

предел по «исчезающей» вязкости решения задачи Коши  $u(x, 0) = v(x, 0)$  для Б. у. Исходная задача имеет интеграл движения:

$$\int_{-\infty}^{\infty} u(x, t) dx = \int_{-\infty}^{\infty} u_0(x) dx.$$

Лит.: Карпман В. И., Нелинейные волны в диспергирующих средах, М., 1973; Уизем Дж., Линейные и нелинейные волны, пер. с англ., 1977; Виноградова М. В., Руденко О. В., Сухоруков А. П., Теория волн, М., 1979. С. Ю. Доброхотов.



**ВАВИЛОВА ЗАКОН** — закон, устанавливающий зависимость квантового выхода фотолюминесценции от длины волны возбуждающего света. Согласно В. з., квантовый выход постоянен при изменении в широких пределах длины волны возбуждающего света в стоксовой области и падает, если длина волны возбуждающего света лежит в антистоксовой (длинноволновой) области спектральной полосы поглощения. В соответствии с постоянством квантового выхода энергетич. выход растёт с увеличением длины волны возбуждающего света и падает в антистоксовой области.

В. з. связан с независимостью спектра люминесценции от длины волны возбуждающего света и обусловлен быстрой по сравнению с временем жизни электронного возбуждения колебат. релаксацией на каждом электронном уровне. Поэтому В. з. справедлив только при изменении длины волны возбуждающего света в пределах одной электронной полосы поглощения. Если при фотовозбуждении молекулы переходит в различные электронные состояния, то квантовый выход может меняться и В. з. не будет выполняться. В. з. подчиняется люминесценция твёрдых и жидких растворов люминесцир. веществ, молекулярных кристаллов, кристаллофосфоров при поглощении света в активаторе.

Падение квантового и энергетич. выхода при возбуждении светом с длиной волны, лежащей в антистоксовой области, связано с уменьшением в этой области вероятности электронного перехода на возбуждённый уровень. Неселективное и не возбуждающее люминесценцию поглощение примесью или осн. веществом оказывается больше возбуждающего люминесценцию, это приводит к уменьшению доли возбуждающих люминесценцию квантов из всех поглощённых, т. е. к падению выхода люминесценции.

Лит.: Вавилов С. И., Выход флуоресценции растворов красителей в зависимости от длины волны возбуждающего света, Собр. соч., т. 1, М., 1954, с. 222; Степанов Б. И., Закон Вавилова, «УФН», 1956, т. 58, с. 3. Э. А. Свириденков.

**ВАВИЛОВА — ЧЕРЕНКОВА ИЗЛУЧЕНИЕ** — см. Черенкова — Вавилова излучение.

**ВАЙНБЕРГА УГОЛ** — один из осн. параметров теории электрослабого взаимодействия Глэшоу — Вайнберга — Салама, выражающийся через отношение констант эл.-магн. взаимодействия  $e$  (величину заряда электрона) и слабого взаимодействия  $g$ :  $\sin \vartheta_W = e/g$ , где  $\vartheta_W$  — В. у.,  $g = 2\sqrt{2}G_F m_W^2$ ,  $G_F$  — константа Ферми,  $m_W$  — масса заряженного промежуточного векторного бозона. Значение параметра  $\sin^2 \vartheta_W$  может быть определено из данных по изучению процессов со слабыми нейтральными токами (напр., процесса упругого рассеяния мюонного нейтрино на электроны). Из имеющихся данных следует, что

$$\sin^2 \vartheta_W = 0,215 \pm 0,032 \text{ (статистич.)} \quad (*)$$

$$\pm 0,012 \text{ (систематич.).}$$

Единые теории слабого, эл.-магн. и сильного взаимодействий (теории великого объединения) позволяют предсказать значение В. у. Со значением (\*) согласуются, напр., теории, основанные на группах  $SU(5)$  и  $SO(10)$ .

Лит.: Окунь Л. Б., Лептоны и кварки, М., 1981; Биленький С. М., Лекции по физике нейтринных и лептон-нуклонных процессов, М., 1981. С. М. Биленький.

**ВАЙНБЕРГА — САЛАМА ТЕОРИЯ** (Вайнберга — Глэшоу — Салама теория) — единая теория эл.-магн. и слабого взаимодействий. См. Электрослабое взаимодействие.

**ВАЙЦЕНКГЕРА ФОРМУЛА** — полуэмпирич. зависимость энергии связи  $\mathcal{E}_{св}$  ядра от массового числа  $A$  и заряда  $Z$ , основанная на капельной и статистической моделях ядра. Имеет вид суммы объёмной, поверхностной, кулоновской, парной энергий и т. н. изотонич. члена:  $\mathcal{E}_{св} \text{ (МэВ)} = 15,75 A - 17,8 A^{2/3} - 0,71 Z^2/A^{1/3} + 34\delta A^{-3/4} - 94,8 (A/2 - Z)^2/A$ , где  $\delta = 1, 0, -1$  соответственно для чётно-чётных, чётно-нечётных и нечётно-нечётных ядер. Будучи приближённым соотношением, В. ф. тем не менее сыграла большую эвристич. роль в развитии ядерной физики (напр., в теории деления ядер). Она дала, в частности, возможность предсказать делимость нечётных изотопов  $U$  и  $Pu$  под действием медленных нейтронов и тем самым указать верное направление поиска ядерного топлива для ядерной энергетики. Подробнее см. Капельная модель ядра. В. Е. Маркушин.

**ВАКАНСИОН** — квазичастица, описывающая поведение вакансий в квантовых кристаллах. Большая величина амплитуды нулевых колебаний атомов в квантовых кристаллах приводит к тому, что вакансии дelokализуются и представляют собой квазичастицы, практически свободно движущиеся в кристалле. Состояние В. характеризуется квазимпульсом  $p$  и законом дисперсии (энергетич. спектром)  $\mathcal{E}(p)$ . Наиб. подробно свойства В. изучены на примере кристаллов изотопов гелия —  $^3\text{He}$  и  $^4\text{He}$ .

Состояние вакансий в квантовом кристалле определяется квазимпульсом только в том случае, если при перемещении вакансии не нарушается периодичность кристалла, в т. ч. и взаимная ориентация спинов атомов, образующих решётку. В общем случае движение вакансии, состоящее в перестановках атомов между собой, может сопровождаться изменением спиновой структуры кристалла. Поэтому В. может являться квазичастицей только в кристалле, состоящем из бесспиновых частиц (как  $^4\text{He}$ ), или если кристалл определ. образом упорядочен по спинам. Так, В. в  $^3\text{He}$  дelokализуется только в полностью спиново-поляризованном кристалле. В парамагнитной или антиферромагнитной фазах  $^3\text{He}$  с объёмноцентрир. кубич. решёткой В. автолокализуется в создаваемой вокруг себя спиново-поляризованной области большого (по сравнению с межатомным расстоянием) размера.

Ширина зоны В. обычно намного больше, чем у дефектонов др. типов, напр. примесонов. В кристалле  $^4\text{He}$  ширина энергетич. зоны В. порядка  $1 \text{ K}$  ( $10^{-4} \text{ эВ}$ ) и примерно на 3 порядка превышает ширину зоны примесонов  $^3\text{He}$  в кристалле  $^4\text{He}$ .

При рассеянии В. на примесной частице последняя может переместиться на межатомное расстояние. Этот процесс является квантовым аналогом механизма переноса примесных атомов с помощью вакансий в обычных кристаллах. Большая величина энергетич. зоны В. обуславливает эффективность такого индуцированного вакансиями механизма переноса примесных частиц в области не слишком низких темп-р, когда концентрация В. не очень мала. При этом коэф. диффузии примесных частиц  $D \sim (\sigma \Delta / \hbar) \exp(-\mathcal{E}_0/T)$ , где  $\Delta$  — ширина зоны В.,  $\mathcal{E}_0$  — энергия активации В., определяющая их концентрацию,  $\sigma$  — соответствующее сечение рассеяния,  $T$  — темп-ра.

Энергия, необходимая для образования одной вакансии (энергия активации), обычно по порядку вели-