

Для анализа процесса распространения в диспергирующей среде светового импульса с пириной спектра $\Delta\omega \ll \omega_{\text{ц}}$ ($\omega_{\text{ц}}$ — центральная частота) используется разложение $k(\omega)$ в ряд по степеням $(\omega - \omega_{\text{ц}})$. В первом приближении импульс распространяется без изменения формы сгибающей с групповой скоростью $v_g = d\omega/dk$. Учёт квадратичных членов разложения $\sim d^2k/d\omega^2$ объясняет дисперсионное расплывание волнового пакета. Совместное проявление Д. с. и нелинейности показателя преломления может привести к компенсации дисперсионного расплывания и формированию стационарных световых импульсов — солитонов, наблюдаемых в оптич. волокнах.

Среди эксперим. методов исследования Д. с. широко распространён интерференц. метод крюков Рождественского, в к-ром используются «скрещенные» спектральные аппараты — интерферометр Жамена и спектрограф. Возможность исследования тонкой структуры зависимости $n(\omega)$ ограничивается разрешающей способностью спектрографа.

Для измерения зависимости коэф. поглощения κ от частоты в пределах узких спектральных линий используются перестраиваемые по частоте лазеры. В этом случае возможности исследования тонкой структуры линии поглощения ограничиваются только шириной линии излучения лазера, что позволяет достичь высокой разрешающей способности $\sim 10^8$. Измерив зависимость $\kappa(\omega)$ и воспользовавшись *Крамерса — Кроуица соотношениями*, можно найти $n(\omega)$. Для уверенной регистрации малых поглощений исследуемое вещество помещают в резонатор лазера (см. *Спектроскопия*).

В мощных лазерных лучах напряжённость электрич. поля сравнима с внутриатомным полем $E_a \sim 10^9$ В/см. При взаимодействии мощного излучения с веществом нарушается осн. допущение теории дисперсии о пропорциональности поляризации действующему полю. В частности, возникает добавка к показателю преломления, пропорциональная интенсивности света, приводящая к самовоздействию световых импульсов и лучков, наблюдается насыщение поглощения и др. явления, составляющие предмет *нелинейной оптики*.

Лит.: Ландсберг Г. С., *Оптика*, 5 изд., М., 1976; Ландау Л. Д., Лифшиц Е. М., *Квантовая механика. Нерелятивистская теория*, 3 изд., М., 1974; и х же, *Электродинамика сплошных сред*, 2 изд., М., 1982; Борн М., Вольф Э., *Основы оптики*, пер. с англ., 2 изд., М., 1973; Аллен Л., Эбери Д., *Оптический резонанс в двухуровневых атомах*, пер. с англ., М., 1978; Виноградова М. Б., Руденко О. В., Сухорукоев А. П., *Теория волн*, М., 1979.

ДИСПРОЗИЙ (от греч. dysprositos — труднодоступный; лат. Dysprosium), Dy, — хим. элемент III группы периодич. системы элементов, ат. номер 66, ат. масса 162,50, относится к семейству лантаноидов. Природный Д. состоит из 7 стабильных изотопов с массовыми числами 156, 158, 160—164. В качестве радиоакт. индикатора используется β^- -радиоактивный ^{165}Dy ($T_{1/2} = 2,33$ ч). Конфигурация внеш. электронных оболочек $4s^2p^6d^{10}f^{10}5s^2p^66s^2$ (возможна также конфигурация $4f^95s^2p^6d^16s^2$). Энергии последовательных ионизаций соответственно равны 5,93; 11,67 и 22,8 эВ. Металлич. радиус 0,177 нм, радиус иона Dy^{3+} 0,088 нм. Значение электроотрицательности 1,3.

В свободном виде — серебристо-серый металл. Существует в 2 модификациях: α -модификация имеет гексагональную плотноупакованную структуру с параметрами решётки $a = 0,3592$ нм и $c = 0,5655$ нм, при 1384 °С переходит в кубическую β -модификацию. Плотность 8,54 кг/дм³, $t_{\text{пл}} = 1409$ °С, $t_{\text{кип}}$ ок. 2335 °С. Теплота плавления 17,2 кДж/моль, теплота испарения 280 кДж/моль. При очень низких темп-рах проявляет ферромагн. свойства, при нагревании переходит в геликондальное антиферромагн. состояние. Степени окисления +3 (наиб. характерна) и +4. Входит в состав ряда магн. сплавов.

С. С. Бердоносев.
ДИССИПАТИВНАЯ СРЕДА — распределённая физ. система, в к-рой энергия одних движений или полей

(обычно упорядоченных) необратимым образом переходит в энергию др. движений или полей (обычно хаотических). Фактически диссипативны все реальные среды, ибо в соответствии с общим принципом возрастания энтропии любая замкнутая система стремится перейти в термодинамически равновесное состояние, т. е. свести на нет регулярное движение, преобразуя его энергию в тепло. Поэтому Д. с. наз. также поглощающей или средой с потерями. Условно различают слабую и сильную диссипацию в зависимости от значений параметра $W/\tau P$, где W — плотность энергии, P — плотность мощности потерь, τ — нек-рое характерное время процесса, хотя, строго говоря, понятие запасённой энергии может быть установлено однозначно только в предельном случае среды без потерь (консервативной среды).

Диссипация энергии в Д. с. обычно обусловлена большим числом индивидуальных актов столкновений частиц среды, находящихся в хаотич. движении. Напр., столкновения молекул в газах приводят к необратимым процессам *внутреннего трения (вязкости)* и *теплопроводности*, с к-рыми обычно связывается диссипация механич. энергии. Однако существуют и коллективные (и в этом смысле бесстолкновительные) механизмы поглощения энергии. Наиб. характерным примером является *Ландау затухание* в плазме или в плазмоподобной Д. с., в этом случае волновое возмущение отдаёт свою энергию резонансным частицам. При феноменологич. описании необратимых процессов, приводящих к диссипации энергии, как правило, вводит характеризующие их параметры Д. с.: коэф. сдвиговой, объёмной, динамич. и турбулентной вязкости, коэф. теплопроводности, электрич. проводимости среды и др. В линейных Д. с. часто используют спектральное представление полей (движений) в виде суммы или интеграла по гармонич. ф-циям (составляющим), каждую из к-рых можно рассматривать как самостоятельное осуществимое движение. При комплексном описании временных процессов $[\sim \exp(i\omega t), t \rightarrow \text{время}, \omega \rightarrow \text{угловая частота}]$ первые из параметров, характеризующих Д. с., также можно представить в комплексной форме. Традиционным является пример с эл.-магн. колебаниями (или волнами), когда среда с диэлектрич. проницаемостью ϵ и проводимостью σ описывается с помощью комплексной проницаемости $\tilde{\epsilon} = \epsilon - i4\pi\sigma/\omega$ или комплексной проводимости $\tilde{\sigma} = \sigma + i\omega\epsilon/4\pi$. При этом, как правило, и величины ϵ, σ являются ф-циями частоты ω , т. е. в общем случае такая Д. с. ведёт себя как *дисперсирующая среда*. Причём действит. и мнимая части этих комплексных параметров не могут быть произвольными во всей области изменений ω — они связаны *дисперсионными соотношениями*. Параметры Д. с., ответственные за диссипацию (в данном случае σ), определяют также и спектр флуктуационной физ. величин в Д. с. (см. *Флуктуационно-диссипативная теорема*).

Особую роль в природных и в искусственно созданных (эксперим. и техн. установки) условиях играют неравновесные Д. с. — среды, поглощение энергии в к-рых может компенсироваться поступлением её извне, через внеш. поля и потоки (массы, заряда и т. п.); при этом можно различать изначальные и постоянно поддерживаемые отклонения ф-ции распределения частиц по энергиям от равновесной. Источники этих отклонений (напр., источники шверной населённости в лазерах) часто наз. накачкой. В неравновесных Д. с. возможны неустойчивые движения, обусловленные именно наличием диссипации. Напр., вязкость способна оказывать дестабилизирующее воздействие на возмущения в пограничных слоях гидродинамич. течений. В ряде случаев такие неустойчивости приводят к установлению вынужденных колебаний и *автоколебаний*, т. е. таких самосогласованных колебательных движений, при к-рых поступление энергии из внешнего (обычно неколебательного) источника компенсируется диссипативными потерями. Напр., в *турбулентных течениях*