

К ВОПРОСУ О СМЕЩЕНИИ КРИТИЧЕСКОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ
СВЕРХПРОВОДНИКОВ С ДАВЛЕНИЕМ

Н. Е. Алексеевский и Н. Б. Брандт

Исследуется влияние всестороннего сжатия на смещение критической температуры (T_k) двух интерметаллических соединений (Au_2Bi и Bi_2K), имеющих однотипные решетки с близкими параметрами. Обнаружено повышение T_k при всестороннем сжатии у соединения Bi_2K . Высказывается предположение о существовании максимума на кривой зависимости T_k сверхпроводников от их электронной концентрации.

Одним из нас уже сообщалось [1], что у интерметаллического соединения Bi_3Ni при всестороннем сжатии происходит увеличение температуры перехода в сверхпроводящее состояние, а при растяжении уменьшение, т. е. этот сверхпроводник ведет себя иначе, чем все известные до сего времени сверхпроводники, у которых при всестороннем сжатии температура перехода уменьшается. Затем было опубликовано сообщение Лазарева с сотрудниками [2], которые обнаружили аналогичный эффект у таллия.

Представляет интерес попытаться выяснить причину смещения T_k с давлением вообще, а также определить, от чего зависит знак dT_k/dp у сверхпроводников. Можно предположить, что смещение T_k с давлением происходит вследствие изменения электронной плотности металла при уменьшении его объема. Достаточно вероятным также является предположение, что при сжатии некубических кристаллов может происходить небольшое изменение углов кристаллической решетки, которое может быть ответственным за изменение T_k . Это предположение становится более существенным, если учесть соображения, высказанные в работе [3]. Кроме того, необходимо иметь в виду, что на основании недавно обнаруженного изотопического эффекта [4] ответственным за смещение T_k с давлением может быть изменение амплитуды нулевых колебаний при сжатии. Для того чтобы исключить один из перечисленных факторов, а именно влияние изменения углов решетки, мы попытались найти два сверхпроводника, у которых решетки были бы по возможности одинаковы, а знаки dT_k/dp противоположны. Как уже сообщалось [1], интерметаллическое соединение Au_2Bi имеет отрицательный знак dT_k/dp , т. е. ведет себя при сжатии так же, как большинство исследованных чистых сверхпроводников. Так как Au_2Bi имеет решетку почти такую же, как и Bi_2K , сверхпроводимость которого была нами обнаружена ранее [5], то мы попытались исследовать поведение этого сверхпроводника при всестороннем сжатии.

Давление создавалось по методу Лазарева [6] замораживанием воды в закрытой ампуле, в которую помещается образец. Так как Bi_2K реагирует с водой, то непосредственное помещение образца в воду и измерение его сопротивления, как это было сделано при исследовании Bi_3Ni [5], было невозможно. Поэтому образец Bi_2K помещался в тонко-