

И. Н. БЕЛЯЕВ, Н. С. НОВОСИЛЬЦЕВ, Е. Г. ФЕСЕНКО и А. Л. ХОДАКОВ  
ТЕМПЕРАТУРНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ МОНОКРИСТАЛЛОВ  $\text{BaTiO}_3$

(Представлено академиком Д. В. Скобелъцыным 16 II 1952)

Известно (1), что твердые растворы титаната бария с титанатами других металлов в зависимости от концентрации имеют точки Кюри при различных температурах. В нашей предыдущей работе (2) были описаны некоторые разновидности монокристаллов  $\text{BaTiO}_3$ , имевшие при комнатной температуре кубическую и ромбоэдрическую симметрию.

Изучение процесса кристаллизации показало, что изменением условий кристаллизации можно изменять степень тетрагональности кристаллов. Были получены кристаллы с отношением  $c/a$  при комнатной температуре от 1,085 до 1,00 с соответственно различными диэлектрическими свойствами, в том числе положениями точки Кюри.

В настоящей работе исследовались три партии монокристаллов  $\text{BaTiO}_3$ : две (I и II), выращенные из раствора  $\text{BaTiO}_3$ , и одна (III), полученная в процессе обменной реакции. Химический и спектральный анализ показал незначительное количество примесей в кристаллах, так что объяснить смещение точки Кюри наличием примесей затруднительно. Температурный ход диэлектрической проницаемости на частоте  $2 \cdot 10^6$  герц для указанных кристаллов приведен на рис. 1. Точка Кюри у кристаллов партии I при температуре  $+50^\circ$ , партии II при  $85^\circ$ , партии III при  $110^\circ$ . В области этих температур исчезает, соответственно, и доменная структура.

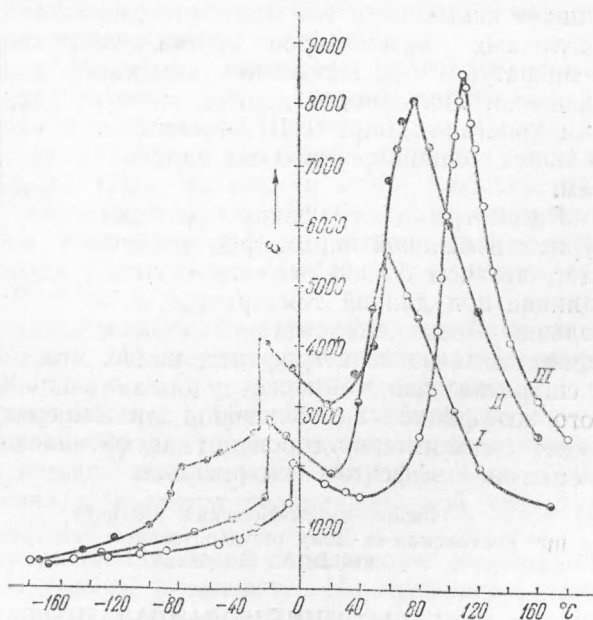


Рис. 1. Температурный ход  $\epsilon$  для монокристаллов  $\text{BaTiO}_3$  партий I, II, III

Рентгеновские исследования показали, что фазовый переход для этих кристаллов действительно происходит и притом при температурах, соответствующих максимуму диэлектрической проницаемости. Температур-

ные изменения параметров кристаллов партии II и III приведены на рис. 2 и 3. Как видно из графиков, температурные изменения осей для монокристаллов III и II аналогичны полученным для поликристаллического BaTiO<sub>3</sub> (3).

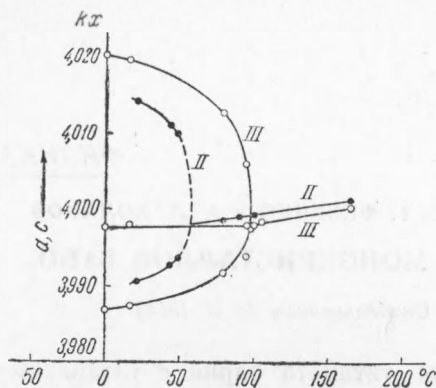


Рис. 2. Температурные изменения параметров  $a$  и  $c$

личными параметрами, в связи с чем фазовые переходы отдельных кристаллов этих партий происходят при разных температурах. Поэтому на графике температурных изменений параметров кристаллов партии II (рис. 2) вместо резкого фазового перехода, характерного для титаната бария, имеется область перехода. Заслуживает внимания и тот факт, что для различных экземпляров кристаллов температура исчезновения доменов различна. Полученные другим способом кристаллы партии III отличаются большей однородностью по параметрам.

Рассмотрение графиков температурных изменений параметров показывает, что чем ближе отношение  $c/a$  к единице при данной температуре, тем больше объем элементарной ячейки.

Кроме того, из этих графиков, видно, что температурный коэффициент расширения для температур ниже точки Кюри меньше температурного коэффициента расширения для температур выше точки Кюри. Это может быть интерпретировано как проявление торможения теплового расширения эффектом поляризации.

Физико-математический институт  
при Ростовском-на-Дону государственном университете  
им. В. М. Молотова

Поступило  
15 II 1952

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

<sup>1</sup> Н. L. Donley, RCA Review, 8, No 3, 539 (1947). <sup>2</sup> И. Н. Беляев, Н. С. Новосильцев, А. Л. Ходаков и Е. Г. Фесенко, ДАН, 78, 875 (1951). <sup>3</sup> Н. D. Megaw, Proc. Phys. Soc., 58, 133 (1946). <sup>4</sup> С. С. Квитка и М. М. Уманский, Изв. АН СССР, сер. физ., 15, 271 (1951).

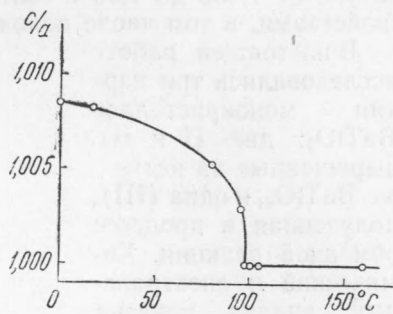


Рис. 3. Температурные изменения отношения  $c/a$