

ми стенками скорость нормальной волны номера  $n$  выражается след. ф-лой:

$$c_n = \frac{c}{\sqrt{1 - (\pi n/k l)^2}},$$

где  $c$  — скорость звука в свободном пространстве,  $l$  — ширина волновода,  $k = \omega/c$  — волновое число,  $n=1, 2, 3, \dots$ . При критич. частоте, определяемой из условия  $kl = \pi n$ , скорость бесконечна; ниже критич. частоты распространение данной нормальной волны прекращается, сменяясь экспоненциальным спадом амплитуды колебаний, происходящих в этом случае синфазно вдоль волновода.

Лит.: Ландау Л. Д., Лифшиц Е. М., Гидродинамика, 3 изд., М., 1986, § 81; Исакович М. А., Общая акустика, М., 1973; Кельберт М. Я., Чабан И. А., Релаксация и распространение импульсов в жидкостях, «Изв. АН СССР, сер. Механика жидкости и газа», 1986, в. 5, с. 153; Hunklinger S., Arnold W., Ultrasonic properties of glasses at low temperatures, в кн.: Physical acoustics, v. 12, N.Y.—L., 1976.

**ДИСПЕРСИЯ ОПТИЧЕСКОГО ВРАЩЕНИЯ** (вращательная дисперсия) — зависимость угла поворота плоскости поляризации света в веществе от частоты (длины волны). Термин относится в равной мере к естеств. и индуциров. оптической активности, магн. вращению плоскости поляризации (Фарадея эффект) и вращению, возникающему вследствие дифракц. эффектов на макро-структуре жидких кристаллов. Все вещества, вращающие плоскость поляризации, обладают Д. о. в.; она связана с круговым дихроизмом — разл. поглощением света, поляризованного по кругу вправо и влево (см. Дихроизм), так же, как обычная линейная дисперсия с обычным поглощением (см. Дисперсия света). Связь эта описывается Крамерса — Кронига соотношениями.

Характер Д. о. в. зависит от свойств и строения вещества и от того физ. процесса, к-рый создаёт вращение. Классич. электронная теория, моделирующая молекулу двумя связанными между собой, близко расположенными осцилляторами, объясняет возникновение оптич. активности наличием разности фаз световой волны в местах нахождения осцилляторов. Эта модель качественно неплохо описывает и ход вращат. дисперсии. Точный расчёт хода Д. о. в. требует применения методов квантовой электродинамики с учётом мультипольных моментов переходов и затруднён вследствие сильной чувствительности явления к межмолекулярным взаимодействиям [1—4].

В гиротропных газах, парах, а также жидкостях и растворах, в к-рых межмолекулярным взаимодействием можно пренебречь, Д. о. в. определяется строением и свойствами молекул, в осн. их электронными переходами, и описывается ф-лой

$$\Phi_1 = \frac{8\pi N_1}{3hc} \sum_i \frac{\omega^2 (\omega_i^2 - \omega^2) R_i}{(\omega_i^2 - \omega^2)^2 + \omega^2 \Gamma_i^2}, \quad (1)$$

где  $\Phi_1$  — вращение (в рад/см),  $N_1$  — число молекул в единице объёма,  $\omega_i$  — частота  $i$ -го электронного перехода в молекуле,  $R_i$  — постоянная для данного  $i$ -го перехода, т. н. сила вращения перехода и  $\Gamma_i$  — ширина полосы (затухание) данного перехода. Суммирование производится по всем переходам. Каждая полоса поглощения даёт свой вклад во вращение, и величина его зависит от положения полосы в спектре; однако полоса, мало заметная в поглощении, может быть ответственной почти за всё вращение и наоборот. Теория для области, где поглощение велико, ещё недостаточно разработана. В области частот, удалённых от собственных электронных полос поглощения ( $\Gamma_i \approx 0$ ), Д. о. в. определяется ф-лой

$$\Phi_2 = \frac{8\pi N_1}{3hc} \sum_i \frac{\omega^2 R_i}{\omega_i^2 - \omega^2}. \quad (2)$$

Пример Д. о. в. для раствора дан на рис. 1.

648 В полимерах Д. о. в. определяется как оптич. активностью мономерных исходных звеньев, так и их от-

носительным расположением и взаимодействием, а также конформацией полимера.

В твёрдых телах Д. о. в. определяется свойствами молекул (комплексов, ионных группировок и т. п.), их расположением, а также вкладом коллективных эффектов, зависящих от зонной структуры. Д. о. в. наблюдается на колебат. и вращат. переходах в молекулах,

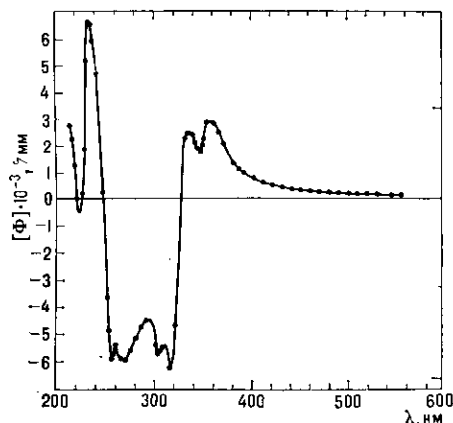


Рис. 1. Дисперсия оптического вращения раствора гексаглицина в хлороформе; концентрация  $10^{-5}$  мол. По оси ординат — удельное вращение  $[\Phi] = \Phi l M / \pi C$  ( $\Phi$  — угол поворота в град/см,  $M$  — молекулярный вес,  $C$  — концентрация).

а также на оптич. и акустич. ветвях колебаний решётки. Для анизотропных сред она зависит также от направления наблюдения, т. к. осцилляторы разл. переходов ориентированы различно и вклады каждого из них меняются с направлением (рис. 2, 3). Для этих сред теория ещё не разработана для всех случаев полностью.

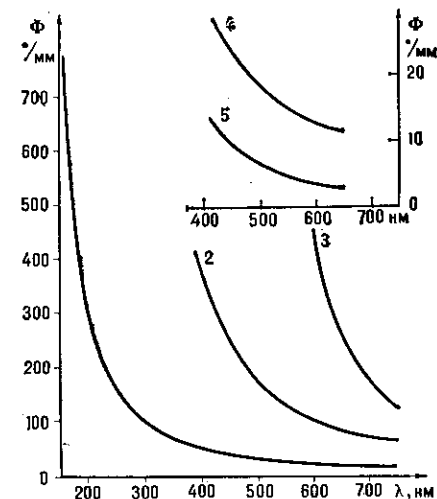


Рис. 2. Дисперсия оптического вращения некоторых кристаллов в области прозрачности: 1 — кварц; 2 — парателлуриит; 3 — киноварь (одноосные кристаллы, свет по оптической оси); 4 и 5 —  $L(+)$ рампица (двуосный кристалл, свет по различным осям).

В молекулярных кристаллах [5] вклад во вращение могут давать также экситонные возбуждения (Френкеля экситоны); в этом случае в области вне резонанса частотная зависимость иная:

$$\Phi_3(\omega, s) = \sum_i \frac{B_i(s) \omega^2}{(\omega_i^2 - \omega^2)^2}, \quad (3)$$

$s$  — нормаль к волновому фронту. Если молекулы, из к-рых состоит кристалл, оптически активны, то Д. о. в. определяется как свойствами самой молекулы, так и