

вещество с последующим его разложением по λ . С. о. поглощения, рассеяния и отражения характеризуются долей энергии света каждой длины волны, соответственно поглощённой $[k(\lambda)]$, рассеянной $[\alpha(\lambda)]$ или отражённой $[R(\lambda)]$ веществом. При рассеянии монохроматич. света длины волны λ молекулами может происходить комбинационное рассеяние света, спектр к-рого характеризуется распределением энергии рассеянного света по изменённым (комбинационным) длинам волн.

С. о. регистрируют с помощью фоторегистрат. методов, фотоэлектрич. приёмниками излучения, термоэлементами и болометрами (в ИК-области) и т. д. В видимой области С. о. можно наблюдать визуально.

По виду С. о. могут быть линейчатыми, состоящими из отд. спектральных линий с определ. дискретными значениями λ , полосатыми, состоящими из отд. полос, каждая из к-рых охватывает нек-рый интервал λ , и сплошными (непрерывными), охватывающими широкий диапазон λ . (Строго говоря, спектральная линия всегда имеет нек-рую конечную ширину, характеризующую нек-рым интервалом λ ; см. *Ширина спектральной линии*.)

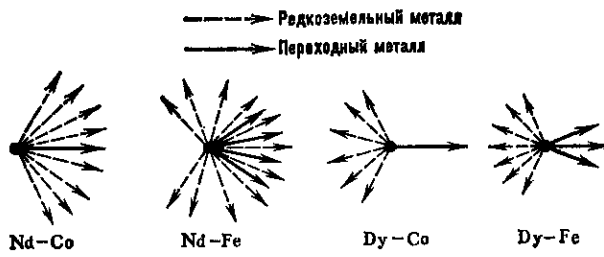
С. о. возникают при квантовых переходах между уровнями энергии атомов, молекул, твёрдых и жидких тел. С. о. испускания соответствуют возможным квантовым переходам с верхних возбуждённых уровней энергии на нижние, С. о. поглощения — с нижних уровней на верхние.

Вид С. о. зависит от состояния вещества. Если при заданной темп-ре вещество находится в состоянии термодинамич. равновесия с излучением (см. *Тепловое излучение*), оно испускает сплошной спектр, распределение энергии в к-ром по λ (или ν) даётся Планком законом излучения. Обычно термодинамич. равновесие излучения с веществом отсутствует и С. о. могут иметь самый различный вид. В частности, для атомов характерны линейчатые С. о., возникающие при квантовых переходах между электронными уровнями энергии (см. *Атомные спектры*); для простейших молекул типичны полосатые спектры, возникающие при переходах между электронными, колебательными и вращательными уровнями энергии (см. *Молекулярные спектры*).

Разл. оптич. диапазонам ν (или λ) соответствуют разл. энергии фотонов $h\nu = \epsilon_1 - \epsilon_2$ (ϵ_1 и ϵ_2 — энергии уровней, между к-рыми происходит переход). В табл. приведены для трёх диапазонов длин волн примерные интервалы λ , ν , волновых чисел ν/c , энергий фотонов $h\nu$, а также темп-ра излучения T , характеризующих энергию фотонов согласно соотношению $kT = h\nu$.

С. о. применяются для исследования строения и состава вещества (см. *Спектроскопия*, *Спектральный анализ*).

Лит.: Ландсберг Г. С., *Оптика*, 5 изд., М., 1976; Фриш С. Э., *Оптические спектры атомов*, М.—Л., 1963. М. А. Ельшиевич.



Примеры сперимагнитных структур.

ных системах класса «редкоземельный металл (с ненулевым орбитальным моментом атомов) — ферромагн. металл группы железа», напр. Nd—Co, Nd—Fe, Dy—Co, Dy—Fe [2]. В случае хим. неразличимости магн. атомов сперимагнитная структура тождественна асперомагнитной.

Лит.: 1) Соеу J. M. D., *Amorphous magnetic order*, *J. Appl. Phys.*, 1978, v. 49, № 3, p. 1648; 2) Taylor R. C. и др., *Magnetic properties of amorphous neodymium-transition-metal films*, *J. Appl. Phys.*, 1978, v. 49, № 5, p. 2885.

М. В. Медведев.
СПЕРОМАГНЕТИЗМ (от греч. *σπείρω* — рассеиваю, разбрасываю) — магн. состояние аморфных магнетиков, в к-ром равновесные ориентации локализов. магнитных моментов распределены в пространстве хаотически (суммарная намагниченность отсутствует) и корреляции между ориентациями близлежащих атомных магн. моментов исчезают на интервале неск. межатомных расстояний [1]. Осн. микроскопич. причиной возникновения С. является существование хаотической одноионной магнитной анизотропии типа «лёгкая ось» с энергией $D \sum_i (n_i S_i)^2$ (где $D > 0$ [2 и 3]), к-рая в случае относительно малого значения параметра обменного взаимодействия ($J > 0$ или $J < 0$, $D/|J| \geq 1$) вынуждает эфф. моменты S_i подстраиваться к хаотически распределённым локальным осям лёгкого намагничивания n_i . Такой механизм характерен для металллич. стёкол типа «редкоземельный металл (с ненулевым орбитальным моментом ионов) — благородный или переходный металл», напр. аморфные системы типа Dy—Cu, Tb—Ag. По своей магнитной атомной структуре и осн. особенностям магн. свойств сперомагнетика — частный случай спиновых стёкол. Термин «спиновые стёкла» чаще относят к магнетикам, в к-рых величина и знак обменного взаимодействия меняются случайным образом, в силу чего атомные магн. моменты в них ориентированы хаотически.

В случае нарушения сферич. симметрии распределения случайных ориентаций магн. моментов возникает состояние, называемое асперомагнетизмом (сокращение от «асимметричный сперомагнетизм»), с ненулевой намагниченностью, т. к. большая часть атом-

Диапазон	λ , мкм	ν , с ⁻¹	ν/c , см ⁻¹	$h\nu$, эВ	T , К
ИК-излучение . . .	$10^3 - 0,74$	$3,0 \cdot 10^{11} - 4,0 \cdot 10^{14}$	$10 - 1,35 \cdot 10^4$	$1,25 \cdot 10^{-8} - 1,7$	$14 - 2,0 \cdot 10^4$
Видимое излучение . . .	$0,74 - 0,40$	$4,0 \cdot 10^{14} - 7,5 \cdot 10^{14}$	$1,35 \cdot 10^4 - 2,5 \cdot 10^4$	$1,7 - 3,1$	$2,0 \cdot 10^4 - 3,6 \cdot 10^4$
УФ-излучение . . .	$0,40 - 10^{-3}$	$7,5 \cdot 10^{14} - 3,0 \cdot 10^{16}$	$2,5 \cdot 10^4 - 10^6$	$3,1 - 125$	$3,6 \cdot 10^4 - 1,4 \cdot 10^6$

СПЕРОМАГНЕТИЗМ (от греч. *σπείρω* — рассеиваю, разбрасываю) — магн. состояние аморфного твёрдого тела с двумя или большим числом хаотических подсистем химически различающихся магн. атомов (ионов), в к-ром по крайней мере одна из подсистем магн. моментов атомов «заморожена» так, что образует асперомагнитную структуру [1] (см. *Сперомагнетизм*). Результирующие магн. моменты каждой из подсистем магн. атомов могут быть направлены как параллельно, так и антипараллельно друг другу (рис.), т. е. сперомагнетик является хаотическим неколлинеарным ферромагнетиком. С. наблюдался в нек-рых аморф-

ных магн. моментов образует острые углы с направлением намагниченности, а меньшая часть — тупые (рис.). Асперомагнетизм (своеобразный неколлинеарный ферромагнетизм) является состоянием промежуточного типа между состоянием спинового стекла и обычным коллинеарным ферромагнетизмом. Поэтому он обладает как особенностями спин-стеклового состояния (эффекты магн. вязкости и необратимости магн. изменений из-за наличия многократно вырожденных минимумов свободной энергии, отделённых друг от друга потенц. барьерами), так и дальним ферромагн. порядком [4]. Однако асперомагнетизм является метастабильным состоя-