

Absorption and dispersion of ultrasonic waves, N. Y.—L., 1959; Михайлов И. Г., Соловьев В. А., Сырников Ю. П., Основы молекулярной акустики, М., 1964; Физическая акустика, под ред. У. Мэсона, пер. с англ., т. 1, ч. А, М., 1966, гл. 4; т. 2, ч. А, М., 1968; т. 3, ч. Б, М., 1968, гл. 5 и 6; т. 4, ч. Б, М., 1970, гл. 2; Колесников А. Е., Ультразвуковые измерения, 2 изд., М., 1982; Труэлл Р., Эльбаум Ч., Чик Б., Ультразвуковые методы в физике твердого тела, пер. с англ., М., 1972; Wells P. N. T., Biomedical ultrasonics, [a. o.], 1977; Клей К., Медвин Г., Акустическая океанография, пер. с англ., М., 1980; Красильников В. А., Крылов В. В., Введение в физическую акустику, М., 1984. А. Л. Полкова.

ПОГЛОЩЕНИЕ РАДИОВОЛН — превращение энергии эл.-магн. волны радиодиапазона при распространении в среде в др. виды энергии. Различают нерезонансное и резонансное П. р. Нерезонансное П. р. — преобразование энергии радиоволны в тепловую энергию среды. При резонансном П. р. энергия радиоволны расходуется на переходы молекул вещества в более высокие энергетич. состояния.

Нерезонансное П. р. может происходить из-за конечной проводимости коаксиальных кабелей, волноводов и т. п. при распространении радиоволн в фидерных СВЧ-линиях питания приёмно-передающего оборудования (см. *Волновод металлический*); из-за конечной проводимости земной поверхности при распространении *земной волны* (см. *Распространение радиоволн*); за счёт затрат энергии радиоволны на преодоление взаимного трения молекул газа, обладающих электрич. и магн. моментами, и частиц гидрометеоров (дождя, града и т. п.) при распространении волн в тропосфере; из-за трения электронов, находящихся под воздействием эл.-магн. поля радиоволны, с ионами и нейтральными частицами плазмы при распространении волн в ионосферной и космич. плазме. Резонансное П. р. в тропосфере обусловлено переходом молекул газа в более высокие энергетич. состояния за счёт энергии радиоволны. Оно достигает максимума при совпадении частоты волны с одной из частот разрешённых квантовых переходов (см. *Квантовая электроника, Радиоспектроскопия*).

Поглощение приводит к ослаблению радиоволн. При распространении земной волны такое ослабление практически отсутствует для сверхдлинных волн и растёт с увеличением частоты волны. В тропосфере П. р. проявляется на частотах выше 10 ГГц. При этом осн. поглощение санти- и миллиметровых волн вызывают кислород (резонансные полосы поглощения вблизи частот 60 и 120 ГГц) и водяной пар (полосы поглощения вблизи 22 и 183 ГГц). П. р. в околосферной плазме пренебрежимо мало на частотах выше 100 МГц. Для коротких и средних радиоволн (КВ и СВ) осн. поглощение происходит в D слое ионосферы. Наиб. сильно поглощение КВ проявляется в высоких широтах во время геофиз. возмущений. Поглощение сверхдлинных радиоволн (СДВ) зависит от состояния нижней ионосферы: при сравнительно слабых ионосферных возмущениях П. р. растёт с ростом возмущений, а при более интенсивных возмущениях оно может уменьшаться (см. *Сверхдлинные волны*). Особо следует отметить нерезонансное поглощение мощных радиоволн при распространении в ионосферной плазме, когда возможно как увеличение, так и уменьшение П. р. с ростом мощности радиоволн.

П. р., вызывая ослабление радиоволн, может отрицательно сказываться на работе систем радиосвязи, радионавигации и т. п. (напр., во время сильных магн. бурь в полярных районах аномальное поглощение КВ может приводить к нарушению коротковолновой радиосвязи в течение неск. суток). Для уменьшения П. р. в фидерных СВЧ-линиях приходится применять слабопоглощающие диэлектрики, радиоволноводы с покрытиями из высокопроводящих металлов (Ag, Au) и т. п. Но в ряде случаев П. р. играет и положительную роль. Явление П. р. широко используется в радиоспектроскопии, при исследовании природных ресурсов Земли, околосферного и космич. пространства радиофиз. мето-

дами. Свойства нек-рых материалов (напр., графита) эффективно поглощать радиоволны используются при изготовлении отд. узлов СВЧ-радиоаппаратуры (аттенуаторов, неотражающих нагрузок и т. п.).

Лит. см. при ст. *Распространение радиоволн*.

В. А. Алимов.

ПОГЛОЩЕНИЕ СВЕТА — уменьшение интенсивности оптич. излучения при прохождении через к.-л. среду за счёт взаимодействия с ней, в результате к-рого световая энергия переходит в др. виды энергии или в оптич. излучение др. спектрального состава. Осн. законом П. с., связывающим интенсивность I пучка света, прошедшего слой поглощающей среды толщиной l с интенсивностью падающего пучка I_0 , является закон Бугера $I = I_0 \exp(-k_\lambda l)$. Не зависящий от интенсивности света коэф. k_λ наз. показателем поглощения, причём k_λ , как правило, различен для разных длин волн λ . Этот закон был экспериментально установлен П. Бугером (P. Bouguer, 1729) и впоследствии теоретически выведен И. Ламбертом (J. H. Lambert, 1760) при очень простых предположениях, что при прохождении любого слоя вещества интенсивность светового потока уменьшается на определённую долю, зависящую только от k_λ и толщины слоя l , т. е. $dI/I = -k_\lambda dl$. Решением этого уравнения является *Бугера — Ламберта — Бера закон*. Физ. смысл его состоит в том, что сам процесс потери фотонов пучка в среде, характеризуемый k_λ , не зависит от их плотности в световом пучке, т. е. от интенсивности света, и от толщины поглощающего слоя l . Это справедливо при не слишком больших интенсивностях излучения (см. ниже).

Зависимость k_λ от длины волны света λ называется спектром поглощения вещества. Спектр поглощения изолир. атомов (напр., разреженные газы) имеет вид узких линий, т. е. k_λ отличен от нуля только в нек-рых узких диапазонах длин волн (сотые — тысячные доли нм), соответствующих частотам собств. колебаний электронов внутри атомов. Спектр поглощения молекул, определяемый колебаниями атомов в них, состоит из существенно более широких областей длин волн (т. н. *полосы поглощения*, десятые доли — сотни нм; см. *Молекулярные спектры*). Поглощение твёрдых тел характеризуется, как правило, очень широкими областями (сотни и тысячи нм) с большим значением k_λ ; качественно это объясняется тем, что в конденсир. средах сильное взаимодействие между частицами приводит к быстрой передаче всему коллективу частиц энергии, отданной светом одной из них.

Качеств. картина процессов взаимодействия излучения с веществом, происходящих на атомном уровне и приводящих к П. с., может быть получена в рамках квазиклассич. подхода. В основе его лежит модель, рассматривающая атомы как совокупность гармонич. *осцилляторов*: электроны в атомах (молекулах) колеблются около положения равновесия. Такая модель приемлема для разреженных газов и паров металлов, где можно не учитывать влияния соседних атомов. Для жидких и твёрдых тел такая модель непригодна, т. к. поведение электронов, определяющих оптич. свойства атома, резко меняется под действием полей соседних атомов.

Спонтанное испускание атомов осцилляторной модели соответствует свободным (затухающим) колебаниям электронов. Собств. частоты этих колебаний ν_{nm} задаются 2-м постулатом Бора: $\nu_{nm} = (\mathcal{E}_n - \mathcal{E}_m)/h$, где \mathcal{E}_n и \mathcal{E}_m — уровни энергии атома, между к-рыми совершается квантовый переход с испусканием света на частоте ν_{nm} .

При распространении в среде света, падающего на неё извне, колебания электронов в атомах носят вынужденный характер и совершаются с частотой падающей световой волны. При таком подходе П. с. связывается с потерями энергии волны на вынужденные колебания электронов. (Энергия, поглощённая атомом, может переизлучаться или переходить в др. виды энер-