковые соединения $PbTe$ и $SnTe$ являются материалами с хорошими термоэлектрическими свойствами, а также интересны как потенциальные материалы для фотоприемников в средней ИК-области спектра. Ширина запрещенной зоны этих материалов изменяется от $E_g = 0,18$ эВ для $SnTe$ до $E_g = 0,32$ эВ для $PbTe$. Эти соединения кристаллизуются в кубической решетке типа $NaCl$ и являются во многих отношениях аналогами. Представляет интерес исследовать свойства тонкопленочных соединений $Pb_xSn_{1-x}Te$ при изменении их состава.

Тонкие пленки были получены на стеклянных подложках термическим вакуумным испарением методом «горячей стенки» из предварительно синтезированных методом сплавления поликристаллических слитков. Использование данного метода приближает условия формирования пленки к условиям термодинамического равновесия, что позволяет получать однородные по толщине и площади однофазные пленки с заданными требованиями по совершенству и составу без последующего отжига. Полученные пленки толщиной 0.8-1.8 мкм имели избыток атомов теллура. Избыток теллура в этих соединениях создает акцепторные уровни в запрещенной зоне, поэтому все пленки имели р-тип проводимости. С ростом концентрации атомов олова величина термоэдс (α) уменьшается, а проводимость пленок (σ) увеличивается. При комнатной температуре значения термоэдс и проводимости пленок составляли $\alpha = 30 - 410$ мкВ/К и $\sigma = 2 \cdot 10^4 - 1 \cdot 10^1$ ом⁻¹·см⁻¹ соответственно.

Полученные результаты могут быть использованы в технологии создания тонкопленочных ветвей термоэлектрических преобразователей и ИК-фотоприемников.