

## РАССЕЯНИЕ СВЕТА ПРИ ФАЗОВОМ ПРЕВРАЩЕНИИ КРИСТАЛЛА $NH_4Cl$

О.А.Шустин

Интенсивное рэлеевское рассеяние света в кристалле, испытывающем фазовое превращение, было обнаружено и изучено пока только в кварце [1,2]. Явление наблюдается при температуре  $573^{\circ}C$ , когда кварц испытывает фазовое превращение второго рода, близкое к критической точке Кюри.

Интересным объектом для продолжения дальнейших исследований рассеяния света при фазовых превращениях кристаллов является  $NH_4Cl$ . Своеобразное фазовое превращение этого кристалла при температуре  $-30^{\circ}C$  хорошо изучено разными методами [3,4]. Установлено, что это, по-видимому, превращение первого рода, но с малой теплотой перехода. Последнее обстоятельство особенно интересно, так как оно может позволить выяснить, представляет ли явление интенсивного рассеяния света, обнаруженное в кварце, исключительную особенность фазовых превращений второго рода. Мы полагали, что хотя бы в меньшей степени усиленное рассеяние света должно иметь место и при фазовых превращениях первого рода, если теплота превращения кристалла невелика и статистические флуктуации параметров кристаллической решетки вблизи области превращения фаз могут быть значительными. Разумеется, для рассеяния света необходимо еще, чтобы эти флуктуации

создавали значительные неоднородности показателя преломления кристалла, что необязательно связано со всякой перестройкой кристаллической решетки. Общая схема нашего опыта с монокристаллами  $NH_4Cl$  аналогична описанной в [1, 2]. Блок  $NH_4Cl$ , вырезанный параллельно ребрам куба элементарной ячейки решетки кристалла, помещался в криостат. Первичный световой пучок распространялся вдоль одного из ребер кубической решетки. Электрический вектор в первичном световом пучке был направлен перпендикулярно плоскости рассеяния. Через наблюдательное окно криостата фотоэлектронным умножителем измерялась интенсивность света, рассеянного кристаллом под углом  $90^\circ$  к первичному световому пучку. Таким методом мы одновременно вели две серии измерений.

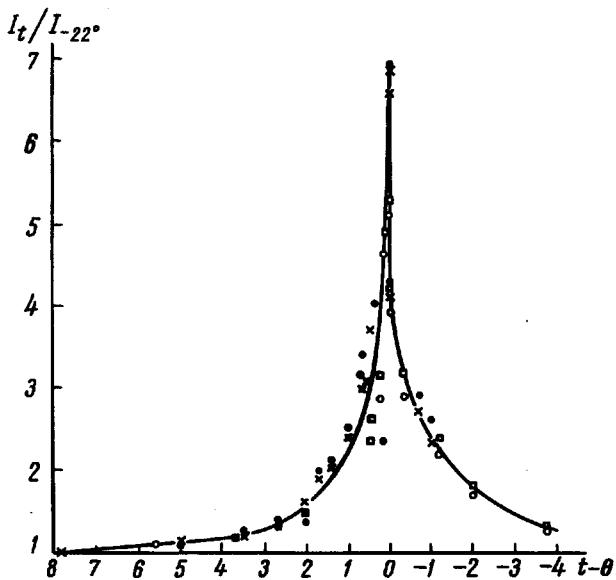


Рис. I

В первой серии измерений на фотоумножитель попадал рассеянный свет с той же линейной поляризацией, как и у первичного светового пучка. Как вытекает из полной теории релеевского рассеяния света в кристаллах, развитой Мотулевич [5], в этой серии опытов могло регистрироваться рассеяние света на продольных дебаевских тепловых волнах, распространяющихся по направлению диагонали грани куба. Результаты первой серии опытов представлены на рис. I. По оси абсцисс

отложена температура опыта, отсчитанная от температуры, соответствующей максимуму интенсивности рассеянного света; по оси ординат — интенсивность рассеянного света в относительных единицах. Разные обозначения экспериментальных точек на графике соответствуют различным опытам и разным длинам волн. Во второй серии опытов фотоумножителем принимался рассеянный свет с электрическим вектором, лежащим в плоскости падения. В этом случае, как следует из работы Мотулевич [5], мы могли наблюдать свет, рассеянный на попеченных дебаевских тепловых волнах, распространяющихся вдоль направления диагонали грани куба кристалла и поляризованных перпендикулярно плоскости рассеяния света. Результаты второй серии опытов представлены на рис. 2. В обеих сериях опытов измерения проводились для длин волн 4358 и  $5460 \text{ \AA}$  ртутного спектра.

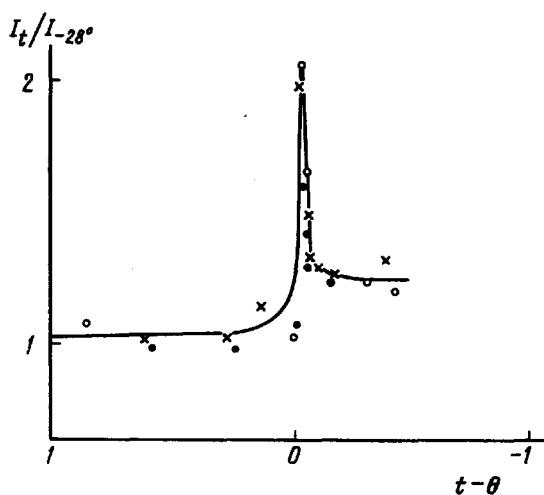


Рис. 2

Результаты обеих серий опытов убедительно демонстрируют наличие ожидавшегося эффекта: усиления рассеяния света при фазовом превращении кристалла  $NH_4Cl$ . На приведенных рисунках отчетливо виден ряд различий в температурной зависимости интенсивности рассеянного света разной поляризации. Необходимо также указать, что максимумы интенсивности рассеянного света в первой и второй сериях опытов имели место при несколько различных температурах

( $\Delta t \sim 0,02^\circ$ ). Максимум для компоненты, перпендикулярной плоскости рассеяния, лежит при более низкой температуре.

Приношу глубокую благодарность Л.А.Шербаковой и Г.К.Чиркину, вырастившим для наших опытов оптически совершенные монокристаллы

$NH_4Cl$ .

Автор благодарен Т.С.Величкиной и И.А.Яковлеву за интерес к работе.

Физический факультет Московского  
государственного университета  
им. М.В.Ломоносова

Поступило в редакцию  
16 апреля 1966 г.

Литература

- [1] И.А.Яковлев, Л.Ф.Михеева, Т.С.Величкина. Докл. АН СССР, 107, 675, 1956; Кристаллография, 1, 123, 1956.
- [2] И.А.Яковлев, Т.С.Величкина. Успехи физ. наук, 63, 4II, 1957.
- [3] R.W.Lawson. Phys.Rev., 57, 417, 1940.
- [4] Дж.Бэкон. Дифракция нейтронов. Изд. иностр.лит., М., 1957.
- [5] Г.П.Мотулевич. Тр. ФИАН, 5, II, 1950.