

ными спинами и образующем потенц. яму, в к-рой он локализуется, переходя во флукутунное состояние.

Примером образования Ф. является также флукутационное возникновение *вакансии* в кристалле с широкой запрещённой зоной, сопровождающееся захватом электрона из зоны проводимости на вакансионный уровень в запрещённой зоне; если глубина залегания уровня под дном зоны проводимости превосходит свободную энергию образования вакансий, связанное состояние вакансий и электрона оказывается устойчивым.

Ф. термодинамически выгоден в ограниченной области темп-р, обычно не захватывающей низкие темп-ры. Переход большинства электронов во флукутунные состояния может происходить в узком интервале темп-р и проявляться в виде размытого электронного фазового перехода.

Образование Ф. облегчено в системах с легко изменяющимися внутр. параметрами, в к-рых возникновение флукутаций не приводит к значит. возрастанию термодинамич. потенциала. Такая ситуация имеет место, напр., вблизи точки фазового перехода (см. *Фазон*).

Во внеш. электрич. поле на локализованный электрон действует сила, вызывающая поступат. движение электрона вместе с окружающей его областью изменённого параметра. Поэтому Ф. могут играть роль свободных носителей заряда. Обычно флукутунные состояния отделены от состояний зонных электронов потенц. барьером, так что Ф. могут фигурировать в качестве носителей заряда одновременно с зонными электронами. Ф. не обладают обычным механизмом подвижности, т. к. эфф. длина пробега Ф. меньше их радиуса. Движение Ф. сопровождается диффузией атомов или спинов либо вязким течением в среде. Поэтому подвижность Ф. нельзя рассчитать, решая кинетическое уравнение, а необходимо использовать подход, при к-ром вычисляется энергия, диссипирующая в среде при поступат. движении Ф. При значит. концентрациях носителей заряда может стать существенным взаимодействие Ф. друг с другом. Оно приводит к образованию флукутунных комплексов, содержащих два (бифлукутунны) и более электрона.

Переход электронов во флукутунные состояния может резко изменять все электронные свойства вещества (кинетиц., оптич., фотоэлектрич.), магн. свойства полупроводников с нескомпенсир. спинами атомов, кинетику фазовых превращений, положение линий фазового равновесия и т. д.

Лит.: Кривоглаз М. А., Флукутунные состояния электронов, «УФН», 1973, т. 111, с. 617. Э. М. Энтлейн.

ФЛЮОРЕСЦЕНЦИЯ (флюоресценция) (от назв. минерала флюорита, у к-рого Ф. впервые была обнаружена, и лат. *escent* — суффикс, означающий слабое действие) — *люминесценция*, затухающая в течение короткого времени после прекращения возбуждения. Более длительная люминесценция наз. *фосфоресценцией*; такое разделение люминесценции устарело, приобрело условный смысл качеств. характеристики её длительности. Ф., как правило, — результат спонтанных квантовых переходов, поэтому её длительность определяется временем жизни возбуждённого состояния (в этом смысле в случае запрещённых квантовых переходов Ф. может иметь значит. длительность).

Ф. наблюдается в атомных и молекулярных газах. Мн. органич. вещества обладают Ф. в жидких и твёрдых растворах, а также в кристаллич. состояниях. Спектры Ф., её поляризация и кинетика связаны со структурой и симметрией центров свечения или молекул, характера их взаимодействия, зависят от концентрации растворов, вида возбуждения и т. д. Поэтому с помощью Ф. изучают структуру вещества и физ. процессы, происходящие в нём. Ф. используют в *люминесцентном анализе*, *цинтилляционных детекторах*, *дефектоскопии*, микробиологии, медицине, биофизике и т. д.

Лит. см. при ст. *Люминесценция*. М. Д. Галанин.

ФЛЮОРОМЕТР — прибор для измерения времени τ затухания *флуоресценции* ($\tau \sim 10^{-8} - 10^{-9}$ с). Действие Ф. основано на том, что при модулированном с частотой ω фо-

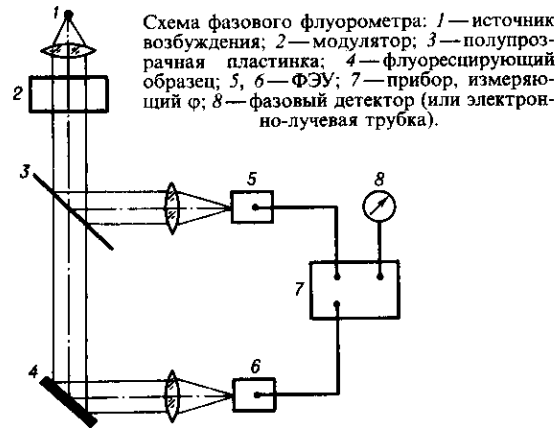
товозбуждении фаза флуоресценции отстаёт от фазы возбуждающего излучения на величину ϕ , зависящую от ω и τ . При экспоненциальном затухании флуоресценции и синусоидальном законе модуляции

$$\phi = \arctg \omega \tau,$$

а амплитуды возбуждения A_0 и флуоресценции связаны соотношением

$$A_0 = A \sqrt{1 + \omega^2 \tau^2}.$$

Т. о., для определения τ измеряют либо ϕ (фазовые Ф., наиб. распространённые; см. рис.), либо отношение A_0/A .



Совр. приборы для измерения τ основаны на возбуждении флуоресценции импульсами пико- и фемтосекундной длительности и измерении хода затухания флуоресценции при помощи осциллографа или счётчика фотонов (см. *Фемтосекундная спектроскопия*). М. Д. Галанин.

ФЛЮЕНС нейтронов — величина, равная отношению числа нейтронов, падающих за данный интервал времени на нек-рую поверхность, расположенную перпендикулярно направлению распространения нейтронного излучения, к площади этой поверхности. В случае диффузного поля нейтронов Ф. в нек-рой точке этого поля определяется отношением числа нейтронов, падающих за данный интервал времени на поверхность достаточно малой сферы с центром в рассматриваемой точке, к площади центрального сечения этой сферы (диаметр сферы меньше характерного масштаба неоднородностей поля). Размерность Ф. — нейтрон $\cdot \text{м}^{-2}$.

Применение этого термина для характеристики полей нейтронного излучения впервые было рекомендовано в 1959 Международной комиссией по радиационным единицам и измерениям. Понятие Ф. используется в *активационном анализе* материалов. Наведённая активность к-л. материала, при прочих равных условиях, пропорц. Ф. Зная Ф., вычисляют время облучения нейтронами, необходимое для получения заданной наведённой активности вещества. Т. о., Ф. не является однозначной характеристикой нейтронного поля. Значение Ф. в рассматриваемой точке поля зависит не только от плотности потока нейтронов в этой точке поля, но и от выбранного интервала времени облучения. Фактически Ф. представляет собой интеграл по времени от плотности потока нейтронов. В этом неудобство предложенной характеристики нейтронного поля — Ф. Поэтому, наряду с Ф., применяют термин «мощность флюенса нейтронов», к-рый совпадает с термином «плотность потока частиц» с размерностью «частица $\cdot \text{м}^{-2} \cdot \text{с}^{-1}$ », широко используемым в ядерной физике. Для характеристики нейтронных полей иногда употребляют термины: «флюенс потока энергии нейтронов» и «мощность флюенса потока энергии нейтронов» с размерностями соответственно Дж $\cdot \text{м}^{-2}$ и Вт $\cdot \text{м}^{-2}$. М. Ф. Юдин.