

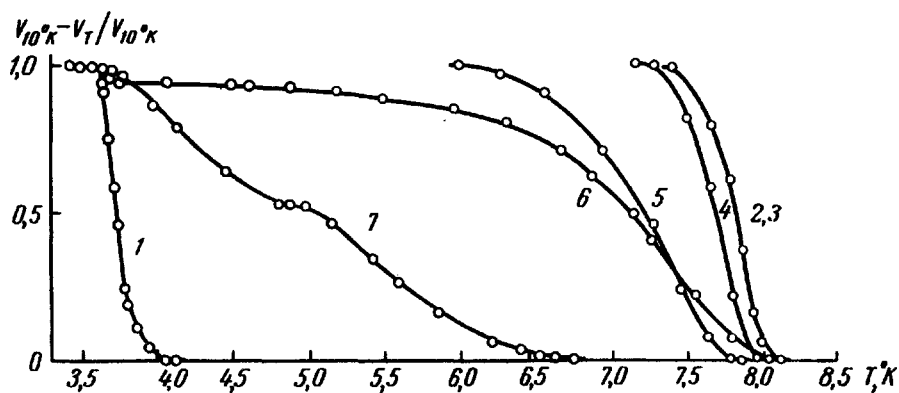
## СВЕРХПРОВОДИМОСТЬ СПЛАВА $\text{Bi-Sn}$ , ПОДВЕРГНУТОГО ВОЗДЕЙСТВИЮ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ

*Е.Р. Полятовский, А.Г. Рабинькин*

Известно [1–3], что в сплавах  $\text{Bi-Sn}$  под высоким давлением образуется  $\kappa$ -фаза, структура которой пока не известна. В [2] высказано предположение о том, что  $\kappa$ -фаза является интерметаллидом состава  $\text{Bi-Sn}$ . Вероятно, что эта фаза может быть сохранена — посредством глубокого охлаждения с последующим снятием давления — а затем исследована при атмосферном давлении. Представлялось интересным изучить ее сверхпроводящие свойства, в частности определить температуру перехода в сверхпроводящее состояние  $T_c$  и температурный интервал ее устойчивости.

С этой целью нами был исследован сплав  $\text{Bi-Sn}$  (50 ат. %), выплавленный из  $\text{Bi}$  (> 99,999%) и  $\text{Sn}$  (> 99,999%). Образцы диаметром 8–9 мм и высотой 10 мм помещали в ампулы из тефлона или пирофиллита. В специально сконструированной разборной камере высокого давления образцы в ампулах были подвергнуты давлению 25 *кж* при температуре 75°С в течение нескольких часов. После чего камеру охлаждали до –196°С жидким  $\text{N}_2$ , снимали давление, а камеру разбирали непосредственно в жидком  $\text{N}_2$ . Извлеченные из нее образцы переносили в дьюар с жидким  $\text{N}_2$ . Для определения  $T_c$  образец быстро вставлялся в охлажденный прибор. Измерительная схема состоит из двух встречно включенных одина-

ковых катушек, находящихся в слабом переменном (37  $\mu$ ) поле; образец вставлялся в одну из катушек. Переход образца в сверхпроводящее состояние при понижении температуры вызывал изменение индуктивности катушки, которое регистрировали с помощью стандартных усилителя и синхронного детектора. При измерениях ниже 4,2° К температуру определяли



Зависимость изменения относительной величины сигнала от температуры при сверхпроводящем переходе образца сплава Bi - Sn в различных состояниях (см. текст)

г. упругости паров в ванне жидкого He, а выше 4,2° К — изготовленной нами термопарой (Au + 0,03 ат. % Fe) — Cu, проградуированной во ВНИИФТРИ. За  $T_c$  принимали температуру, соответствующую средней точке на кривой  $V_{10^{\circ}K} - V_T / V_{10^{\circ}K} = f(T)$ , где  $V_{10^{\circ}K} - V_T / V_{10^{\circ}K}$  — относительное изменение сигнала на выходе при переходе. На рисунке представлены результаты измерений сверхпроводящего перехода образцов в различных состояниях\*: 1 — образец после выплавки и длительного отжига при 100° С; 2 — образец, подвергнутый давлению 25  $\kappa\text{a}$ ; 3 — то же, что в 2 + нагрев до -105° С и выдержка 1 час; 4 — то же, что в 3 + нагрев до -95° С и выдержка 1 час; 5 — то же, что в 4 + выдержка 1 час 15 мин при -80° С; 6 — то же, что в 5 + 4 часа при -80° С; 7 — то же, что в 6 + выдержка 16 часов при 0° С. В промежутках времени между изотермическими выдержками и измерениями образцы хранили в жидком N<sub>2</sub>.

Из приведенных данных следует, что кривая перехода образца в состоянии 1 близка к кривой чистого Sn ( $T_c = 3,72^{\circ}\text{K}$ ), что и можно было ожидать, ибо образец представлял из себя эвтектику из Sn и Bi. Образец в состоянии 2 имеет  $T_c = 7,88^{\circ}\text{K}$ . Выдержки при  $t^{\circ}\text{C} > -95^{\circ}\text{C}$  приводят к уменьшению  $T_c$  и значительному расширению температурного интервала, в котором происходит переход, хотя в начале выдержки температура, при которой начинается переход, меняется незначительно. Лишь после длительной выдержки при -80° С наблюдается двухступенча-

тая кривая (второй переход происходит при  $T$  близкой к  $T_c$  Sn, обогащенного Bi [4]). Наконец, выдержка при  $0^\circ\text{C}$  приводит к значительному изменению  $T_c$  образца.

Таким образом, фаза, получающаяся в результате воздействия на сплав высокого давления, обладает  $T_c = 7,88^\circ\text{K}$ , что значительно превышает  $T_c$  чистого Sn. Эта фаза устойчива вплоть до  $-105^\circ\text{C}$ . Ее распад происходит во время изотермических выдержек при  $t > -105^\circ\text{C}$  и протекает довольно медленно. Даже длительные выдержки при  $0^\circ\text{C}$  не переводят сплав в равновесное состояние. В [5] резкой закалкой до  $-196^\circ\text{C}$  сплав Bi-Sn (50 ат.%) был переведен в гомогенное состояние (тв. раствор со структурой  $\beta$ -Sn). Вопрос о том, совпадает ли структура изученной нами фазы со структурой фазы закалки, остается открытым и нуждается в дополнительном рентгеноструктурном исследовании.

Филиал  
Института химической физики  
Академии наук СССР

Поступило в редакцию  
14 апреля 1967 г.

### Литература

- [1] P.W. Bridgman. Proc. Amer. Acad. Arts. Sci., 82, 101, 1953.
- [2] Е.Г. Понятовский, ДАН СССР, 159, 1342, 1964.
- [3] Е.Г. Понятовский, Физ. мет. и металловед., 16, 622, 1963.
- [4] W.F. Love. Phys. Rev. 92, 238, 1953.
- [5] R.H. Kane, B.C. Giessen, N.I. Grant. Acta Met. 14, 605, 1966.

---

\* Номера по порядку соответствуют номерам кривых на рисунке.

## ЭФФЕКТ КОТТОНА-МУТОНА В ОПТИЧЕСКИ ОРИЕНТИРОВАННЫХ ПАРАХ ЩЕЛОЧНЫХ МЕТАЛЛОВ

*Л.Н. Новиков*

Эффект Коттона-Мутона (линейное двойное лучепреломление света, распространяющегося в среде перпендикулярно к магнитному полю  $H_0 \parallel OZ$ ) [1], как и эффект Фарадея, обусловлен вынужденной анизотро-