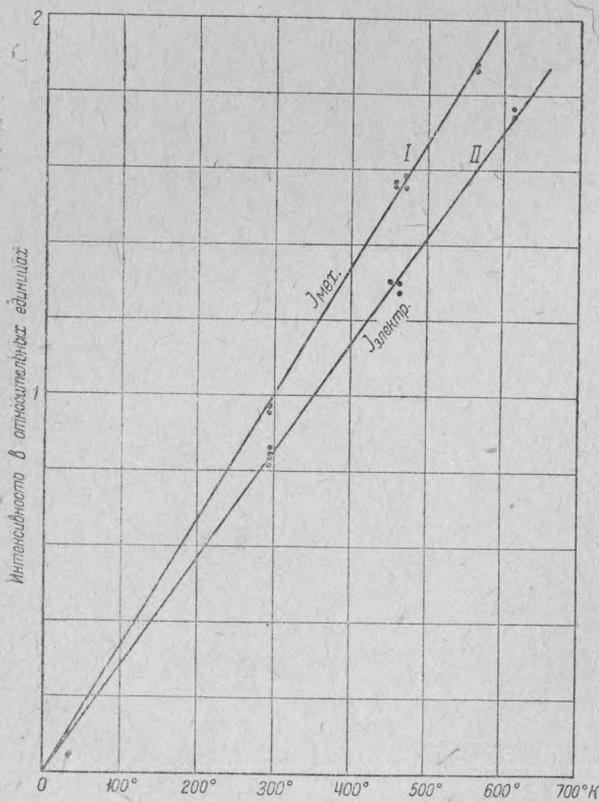


К. С. ВУЛЬФСОН и М. И. ЛОМБЕРТ

**РАССЕЯНИЕ СВЕТА В КРИСТАЛЛАХ КВАРЦА**

(Представлено академиком Л. И. Мандельштамом 20 VII 1938)

Теория молекулярного рассеяния света в кристаллах, развитая М. Леонтовичем, С. Мандельштамом <sup>(1)</sup> и П. Маттосси <sup>(2)</sup>, приводит к выводу, что деполяризация и интенсивность света, рассеянного благодаря тепловым флуктуациям, зависит от ориентации кристаллографических осей.



Теория молекулярного рассеяния света в кристаллах, развитая М. Леонтовичем, С. Мандельштамом <sup>(1)</sup> и П. Маттосси <sup>(2)</sup>, приводит к выводу, что деполяризация и интенсивность света, рассеянного благодаря тепловым флуктуациям, зависит от ориентации кристаллографических осей.

Попытка Маттосси экспериментально проверить теорию на кристаллах исландского шпата и кварца не является исчерывающей, поскольку им главным образом изучалась деполяризация. Надежное же установление молекулярной природы рассеяния возможно лишь путем изучения интенсивности рассеянного света. При этом, как показали прежние исследования <sup>(3, 4)</sup>, удобным критерием, позволяющим отделить молекулярное рассеяние от эффектов случайных неоднородностей, может служить изучение зависимости интенсивности от температуры. Основным условием успеха являются, наряду с выбором наиболее чистых образцов кристалла, применение измеритель-

ной методики, обеспечивающей достаточно высокую точность, и использование широкого интервала температуры. Настоящая работа и была выполнена с соблюдением этих условий.

Измерения были проделаны на двух лучших образцах, вырезанных в форме прямоугольных призм, грани которых параллельны оптической, электрической и механической осям.

На фигуре представлены результаты измерений температурной зависимости интенсивности рассеянного света для двух различных ориентаций осей. Прямая *I* соответствует положению образца, при котором механическая ось ориентирована по оси *Z* перпендикулярно к плоскости рассеяния, проходящей через первичный луч и направление наблюдения. Прямая *II* соответствует положению электрической оси перпендикулярно плоскости рассеяния. Различный наклон прямых определяет интересующий нас эффект.

В табл. 1 приведены отношения интенсивности света для различных положений образца, полученные из ряда серий наблюдений над двумя кусками кварца.

Таблица 1

	$\frac{I_{\text{мех.}}}{I_{\text{электр.}}}$	$\frac{I_{\text{опт.}}}{I_{\text{мех.}}}$	$\frac{I_{\text{опт.}}}{I_{\text{электр.}}}$
Теоретические данные . . . . .	1.32	0.98	<b>1.30</b>
Результаты 1-й серии измерений, произведенной с нагреванием . .	1.23	—	—
Результаты 2-й серии измерений, произведенной с нагреванием . .	1.18	0.93	—
Результаты 3-й серии измерений, произведенной с нагреванием . .	—	—	<b>1.13</b>
Результаты 16 измерений, произведенных при комнатной температуре . . . . .	1.25	0.93	—
Результаты 9 измерений, произведенных при комнатной температуре с предварительным прогревом кристалла . . . . .	1.18	0.99	<b>1.16</b>
Результаты 1-й серии измерений со вторым образцом кварца с нагреванием . . . . .	1.17	1.02	<b>1.19</b>
Результаты 2-й серии измерений со вторым образцом кварца с нагреванием . . . . .	1.09	1.02	<b>1.11</b>
Взвешенное среднее из всех опытов	1.18	0.98	<b>1.14</b>

В первом столбце указано отношение интенсивности света  $I_{\text{мех.}}$ , рассеянного образцом при перпендикулярном направлении механической оси к плоскости рассеяния, к интенсивности света  $I_{\text{электр.}}$ , рассеянного при перпендикулярном положении электрической оси.

Таким образом наши измерения с несомненностью устанавливают эффект анизотропии интенсивности того направления и порядка, который предсказывает теория.

Что же касается количественного сопоставления с теорией, то оно возможно в настоящее время лишь с известными оговорками. Надо иметь в виду, что измерения проводились в белом свете, т. е. наряду с интенсивностью света, рассеянного тепловыми флюктуациями ( $I_{\text{фл.}}$ ), играет роль интенсивность комбинационного рассеяния ( $I_{\text{комб.}}$ ); примененный нами прием изучения температурной зависимости интенсивности рассеянного света позволяет освободиться от влияния случайных включений. Однако он не устраняет роли комбинационного рассеяния, ибо интен-

сивность этого последнего также зависит от температуры, хотя и по иному закону, чем интенсивность релеевского рассеяния. То обстоятельство, что на опыте получен л и н е й н ы й ход зависимости суммарной интенсивности ( $I_{\text{фл.}} + I_{\text{комб.}}$ ) от температуры, является по видимому результатом сложной комбинации различного температурного хода для стоксовых и антистоксовых спутников и нуждается в дальнейшем специальном исследовании. Для интересующего нас вопроса об анизотропии интенсивности существенно, что полная интенсивность комбинационного рассеяния не зависит от ориентировки кристалла, как это было подтверждено недавно измерениями Михальке (5). Поэтому для сравнения полученных результатов с теорией необходимо из суммарной интенсивности вычесть интенсивность комбинационного рассеяния ( $I_{\text{комб.}}$ ). К сожалению, в настоящее время нет исчерпывающих данных относительно интенсивности всех спутников кварца. Основываясь на измерениях Г. С. Ландсберга и М. А. Леонтовича (4) и некоторых полуколичественных оценках других исследователей (6), мы можем приблизительно оценить интенсивность  $I_{\text{фл.}}$ . Внося указанную поправку, получаем данные для анизотропии интенсивности, представленные в табл. 2.

Таблица 2

	$\frac{I_{\text{мех.}}}{I_{\text{электр.}}}$	$\frac{I_{\text{опт.}}}{I_{\text{мех.}}}$	$\frac{I_{\text{опт.}}}{I_{\text{электр.}}}$
Теоретические данные . . . . .	1.32	0.98	1.30
Взвешенные средние из всех опытов с поправкой на комбинационное рассеяние . . . . .	1.33	0.98	1.26

Как видно, они довольно хорошо согласуются с теоретическими данными. Учитывая ориентировочный характер оценки интенсивности спутников комбинационного рассеяния, мы можем признать это согласие вполне удовлетворительным.

Считаем своим приятным долгом выразить благодарность Г. С. Ландсбергу за помощь, оказанную им при выполнении настоящей работы.

Оптическая лаборатория.  
Научно-исследовательский институт физики.  
Московский государственный университет.

Поступило  
26 VII 1938.

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

<sup>1</sup> M. Leontowitsch a. S. Mandelstam, Phys. ZS. d. Sow., 143, 317 (1932). <sup>2</sup> Mattossi, ZS. f. Phys., 92, 425 (1934), 96 (1935). <sup>3</sup> G. Landsberg, ZS. f. Phys., 45, № 5—6, 442 (1927). <sup>4</sup> G. Landsberga. M. Leontowitsch, ZS. f. Phys., 53, № 5—6, 439—448 (1928). <sup>5</sup> Michalke, ZS. f. Phys., 108, № 11—12, 748 (1938). <sup>6</sup> Daure, Ann. de Phys. (10), 12, 375 (1929).