

НЕКОТОРЫЕ СВОЙСТВА ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ БОРА С РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫМИ ЭЛЕМЕНТАМИ

А.А.Гаджиев, А.Б.Жабборов, М.Эргашев

Ташкенский государственный технический университет

Известно, что существует группа тугоплавких ($T_{пл} \sim 2400$ К) соединений бора с редкоземельными элементами (р.з.э.) вида MB_6 , где М-р.з.э.[1,2]. Они кристаллизуются в кубической гранцентрированной решетке типа YB_6 ($Fm\bar{3}c$), в элементарной ячейке содержится ~ 1600 атомов [2] и имеют, таким образом сложную кристаллическую структуру из всех известных соединений бора. Ранее исследовался лишь UB_6 -

В настоящей работе приготовлены образцы и исследованы некоторые электрические свойства трех соединений: GdB_6 , YbB_6 , SmB_6 - Образцы поликристаллические, специально не легированы. Индивидуальность соединений подтверждена рентгенофазовым анализом.

На рис. 1 и 2 приведены термо-э.д.с. и электропроводность исследованных образцов в широком интервале температур (300 -1500К).

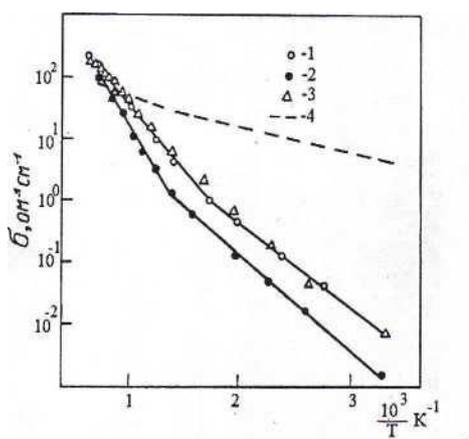


Рис. 1. Температурные зависимости электропроводности GdB_6 (1), YbB_6 (2), SmB_6 (3), легированного β -бора (4) [3].

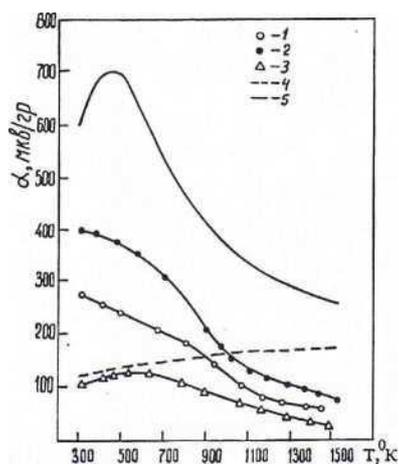


Рис.2. Температурные зависимости термо- э.д.с.: GdB_6 (1), YbB_6 (2), SmB_6 (3), легированного β -бора (4) и нелегированного бора (5) [3].

что наибольший наклон

Полагая, что наибольший наклон зависимости $I_{gc} = f(10^3/T)$ связан с собственной проводимостью, можно оценить термическую ширину запрещенной зоны, которая для UB_6 составляет $E_g=1,27$ эв, а для OcB_6 и SmB_6 - 0,87 эв, т.е. существенно ниже, чем E_g ромбоэдрического бора (1,5эв). Во всем этом интервале образцы имеют р-тип проводимости.

В соответствии с этим и термо-э.д.с. MB_6 отличается по своему температурному ходу от термо-э.д.с. р-бора (рис.2): у OcB_6 и UB_6 она начинает уменьшаться при более низких

температурах, чем у легированного Р- бора. Термо-э.д.с. SmVee уменьшается начиная с 600К, и в этом отношении он похож на р-бор. Однако удельное сопротивление ЗтВббПри 300К составляет 10^3 Ом см, в то время как для Р-бора - 10^6 Ом см, а величины электропроводности легированного Р-бора и SmVge при 300К отличаются на несколько порядков.

Проведенное исследование еще раз подтверждает существование полупроводниковых соединений вида MB₆ на основе бора, причем весьма малое содержание в составе этих соединений атомов р.з.э. не только радикально изменяет кристаллическую структуру, но и существенно влияет на электрические свойства. В связи с тем, что соединения MB₆ являются интересными объектами для физики полупроводников, необходимы дальнейшие исследования их электрических, оптических, тепловых и магнитных свойств.

Литература:

1. Таджиев А.А. IV Международная конференция «Фундаментальные и прикладные вопросы физики» - Ташкент, 24-25 ноября, 2010. С.289-291.
2. Таджиев, А. А., Худайбергганов, Ш.К., Сатторов, А., «Аморфизация» электрических свойств Р-бора и его соединений с редкоземельными элементами», Вестник ТГТУ, 2015, № 4, С. 14-18.
3. Golikova O.A. Electron transport in boron- rich borides //j. of Chemtronics, 1991, Vol. 5,p 3-9.