

гии.) Световое поле $E = E_0 \exp(i\omega t)$, падающее на среду, вызывает колебания электронов, описываемые ур-нием

$$m_0 \ddot{x} + m_0 \gamma \dot{x} + m_0 \omega_{nm}^2 = e_0 E_0 \exp(i\omega t). \quad (1)$$

Здесь m_0 и e_0 — масса и заряд электрона, x — его смещение от положения равновесия, $\omega_{nm} = 2\pi\nu_{nm}$, γ — коэф., характеризующий затухание. Первый член в (1) описывает силу инерции, второй — $m\gamma\dot{x}$ — тормозящую силу, пропорц. скорости колебат. движения электрона и обуславливающую затухание его колебаний (аналогичную силе трения), третий член — упругую силу, пропорц. смещению электрона от положения равновесия; правая часть ур-ния (1) — вынуждающая сила. Решение этого ур-ния

$$x = -\frac{e_0 E_0 \exp(-i\omega t)}{m_0 [\omega_{nm}^2 - \omega^2 - i\gamma\omega]}$$

при ненулевом γ есть величина комплексная, что и свидетельствует о поглощении энергии волны атомом. При комплексной связи вынуждающей силы и отклонения электрона комплексными оказываются, соответственно, и интегральные величины: диэлектрич. проницаемость $\tilde{\epsilon} = \epsilon + i4\pi\sigma/\omega$ (σ — проводимость, ϵ — веществ. часть диэлектрич. проницаемости) и показатель преломления $\tilde{n} = \sqrt{\tilde{\epsilon}} = n - ik$. Мнимая часть величины \tilde{n} прямо связана с характеристикой поглощающих свойств среды — показателем поглощения k_λ : $k_\lambda = = 2\omega/c = 4\pi k/\lambda$. Величина k , являющаяся, как и k_λ , ф-цией длины волны, наз. главным показателем поглощения. Введение комплексных величин $\tilde{\epsilon}$ и \tilde{n} позволило применить формальное описание, разработанное для прозрачных сред, и к поглощающим средам. Именно с поглощением света связана аномальная дисперсия, к-рая имеет место внутри полосы поглощения (см. *Дисперсия света*).

При рассмотрении П. с. с квантовой точки зрения вводится такая характеристика энергетич. уровней, как *населённость уровня* $N_{n,m}$ — число атомов, находящихся в данном энергетич. состоянии. В этом случае выражение для k_λ может быть представлено в виде

$$k_\lambda = \frac{4\pi e^2 \Delta N_{nm} \omega^2 \nu}{c m_0 [\omega_{nm}^2 - \omega^2 + \omega^2 \gamma^2]}, \quad (2)$$

где разность населённостей уровней n и m $\Delta N_{nm} = = N_m - (g_m/g_n)N_n$ (здесь g_m и g_n — статистич. веса заселённости уровней). Зависимость k_λ от разности частот $\omega_{nm} - \omega$ наз. контуром линии поглощения. В рассмотренном классич. приближении ширина линии поглощения на уровне 0,5 от максимума $2\delta\nu = \gamma/2\pi$. Это т. н. естеств. ширина линии. В реальных средах имеется ряд причин, увеличивающих ширину линии поглощения, иногда во много раз. Гл. причиной уширения линии поглощения в газах служит эффект Доплера, возникающий вследствие беспорядочного движения атомов (см. *Уширение спектральных линий*).

При спец. условиях возбуждения возможна т. н. инверсия населённости, когда $\Delta N_{nm} < 0$, т. е. когда населённость верхнего уровня больше населённости нижнего. В этом случае, как видно из (2), меняет знак и показатель поглощения k_λ — среда характеризуется т. н. отрицательным поглощением. Свет, проходящий через такую среду, не ослабляется, а, наоборот, усиливается. Среда, в к-рых возможно создание (тем или иным способом) инверсной населённости уровней, используются для создания лазеров и усилителей света.

Поскольку поглощение фотона приводит к переводу атома с нижнего уровня на верхний, то процесс поглощения влияет на заселённость энергетич. уровней. При обычно наблюдаемых интенсивностях света количество

поглощаемых фотонов намного меньше числа поглощающих атомов, поэтому ΔN_{nm} не зависит от интенсивности света. Соответственно, не зависит от неё и k_λ . Однако, если интенсивность падающего на среду света достаточно велика, то в возбуждённое состояние может перейти значит. доля поглощающих атомов. Это приведёт к тому, что и ΔN_{nm} и k_λ будут зависеть от интенсивности света — возникнет т. н. нелинейное поглощение. В этом случае закон Бугера перестаёт быть справедливым. В пределе, при очень высокой интенсивности падающего света, населённости верх. и ниж. уровней выравниваются и среда перестаёт поглощать свет — просветляется, т. е. свет проходит через такую среду, вообще не испытывая поглощения (см. *Самоиндуцированная прозрачность*).

При очень высокой интенсивности света возможна и ещё одна особенность П. с. — *многофотонное поглощение*, когда в одном акте одновременно поглощается несколько (i) фотонов меньших частот при условии $\omega_1 + \omega_2 + \dots + \omega_i = \omega_{nm}$.

П. с. используется в разл. областях науки и техники. Так, на нём основаны мн. особо высокочувствительные методы количеств. и качеств. хим. анализа, в частности абсорбционный *спектральный анализ*, *спектрофотометрия*, *колориметрия*. Вид спектра П. с. удаётся связать с хим. структурой вещества, по виду спектра поглощения можно исследовать характер движения электронов в металлах, выяснить зонную структуру полупроводников и мн. др.

Лит.: Ландсберг Г. С., *Оптика*, 5 изд., М., 1976; Соколов А. В., *Оптические свойства металлов*, М., 1961; Ельяшевич М. А., *Атомная и молекулярная спектроскопия*, М., 1962; Королёв Ф. А., *Теоретическая оптика*, М., 1966; Борн М., Вольф Э., *Основы оптики*, пер. с англ., 2 изд., М., 1973. А. П. Гагарин.

ПОГЛОЩЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТ — отношение *потока излучения*, поглощённого данным телом, к потоку излучения, упавшему на это тело. Если падающий поток имеет широкий спектр, указанное отношение характеризует т. н. интегральный П. к.; если же диапазон частот падающего света узок, то говорят о *монохроматическом П. к.* — *поглощательной способности* тела. В соответствии с законом сохранения энергии для монохроматич. излучения сумма П. к., отражения *коэффициента* и *пропускания коэффициента* равна единице. В отличие от *поглощения показателя*, характеризующего свойства вещества, П. к. зависит от толщины слоя, сквозь к-рый проходит свет, т. е. от размеров тела, от темп-ры, от состояния отражающей поверхности. В спектроскопии иногда под термином «П. к.» понимают показатель поглощения.

ПОГЛОЩЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЬ (k_λ) — величина, обратная расстоянию, на к-ром поток монохроматич. излучения длины волны λ , образующий параллельный лучок, ослабляется в результате поглощения в веществе в e (натуральный П. п.) или в 10 (десятичный П. п.) раз (ГОСТ 7601—78). П. п. измеряется в см⁻¹ или м⁻¹. Зависимость П. п. от частоты излучения наз. спектром поглощения вещества. Наряду с величиной k_λ применяется также величина $\kappa = k_\lambda \lambda / 4\pi$ (см. *Бугера — Ламберта — Бера закон*).

ПОГЛОЩЕННАЯ ДОЗА — поглощённая энергия излучения, рассчитанная на единицу массы облучённого вещества (см. *Доза излучения*).

ПОГРАНИЧНЫЙ СЛОЙ — область течения вязкой жидкости (газа) с малой по сравнению с продольными размерами поперечной толщиной, появляющаяся у поверхности обтекаемого твёрдого тела или у границы раздела двух потоков жидкости с разл. скоростями, темп-рами или хим. составом. Возникновение П. с. связано с явлением переноса в жидкости кол-ва движения, теплоты и массы, характеризующих коэф. вязкости, теплопроводности и диффузии. Образование и развитие П. с. можно проследить на примере динамического (скоростного) П. с. у поверхности