

## ОСЦИЛЛЯЦИИ ИНТЕНСИВНОСТИ РЭЛЕЕВСКОГО РАССЕЯННОГО СВЕТА В КРИСТАЛЛАХ НИОБАТА БАРИЯ-НАТРИЯ

С.В. Иванова, И.И. Наумова

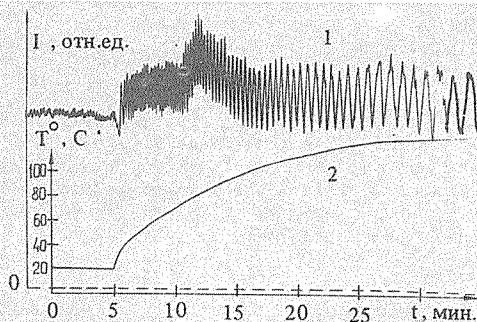
*Обнаружены осцилляции интенсивности рэлеевского рассеяния света в кристаллах  $Ba_2NaNb_5O_{15}$  в широкой температурной области (25 – 600 °С). Установлено, что период осцилляций зависит от скорости изменения температуры, а вид осцилляций меняется в зависимости от температурной области на кривой рассеяния.*

Кристаллы  $Ba_2NaNb_5O_{15}$  (БНН) были выращены методом Чохральского на установке Донец-3 на кафедре физики кристаллов физического факультета МГУ. Исходный расплав имел состав, близкий к конгруэнтному. В процессе выращивания в кристаллах БНН перпендикулярно направлению выращивания (ось с) образуются полосы роста, т.е. изменения собственного состава с периодом 5-20 мкм /1/. При геометрии рассеяния х (zz) у лазерный луч распространяется вдоль полос роста и включает ~ 50 полос. Образцы размером 1 x 3 x 5 мм<sup>3</sup> представляли собой прямые призмы с заданным направлением сегнетоэлектрической оси с||z. Регистрация рассеяния проводилась на стандартном спектрометре ДФС-12 при геометрической ширине щели 10 и 150 мкм. В качестве возбуждающей использовалась линия 514,5 нм аргонового лазера типа ПА-120-1 и линия 633,0 нм гелий-неонового лазера. Нагревание осуществлялось в высокотемпературной печи из шамотного кирпича, температура контролировалась платино-платинородиевой термопарой, расположенной вблизи кристалла.

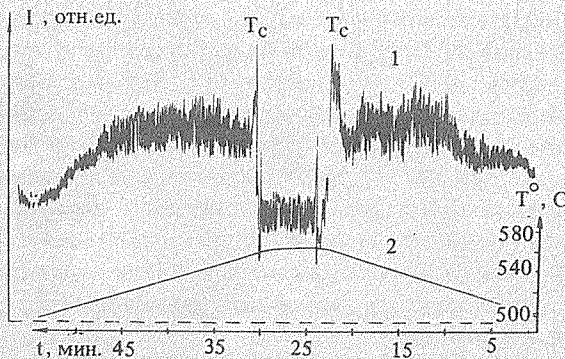
Периодические колебания возникали как при нагревании, так и при охлаждении образцов при большой скорости изменения температуры в первоначальный момент (~ 15 град/мин).

На рис. 1 показано возникновение осцилляций интенсивности рассеянного света при нагревании кристалла со скоростью ~ 20 °С в первую минуту (~ 7 максимумов в минуту). При уменьшении скорости нагревания характерная частота осцилляций постепенно уменьшается. В области фазового перехода, начиная с температуры ~ 500 °С (рис. 2), наблюдается хаотическое пове-

дение осцилляций интенсивности рассеянного света. В непосредственной близости к фазовому переходу интенсивность рассеяния увеличивается. В точке фазового перехода происходит резкий скачок интенсивности. В исследованной температурной области за сегнетоэлектрическим фазовым переходом интенсивность рэлеевского рассеяния меняется хаотически. При остывании кристалла характер изменения хаотических осцилляций не меняется.

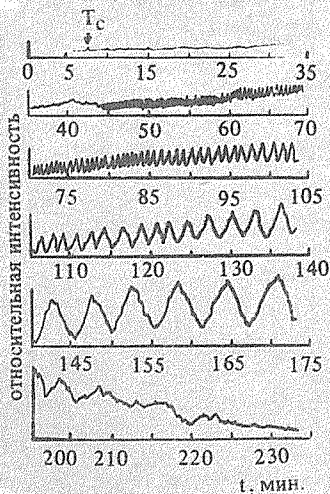


Р и с. 1. Зависимости от времени интенсивности рэлеевского рассеяния (1) и температуры (2) при нагревании кристалла.

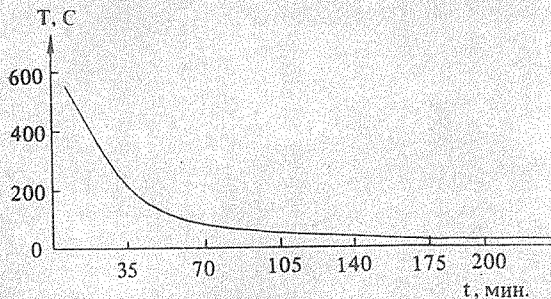


Р и с. 2. Зависимости от времени интенсивности рэлеевского рассеяния (1) и температуры (2) в области сегнетоэлектрического фазового перехода.

Осцилляции, наблюдавшиеся при охлаждении кристалла от температуры вблизи точки сегнетоэлектрического перехода до комнатной, показаны на рис. 3а. На рис. 3б приводится график изменения температуры образца в зависимости от времени. Осцилляции интенсивности рассеянного света возни-



а



б

Р и с. 3. а) Изменение интенсивности рэлеевского рассеяния в зависимости от времени при охлаждении кристалла. б) Зависимости температуры от времени.

кают при температуре  $\sim 200$  °С в области сегнетоэлектрического фазового перехода ( $\sim 9$  максимумов в минуту). При понижении температуры до комнатной расстояние между максимумами осцилляций увеличивается, амплитуда их также увеличивается в несколько раз и составляет  $1/3$  интенсивности рассеянного света. При достижении комнатной температуры осцилляции затухают за время  $\sim 30$  минут.

Расчет фурье-спектра даст возможность выделить фундаментальные частоты, характеризующие переход от осцилляторного к хаотическому состоянию рэлеевского рассеяния, и позволит лучше изучить процессы, происходящие в кристалле вблизи фазового перехода [2, 3]. Обнаруженная при температуре сегнетоэлектрического фазового перехода резкая аномалия в рассеянии света при  $\lambda = 633$  нм даст возможность идентифицировать кристаллы по качеству.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Наумова И.И., Александровский А.Л., Леонтьева И.Н. Вестник МГУ, 20, 30 (1979).
2. Воронов В.В., Кузьминов Ю.С. ФТТ, 20, 389 (1978).
3. Martin S., Leber H., Martienssen W. Phys. Rev. Lett, 53, 303 (1984).

Поступила в редакцию 20 июня 1985 г.