

## ОПТИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ ФАЗОВОГО ПЕРЕХОДА В $SbSI$ ВБЛИЗИ КРИТИЧЕСКОЙ ТОЧКИ КЮРИ

*Е.И.Герзанич, В.М.Фридкин*

В настоящее время имеется ряд экспериментальных результатов, позволяющих предполагать, что в  $SbSI$  вблизи температуры  $T = -40^\circ C$  и давления  $P = 1500$  атм имеет место выход линии фазовых переходов первого рода на линию фазовых переходов второго рода. К числу этих результатов относится ряд диэлектрических измерений. При приближении к указанной выше точке начинает выполняться закон "двойки", температурный гистерезис фазового перехода уменьшается до нуля, соответственно изменяется характер температурной зависимости спонтанной поляризации.

Известно, что наиболее характерной особенностью сегнетоэлектрического фазового перехода в  $SbSI$ , как перехода первого рода, является наличие структуры чередующихся фаз, наблюдаемых вблизи фазового перехода [1 - 3]. Ларкиным и Хмельницким [4] было показано, что температурный интервал сосуществования фаз (и соответственно оптического наблюдения полос) в  $SbSI$  в первом приближении линейно связан со скачком ширины запрещенной зоны кристалла при фазовом переходе.

В связи с отмеченным выше представляло интерес исследовать структуру полос в  $SbSI$  вблизи фазового перехода в том интервале давлений, в котором по предположению [5] имеет место выход линии фазовых переходов первого рода на линию фазовых переходов второго рода. Если в действительности тройная точка диаграммы состояний в  $SbSI$  ( $P = 1500$  атм/см<sup>2</sup>,  $T = 40^\circ C$ ) соответствует этому выходу, то по мере приближения к этой точке температурный интервал сосуществования фаз должен уменьшаться, а вблизи этой точки сама структура полос должна исчезать.

Исследуемый кристалл  $SbSI$  помещался в термостатируемую камеру высокого давления, конструкция которой описана в [6]. Камера позволяла производить визуальные наблюдения кристалла в проходящем монохроматическом свете при увеличении  $25\times$ . Скачок ширины запрещенной зоны при фазовом переходе определялся из температурной зависимости края собственного поглощения. В качестве источника монохроматического света использовался монохроматор УМ-2. Регистрация проходящего через кристалл света производилась с помощью фотоэлектронного умножителя ФЭУ-38.

На рис. 1 представлены микрофотографии кристалла, снятые в поляризованном свете вблизи фазового перехода и демонстрирующие обычную для SbSI структуру полос, с границами раздела фаз вдоль плоскости

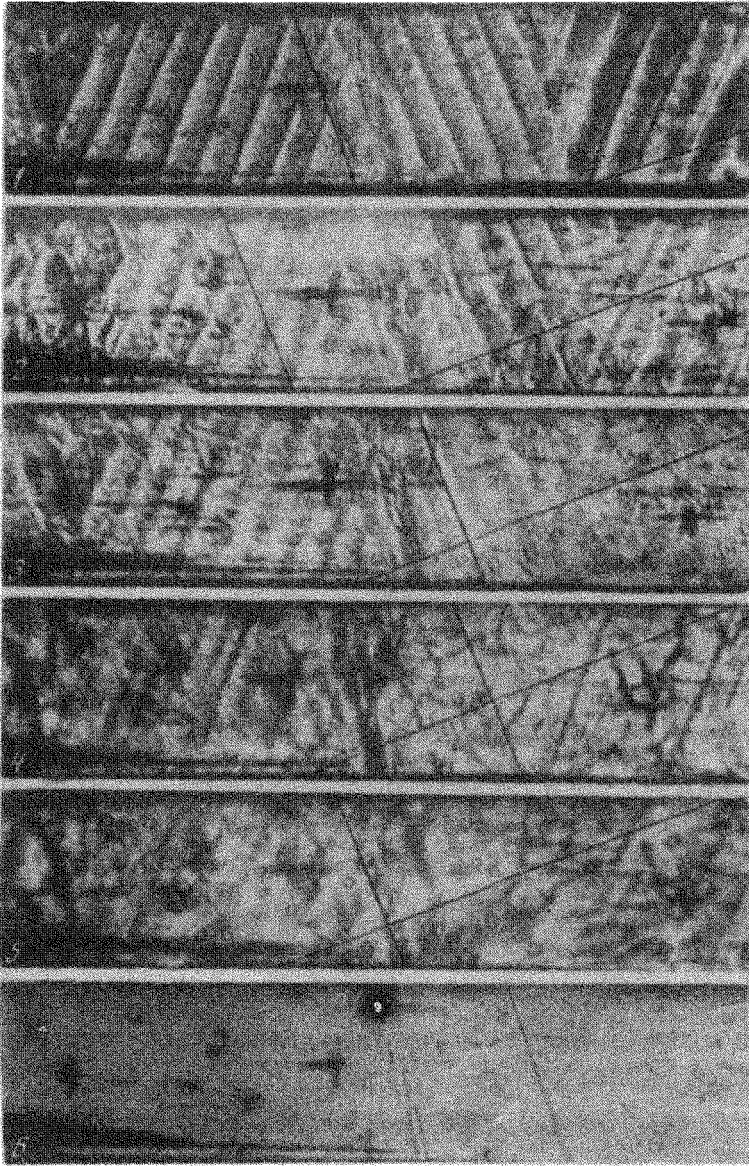


Рис. 1. Микрофотографии монокристалла SbSI при разных значениях гидростатического давления вблизи температуры фазового перехода: 1 -  $P = 1$  атм,  $T = 23^\circ\text{C}$ ; 2 -  $P = 130$  атм,  $T = 18,5^\circ\text{C}$ ; 3 -  $P = 350$  атм,  $T = 9^\circ\text{C}$ ; 4 -  $P = 1000$  атм,  $T = -18^\circ\text{C}$ ; 5 -  $P = 1350$  атм,  $T = -32,5^\circ\text{C}$ ; 6 -  $P = 1500$  атм,  $T = -40^\circ\text{C}$

сти (101). Шесть микрофотографий на рис. 1 соответствуют шести различным значениям давления в диапазоне от 1 до 1500 кг/см<sup>2</sup>. На диа-

грамме состояния этим значениям давления соответствуют значения температуры Кюри интервале от  $+23^{\circ}\text{C}$  до  $-40^{\circ}\text{C}$ . Как и следовало ожидать, вблизи тройной точки, структура полос исчезает. При этом, как видно из рис. 1, ориентация межфазовых границ с давлением существенно не изменяется. Отдельные наблюдения показали, что с увеличением давления температурный интервал сосуществования фаз  $\Delta T$  непрерывно уменьшается и вблизи тройной точки обращается в нуль.

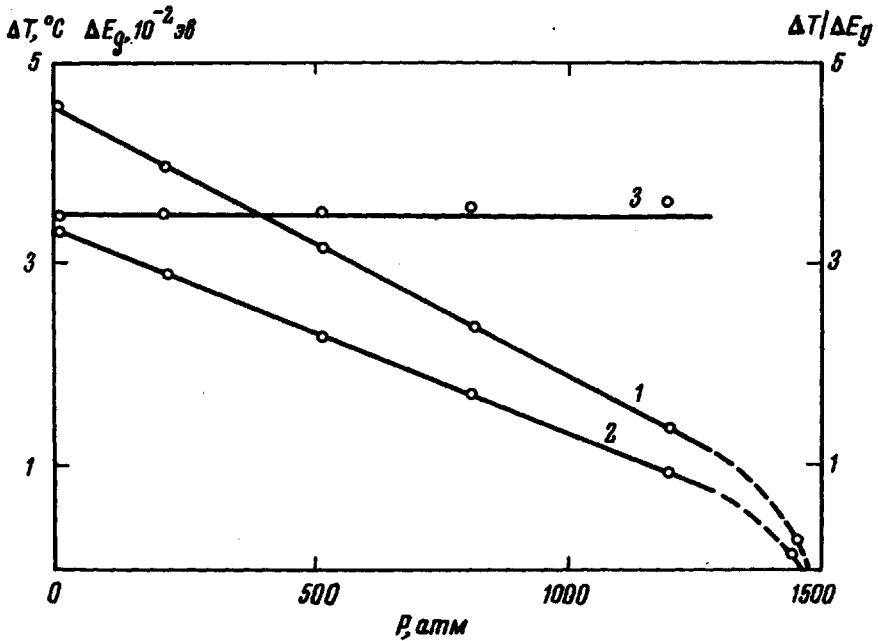


Рис. 2. 1 – зависимость от давления скачка ширины запрещенной зоны  $\Delta E(g)$ , 2 – температурного интервала сосуществования фаз  $\Delta T$  и 3 – отношения  $\Delta T / E_g$  для монокристаллов SbSI

Наряду с этими наблюдениями производились измерения скачка ширины запрещенной зоны  $\Delta T$  при фазовом переходе в SbSI в диапазоне давлений от 1 до  $1500 \text{ кг/см}^2$ . На рис. 2 приведены зависимости от давления скачка ширины запрещенной зоны  $\Delta E_g$  в электронвольтах, температурного интервала сосуществования фаз в  $^{\circ}\text{C}$ , а также отношения  $\Delta T / \Delta E_g$  в относительных единицах. Из этих данных видно, что  $\Delta T / \Delta E_g$  почти не изменяется с давлением, т.е. в соответствии с [4] между  $\Delta T$  и  $\Delta E_g$  имеет место линейная зависимость, причем коэффициент пропорциональности от давления не зависит.

Таким образом, как факт исчезновения межфазовых границ в SbSI вблизи тройной точки, так и обращение в нуль вблизи этой точки скач-

ка ширины запрещенной зоны, служит дополнительным подтверждением того, что при  $T = -40^{\circ}\text{C}$  и  $P = 1500 \text{ кг/см}^2$  для SbSI имеет место выход линии фазовых переходов первого рода на линию фазовых переходов второго рода.

Авторы признательны С.М.Стишову за ценную методическую помощь и Н.А.Тихомировой за обсуждение некоторых результатов настоящей работы.

Институт кристаллографии  
Академии наук СССР

Поступило в редакцию  
29 августа 1968 г.

### Литература

- [1] А.А.Греков, В.А.Ляховицкая, А.И.Родин, В.М.Фридкин. ДАН СССР, 169, 810, 1966.
- [2] S. Kawada, M. Ida. J. Phys. Soc. Japan, 20, 1287, 1965.
- [3] T. Mori, H. Tamura, E. Sawaguchi. J. Phys. Soc. Japan, 20, 1294, 1965.
- [4] А.И.Ларкин, Д.Хмельницкий. ЖЭТФ, 55, вып. 12, 1968.
- [5] Е.И.Герзанич, В.М.Фридкин. ФТТ, 10, 3111, 1968.
- [6] Е.И.Герзанич, В.М.Фридкин. Кристаллография, 14, 1969, (в печати).