

Сверхпроводимость селенида олова при давлении до 70 GPa

© Ю.А. Тимофеев, Б.В. Виноградов, В.Б. Бегоулев

Институт физики высоких давлений им. Л.Ф.Верецагина Российской академии наук,
142092 Троицк, Московская обл., Россия

(Поступила в Редакцию 9 сентября 1996 г.)

Сообщается об обнаружении сверхпроводимости SnSe с T_c около 4.5 К при давлениях, превышающих величину 58 GPa. Делается предположение, что сверхпроводящая модификация высокого давления имеет структуру типа CsCl.

При нормальных условиях SnSe является узкозонным полупроводником, кристаллическая структура которого относится к ромбическому типу SnS [1]. Известно, что соединения $A^{IV}B^{VI}$ испытывают при воздействии высокого давления последовательность фазовых превращений: $As \rightarrow NaCl \rightarrow SnS \rightarrow CsCl$. Сопоставляя результаты рентгеноструктурных исследований [1–3] и сверхпроводящих свойств [4,5], можно сделать вывод о том, что сверхпроводимость наблюдается у фазы высокого давления со структурой типа CsCl. В настоящей работе сообщается об обнаружении сверхпроводимости селенида олова и об определении значения давления, при котором возникает сверхпроводящая модификация.

В экспериментах применялась камера высокого давления с алмазными наковальнями и фиксацией усилия, позволявшая одновременно определять давление при низких температурах по смещению линии люминесценции рубина и регистрировать сверхпроводимость образца по изменению его электросопротивления [4]. В настоящей работе применялась комбинированная прокладка из меди и бумаги толщиной 20 μm с отверстием в центральной части диаметром около 40 μm , в которое помещался исследуемый образец. Малые размеры образца по сравнению с размером рабочей поверхности наковален (30 μm) позволяли создавать в его объеме практически однородное давление. Так, при давлении в центральной части образца, равном 60 GPa, давление на его краях было меньше всего на 0.6 GPa.

Были проведены две серии экспериментов, в обоих случаях было показано, что сверхпроводимость ре-

гистрируется тогда, когда давление в образце было равно или превышало величину 56 GPa. Результаты измерений приведены в таблице.

На основании полученных экспериментальных данных можно утверждать, что в области давлений около 58 GPa селенид олова претерпевает фазовое превращение. Учитывая закономерность, отмеченную для ряда соединений $A^{IV}B^{VI}$ в начале статьи, можно предположить, что сверхпроводящей фазой высокого давления селенида олова является фаза со структурой типа CsCl.

Список литературы

- [1] Н.Р. Серебряная. Неорганические материалы **27**, 1611 (1991).
- [2] T. Chattopadhyay, A. Werner, H.G. von Schnering, J. Pannetier. Rev. Phys. Appl. **19**, 807 (1984).
- [3] N.P. Serebryanaya, V.D. Blank, V.A. Ivdenko. Phys. Lett. **A 107**, 63 (1995).
- [4] Ю.А. Тимофеев, Б.В. Виноградов, В.Б. Бегоулев, Е.Н. Яковлев. ФТТ **28**, 9, 2941 (1986).
- [5] И.Г. Куземская, Ю.А. Тимофеев. ПТЭ, № 4, 223 (1993).

Определение $T_c = f(P)$ в образцах SnSe

| Образец I | | Образец II | |
|--------------|---------------|--------------|---------------|
| P , GPa | T_c , К | P , GPa | T_c , К |
| 33 ± 0.3 | – | 20 ± 0.3 | – |
| 46 ± 0.5 | – | | |
| 51 ± 0.6 | – | 39 ± 0.5 | – |
| 54 ± 0.6 | – | | |
| 58 ± 0.6 | 4.3 ± 0.1 | 58 ± 0.6 | 4.5 ± 0.1 |
| 60 ± 0.6 | 4.0 ± 0.1 | | |