

для дифференц. сечений прямого и перекрёстного  $\hat{c}b \rightarrow \hat{a}d$  каналов при одинаковых значениях  $t = (p_b - p_d)^2$ . Все эксперим. данные о полных сечениях взаимодействия адронов и дифференц. сечениях бинарных реакций согласуются с равенствами (1), (2).

Лит.: 1) Померанчук И. Я., Равенство полных сечений взаимодействия нуклонов и антинуклонов при больших энергиях, «ЖЭТФ», 1958, т. 34, с. 725; 2) Мейман Н. Н., Об асимптотическом равенстве полных сечений частицы и античастицы, там же, 1962, т. 43, с. 2277; 3) Логинов А. А. и др., Asymptotic relations between cross section in local field theory, «Phys. Lett.», 1963, в. 7, р. 89; 4) Погунов А. А., Нгуен Ван Хьеу, Тодоров И. Т., Асимптотические соотношения между амплитудами рассеяния в локальной теории поля, «УФН», 1966, т. 88, с. 51; 5) Van Nove L., An extension of Pomeranchuk's theorem to diffraction scattering, «Phys. Lett.», 1963, в. 5, р. 252. А. Б. Кайдалов.

**ПОМЕРАНЧУКА ЭФФЕКТ** — понижение темп-ры смеси твёрдого и жидкого  ${}^3\text{He}$  при её адиабатич. сжатии ниже темп-ры  $T_p$ . П. э. предсказан И. Я. Померанчуком в 1950, экспериментально обнаружен Ю. Д. Ануфриевым в 1965. П. э. обусловлен тем, что энтропия системы неупорядоченных ядерных спинов твёрдого  ${}^3\text{He}$  остаётся постоянной вплоть до темп-ры Нееля  $T_N$  (см. *Неелова точка, Антиферромагнетик*), к-рая для твёрдого  ${}^3\text{He}$  равна 1 мК, а энтропия жидкого  ${}^3\text{He}$  убывает по линейному закону, характерному для ферми-жидкости (см. *Квантовая жидкость*). В результате ниже  $T_p \approx 0,32$  К энтропия жидкого  ${}^3\text{He}$  становится меньше энтропии твёрдого  ${}^3\text{He}$ , а теплота плавления  ${}^3\text{He}$  — отрицательной. Согласно *Клапейрона — Клаузиуса уравнению*, изменению знака теплоты плавления соответствует минимум на кривой плавления, и соответственно адиабатич. сжатие находящейся в равновесии смеси жидкого и твёрдого  ${}^3\text{He}$  приводит к понижению её темп-ры. П. э. используется для получения сверхнизких темп-р от 10—20 мК до 1—1,5 мК. А. С. Боровик-Романов.

**ПОМЕРОН** (полус Померанчука) — самый «правый» в комплексной плоскости угл. момента  $J$  полюс Редже, определяющий в рамках *Редже полюсов метода* асимптотику амплитуд рассеяния при высоких энергиях. П. имеет квантовые числа вакуума: нулевой изоспин, положительная чётность и  $G$ -чётность. Поскольку сигнатура П. положительна, то он даёт одинаковый вклад в амплитуды рассеяния частиц и античастиц и обеспечивает выполнение *Померанчука теоремы*. Обмен несколькими П. приводит к многопомеронным ветвлениям. Суммарный вклад полюса Померанчука и сопровождающих его ветвлений генерирует в  $J$ -плоскости особенность Померанчука, определяющую асимптотику амплитуд дифракц. процессов — упругого рассеяния, дифракц. рождения частиц (см. *Дифракционное рассеяние, Дифракционная диссоциация*). А. Б. Кайдалов.

**ПОНДЕРОМОТОРНОЕ ДЕЙСТВИЕ СВЕТА** (от лат. pondus, род. падеж ponderis — тяжесть и motor — движущий) — механич. воздействие оптич. излучения на вещество, состоящее в передаче ему светом импульса и момента импульса и не меняющее состояние вещества (плотность, темп-ру и т. п.). Частная форма такого воздействия — *давление света*. Механич. действие света, связанное с зависимостью оптич. свойств вещества от плотности и внутри. напряжений, обычно не считается П. д. с. и наз. с т р и к ц и е й (см. *Электрострикция*).

Природа и составляющие П. д. с. наглядно выясняются на примере действия светового поля на твёрдую частицу с размерами, меньшими длины волны света. Световое электрич. поле с напряжённостью  $E$  индуцирует в частице осциллирующий диполь с моментом  $p$ . На диполь действует электрич. поле с силой  $(p\nabla)E$  и магн. поле  $H$  света с силой  $[pH]/c$ . Их сумма  $F = (p\nabla)E + [pH]/c$  и является силой П. д. с. В такой записи  $F$  не выражены явно физически различные её составляющие. С учётом ур-ний Максвелла и соотношения  $p = \hat{\alpha}E$ , где  $\hat{\alpha}$  — оператор *поляризуемости* части-

цы, выражение для  $F$  приводится к следующему виду

$$F = \nabla(E\hat{\alpha}E)/2 + (E\hat{\alpha} - \hat{\alpha}E) \times H/2c + \frac{\partial}{\partial t} [EH]/c, \quad (*)$$

составляющие к-рого имеют разный смысл и значение. Первое слагаемое, определяемое плотностью энергии поля около частицы, такое же по форме, как и пондеромоторная сила в пост. электрич. поле; эта сила не выражает специфики действия поля излучения. Среднее слагаемое — огубно излучательной природы, оно выражает давление света и описывает передачу импульса поля при поглощении и рассеянии волн. Величина постоянного во времени давления монохроматич. света с частотой  $\omega$  выражается величиной  $F_{\text{дс}} = 2\omega \text{Im}\alpha_{\omega} \text{Re} \{ [E_{\omega} H_{\omega}^*]/c \}$  и определяется плотностью потока энергии (*Пойнтинга вектором*) и её диссипацией, характеризуемой мнимой частью поляризуемости  $\alpha_{\omega}$ . Последнее слагаемое — сила Абрагама (см. *Максвелла тензор натяжений*) не имеет постоянной составляющей и осциллирует с удвоенной частотой света. В выражении (\*)  $E_{\omega}$  и  $H_{\omega}$  — комплексные амплитуды электрич. и магн. полей. Отметим, что при действии света на изолиров. атомы и молекулы диссипация его энергии обусловлена радиац. трением, т. е. рассеянием света.

В приведённых выше выражениях сила П. д. с. формально задаётся значением напряжённости электрич. и магн. полей около частицы. Фактически эти поля не являются полями падающего света, а получаются при рассеянии света на частице и сильно отличаются от полей падающего света. Однако установлено, что пондеромоторное действие изменённого рассеянием света слабо отличается от действия падающего на частицу света по той же причине, по к-рой самодействие в пост. электрич. поле не вызывает движения частиц.

В протяжённых средах на каждый элемент объёма действует сила  $F$ , причём  $p$  для сред имеет смысл дипольного момента элемента объёма. В этом случае выражение для  $F$  определяет не только пондеромоторные, но и др. объёмные силы в среде, к-рые образуются потому, что  $p$  в среде имеет двойную зависимость от местоположения: через распределение поля и через распределение диэлектрич. характеристик среды, если эта среда неоднородна. Величина силы П. д. с., составляющей часть объёмной силы, наиб. просто определяется для слабопоглощающих оптически изотропных сред в стационарных световых потоках:

$$f = -(E^2 \nabla \epsilon + H^2 \nabla \mu) / 8\pi + (\epsilon \mu - 1) \frac{\partial}{\partial t} [EH] / 4\pi c,$$

где  $\epsilon$  — диэлектрическая и  $\mu$  — магн. проницаемости. В этом выражении последнее слагаемое — сила Абрагама, а первое (гораздо большее второго, т. к.  $\mu - 1 \ll 1$ ) имеет ненулевое значение на границе тесно-однородных сред. Эта составляющая такая же по форме, как и пондеромоторная сила в пост. электрич. поле, но по существу иная, т. к. определяет эффект излучения — давление света. Различие между описаниями разных сил одной ф-лой кроется в различии возможных распределений плотности полей излучения и постоянного электрического.

Исторически первоначально пондеромоторные силы объяснялись упругим натяжением силовых линий в среде, в связи с чем компоненты сил определялись через тензор натяжений Максвелла:  $f_n = \partial T_{nj} / \partial x_j$ . В результате интегрирования этого выражения по объёму тела компоненты силы П. д. с. могут быть представлены в виде потока импульса через поверхность тела:  $F_n = \oint T_{nj} dS_j$ . В общем случае для оптически анизотропных сред с произвольной частотной и пространственной дисперсиями диэлектрич. проницаемости, в частности для сильно поглощающих сред, представление силы П. д. с. через к.-л. тензор энергии-импульса неизвестно.