

тицы в процессе диффузии к стенкам разрядной трубки проходят расстояние

$$r_e \sim \sqrt{D_a/\alpha_{\text{рек}} N}, \quad (1)$$

к-рое характеризует размер области, заполненной разрядным током. При выполнении указанных выше условий  $r_e$  оказывается много меньше радиуса разрядной трубки  $R_0$ . Как следует из соотношения (1), радиус разрядного шнура  $r_e$  уменьшается с ростом давления или разрядного тока. К. г. р. происходит вследствие возникновения радиальной неоднородности скорости образования заряд. частиц и объёмной нейтрализации заряд. частиц, механизмы к-рых различны в каждой конкретной ситуации.

В разряде инертного газа резкая радиальная неоднородность скорости ионизации атомов электронным ударом связана с тепловым механизмом — повышенным джоулевым нагревом газа вблизи оси трубки, где даже в диффузионном состоянии плотности электронов и тока выше, чем на периферии. Выше плотность — больше джоулев нагрев — выше ионизация. Скорость ионизации, зависящая от отношения  $E/N_a$  или от степени ионизации  $N/N_a$  ( $E$  — напряжённость электрич. поля,  $N_a$  — плотность атомов), оказывается нелинейной при плотностях  $N \sim 10^{11}$  см<sup>-3</sup> и уже при весьма малых энергозкладах  $iE \geq 0,1$  Вт/см ( $i$  — разрядный ток), когда объёмная нейтрализация заряд. частиц ещё не существует. Поэтому для К. г. р. в инертных газах необходимо преобладание объёмной рекомбинации ионов и электронов над пристеночной. Это условие выполняется при достаточно высоких давлениях  $p \sim 10-50$  тор, когда основным сортом ионов становится молекулярный ион  $A_2^+$ , эффективно рекомбинирующий в объёме в результате диссоциативной рекомбинации



С ростом энергозклада темп-ра газа в разряде поднимается, при энергозкладах  $\geq 10-100$  Вт/м это приводит к термич. разрушению молекулярных ионов и уменьшению эффективности объёмной рекомбинации заряд. частиц. Возникает явление, обратное К. г. р. — расконтрагирование, к-рое проявляется в возрастании поперечного размера токового шнура с ростом разрядного тока.

В разряде молекулярного газа практически всегда преобладают молекулярные ионы, эффективно нейтрализующиеся в объёме в результате диссоциативной рекомбинации. Подавляющая часть энергии, вводимой в разряд, расходуется на возбуждение молекулярных колебаний. Поэтому термич. неоднородность, наличие к-рой является необходимым условием К. г. р., возникает в случае, когда объёмная столкнит. дезактивация колебательно возбуждённых молекул преобладает над их диффузионным уходом на стенки разрядной трубки. Переход от стеночного механизма дезактивации колебательно возбуждённых молекул к объёмному происходит при превышении определённого значения давления газа. Резкий, лавинообразный характер такого перехода обусловлен резкой температурной зависимостью скорости колебательной релаксации молекул.

К. г. р. в электроотрицательных газах происходит существенно легче за счёт нейтрализации заряд. частиц при образовании отрицат. ионов с последующей ион-ионной рекомбинацией. К. г. р. облегчается также под воздействием внеш. или собств. магн. поля, к-рое подавляет диффузию заряд. частиц (*Пинч-эффект*).

К. г. р. ограничивает выходные характеристики газоразрядных источников света, газовых лазеров, плазмихимич. и магнитогидродинамич. установок. Эффективным средством подавления этого вредного явления служит конвективная прокачка или турбулизация газа, снижающая термич. неоднородность разряда и уменьшающая время ухода заряд. частиц из разряда.

Лит.: Елецкий А. В., Механизмы сжатия тлеющего разряда, в сб.: Химия плазмы, под ред. Б. М. Смирнова, в. 9, М., 1982, с. 151; Райзер Ю. П., Физика газового разряда, М., 1987.

**КОНТРАСТ** оптический (франц. *contrast*, от лат. *contra* — против и *sto* — стою) — безразмерная величина, характеризующая макс. различие в светимости (освещённости) разл. частей объекта. В геом. оптике (К. выражается как  $k = (V_{\text{макс}} - V_{\text{мин}}) / (V_{\text{макс}} + V_{\text{мин}})$ , где  $V_{\text{макс}}$  и  $V_{\text{мин}}$  — макс. и мин. светимости (для объекта) или освещённости (для изображения). К. изменяется от 1 до 0. Отношение  $k = k'/k$ , где  $k'$  — К. изображения, а  $k$  — К. предмета, называется коэффициентом передачи контраста через оптич. систему. При определении  $k$  обычно пользуются стандартным объектом — решёткой, состоящей из параллельных светлых и тёмных полос равной ширины. Вследствие аберраций и рассеяния света в оптич. системе  $k$  обычно меньше 1 и зависит от числа полос  $R$  на единицу длины в решётке. Ф-ция  $k(R)$  наз. *частотно-контрастной характеристикой* (ЧКХ) оптич. системы и наиб. полно описывает качество изображения.

Термин «К.» широко используется и в др. областях оптики. Фотографич. К. — разность наиб. и наим. оптич. плотностей  $\Delta D = D_{\text{макс}} - D_{\text{мин}}$ ; в цветном изображении — разность приведённых к серому поверхностных концентраций пурпурного и голубого красителя. К. интерференционной картины характеризует отношение разности яркостей в различных её точках к соответствующей разности хода лучей. Цветовой К. служит характеристикой макс. различия в цветах объекта. Зрительный К. — особенность зрительного восприятия, в силу к-рой визуальная оценка наблюдаемого объекта меняется в зависимости от окружающего фона (т. н. одновременный контраст) либо от предыдущих зрительных впечатлений (последовательный контраст; см. *Иллюзии оптические*). Понятие К. используется в методе *фазового контраста*, к-рый применяется для наблюдения прозрачных объектов и состоит в пропорциональном преобразовании разности фаз соседних частей пучка в разность интенсивностей.

Лит.: Борн М., Вольф Э., Основы оптики, пер. с англ., 2 изд., М., 1973; Русинов М. М., Техническая оптика, Л., 1979.

**КОНТРАСТ** в квантовой теории поля — операторные выражения, обычно с бесконечными численными коэффициентами, к-рые по форме зависят от операторных полевых ф-ций и их производных совпадают с отдельными слагаемыми полного лагранжиана рассматриваемой квантовополевой модели и вводятся для устранения *ультрафиолетовых расходимостей* с помощью процедуры перенормировки. Т. о., К. компенсируют бесконечные слагаемые, содержащие УФ-расходимости. В т. н. перенормируемых моделях квантовой теории поля с помощью небольшого числа К. удаётся скомпенсировать эти расходимости в *радиационных поправках* любого, сколь угодно высокого порядка. Формально введение в лагранжиан подобных бесконечных К. эквивалентно изменению масс частиц и констант связи. Однако возникающие при этом связи между исходными, затравочными, и конечными, перенормированными, массами и зарядами оказываются сингулярными. См. *Перенормировки*.

**КОНТУР СПЕКТРАЛЬНОЙ ЛИНИИ** (профиль спектральной линии) — спектральное распределение интенсивности излучения или поглощения в спектральной линии. *Спектральные линии* в дискретных спектрах испускания или поглощения не являются строго монохроматичными. Действие разл. механизмов *уширения спектральных линий* приводит к образованию некоего спектрального распределения интенсивности  $I(\omega)d\omega$  вблизи частоты  $\omega_0$  квантового перехода в атоме или молекуле. Величина  $\delta\omega = \omega_2 - \omega_1$ , где частоты  $\omega_1$  и  $\omega_2$  определяются условием  $I(\omega_1) = I(\omega_2) = 1/2 I_{\text{макс}}(\omega)$  [ $I_{\text{макс}}(\omega)$  — максимальное значение интенсивности], наз. *шириной спектральной линии*. Выделяют центр.