

СВЕРХПРОВОДИМОСТЬ ХОЛОДНООСАЖДЕННЫХ ПЛЕНОК СПЛАВОВ ГЕРМАНИЯ С БЛАГОРОДНЫМИ МЕТАЛЛАМИ

Н. Е. Алексеевский, В. М. Захосаренко, В. И. Цебро

В работе [1] мы сообщали о сверхпроводимости пленок системы Au - Ge, испаренных импульсом лазера на холодную подложку. Такие пленки имели температуру перехода 2,7°K. Представляло интерес проверить возможность образования аналогичных метастабильных модификаций в сплавах германия с другими благородными металлами. В данной работе приводятся результаты исследования сверхпроводимости холодноосажденных пленок сплавов Ag - Ge и Cu - Ge.

Приготовление пленок из сплавов и измерение их критической температуры производилось по методике, описанной в [1]. Предварительно были приготовлены навески сплавов различной концентрации для системы Cu - Ge, а также сплав Ag - Ge, содержащий 50 ат. % Ge. Исходные компоненты сплавлялись в высокочастотной печи в атмосфере He. Все изготовленные навески не переходили в сверхпроводящее состояние вплоть до 1,5°K.

Для испарения пленок использовался специальный гелиевый криостат. Через прозрачные стенки в нижней части криостата луч лазера фокусировался на навеску сплава, см. [1]. Для получения пленки средней толщины требовалось от одного до трех "выстрелов" лазера. Пленки конденсировались на слюдяную подложку, находящуюся в тепловом контакте с жидким гелием.

Сконденсированные таким способом пленки сплава Cu - Ge начинали переходить в сверхпроводящее состояние при температуре 1,9°K, а

пленки сплава $\text{Ag} - \text{Ge}$ при $1,5^\circ\text{K}$. В качестве примера на рис. 1 приведены кривые перехода для пленки $\text{Cu} - \text{Ge}$ с содержанием Ge 60 ат. % (кривая *a*) и для пленки $\text{Ag} - \text{Ge}$ с содержанием Ge 50 ат. % (кривая *б*).

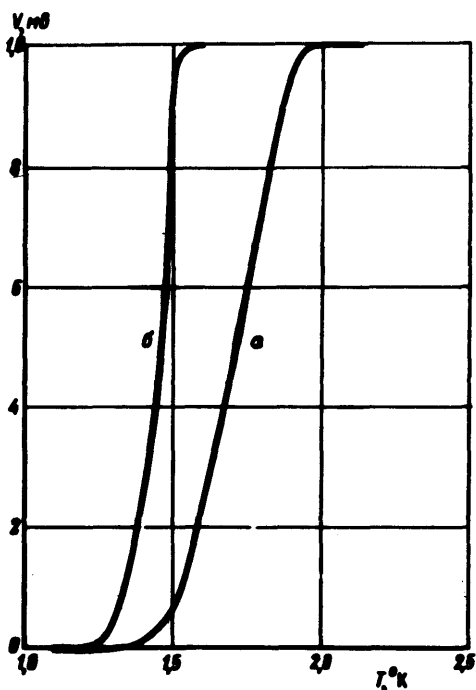


Рис. 1. Кривые сверхпроводящих переходов холодно осажденной пленки $\text{Cu} - \text{Ge}$ с содержанием Ge 60 ат. % (кривая *a*), и холодноосажденной пленки $\text{Ag} - \text{Ge}$ с содержанием Ge 50 ат. % (кривая *б*)

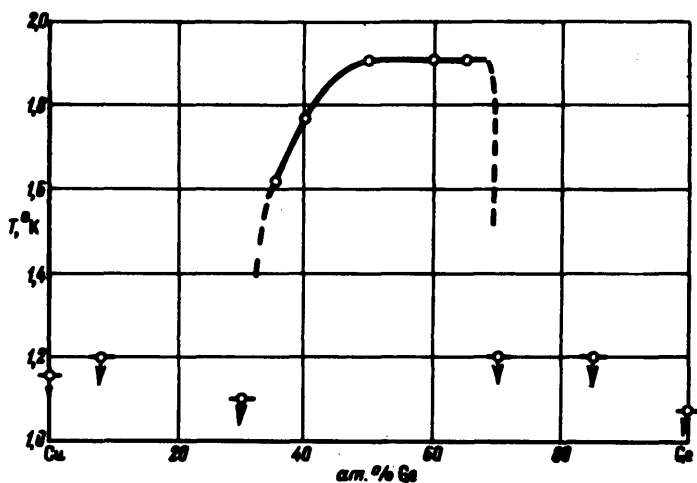


Рис. 2. Зависимость температуры перехода пленок $\text{Cu} - \text{Ge}$ от концентрации Ge . Точки со стрелками указывают температуру, до которой сверхпроводимость не была обнаружена

Исследованная для системы $\text{Cu} - \text{Ge}$ зависимость температуры перехода от концентрации германия представлена на рис. 2. По оси абсцисс отложен шихтовой состав навески сплава, из которой испарились пленки.

Из данного рисунка видно, что сверхпроводимость наблюдается в области концентраций от 30 до 70 ат. % Ge¹⁾. Вне этой области пленки не переходили в сверхпроводящее состояние вплоть до 1,1 + 1,2°K.

Все сверхпроводящие холодноосажденные пленки сплавов Cu – Ge после отогрева до комнатной температуры оставались не сверхпроводящими до 1,2°K, а Ag – Ge до 1,0°K.

Таким образом, можно констатировать, что в системах Au – Ge, Ag – Ge и Cu – Ge обнаружена сверхпроводимость в области температур от 1,5 до 2,7°K. Объяснить возникновение сверхпроводимости можно, по-видимому, образованием новых нестабильных фаз в данных системах вследствие чрезвычайно большой скорости конденсации при испарении сплава импульсом лазера. Как уже отмечалось ранее [3] появление сверхпроводимости у неравновесных фаз, наблюдающееся в ряде систем, может быть связано с тем, что такие фазы имеют более сильное электрон-фононное взаимодействие, чем равновесные сплавы той же концентрации. Возможно, что именно поэтому эти фазы являются неустойчивыми.

Авторы благодарны Ю.А.Денискину за помощь в экспериментах.

Институт физических проблем
Академии наук СССР

Поступила в редакцию
11 марта 1971 г.

Литература

- [1] Н.Е.Алексеевский, В.М.Закосяренко, В.И.Цебро. Письма в ЖЭТФ, 12, 228, 1970.
- [2] H.L.Luo, M.F.Merriam, D.C.Hamilton. Science, 145, 581, 1964.
- [3] Н.Е.Алексеевский. УФН, 95, 253, 1968.

¹⁾ Следует отметить, что полученная кривая очень напоминает по форме кривую зависимости T_K от содержания Ge, приведенную авторами работы [2] для закаленных массивных образцов Au – Ge.