

Аналогично для описания магнитостатич. поля стационарной системы электрич. токов с плотностью $j(r)$ вводится симметричный псевдотензор магн. К. м.:

$$Q_{ik}^m = \frac{1}{6c} \int_V [(r x_j)_i x_k + (r x_j)_k x_i] dV.$$

В случае изменяющихся во времени систем электрических зарядов и токов выражения для электрич. Q_{ik}^e и магн. Q_{ik}^m К. м. характеризуют полное электромагнитное поле, создаваемое этими системами (см. *Квадрупольное излучение*).

Лит.: Ландау Л. Д., Лифшиц Е. М., Теория поля, 7 изд., М., 1988; Джексон Дж., Классическая электродинамика, пер. с англ., М., 1965; Баранова Н. Б., Зельдович Б. Я., Два подхода к учету пространственной дисперсии в молекулярном рассеянии света, «УФН», 1979, т. 127, с. 421; Дубовик В. М., Тосунян Л. А., Торондные моменты в физике электромагнитных и слабых взаимодействий, «ЭЧАЯ», 1983, т. 14, с. 1193.

В. В. Кочаровский, Вл. В. Кочаровский.

КВАДРУПОЛЬНЫЙ МОМЕНТ ЯДРА — величина, характеризующая отклонение распределения электрич. заряда в атомном ядре от сферически симметричного. Определяется произведением eQ , где e — элементарный электрич. заряд, Q — коэф., имеющий размерность площади (обычно выражается в см^2) и равный среднему значению $\langle r^2 (3 \cos^2 \theta - 1) \rangle$, где r — расстояние элемента заряда от начала координат, θ — полярный угол радиуса-вектора, при условии, что полярная ось направлена по спину ядра. Для сферически симметричного ядра $Q=0$. Если ядро вытянуто вдоль оси симметрии, то $\theta > 0$, если сплюснуто, то $Q < 0$. К. м. я. изменяется в широких пределах, напр. для ядра $^{17}_8\text{O}$ $Q = -0,027 \cdot 10^{-24} \text{ см}^2$, для ядра $^{241}_{83}\text{Am}$ $Q = 4,9 \cdot 10^{-24} \text{ см}^2$. Как правило, большие К. м. я. положительны. Это означает, что при значит. отклонении от сферич. симметрии, заряд ядра имеет форму вытянутого эллипсоида вращения. См. *Деформированные ядра*.

В. П. Парфёнова.

КВАЗАРЫ (quasars) — внегалактич. объекты малого угл. размера, характеризующиеся значит. красным смещением z спектральных линий ($z \geq 0,1$). Название объектов — сокр. от англ. слов quasi-stellar radio sources (квазизвёздные источники радиоизлучения).



Рис. 1. Галактики NGC 5296, NGC 5297 и квазар (указан стрелкой). Фотография получена Х. Арпом (Н. Агр, 1976).

Однако обнаружение в спектре объекта 3С 273 эмиссионных линий бальмеровской серии водорода, смещённых на 15,8% в красную область ($z=0,158$), показало, что открыт новый класс внегалактич. объектов [М. Шмидт (M. Schmidt), 1963]. В 1965 А. Сандидж (A. Sandage) установил, что существует более многочисл. популяция сходных квазизвёздных объектов, не обладающих заметным радиоизлучением. Тем не менее назв. «К.» сохранилось за всеми звездообразными объектами с большим красным смещением эмиссионных линий в спектре вне зависимости от величины потока излучения в радиодиапазоне. К 1988 было открыто ок. 4000 К., макс. значение $z=4,43$ принадлежит объекту

Q 0051—279. Данные наблюдений К. во всём диапазоне частот эл.-магн. излучения интерпретируются след. образом. К. представляют собой ядра галактик, в к-рых происходит мощное выделение энергии из области с характерными размерами менее 10^{16} см. Интегральная светимость К. составляет 10^{45} — 10^{48} эрг/с, т. е. на неск. порядков превосходит оптич. светимость звёздной составляющей наиб. ярких галактик. Поскольку лишь у малого кол-ва галактик ядра находятся

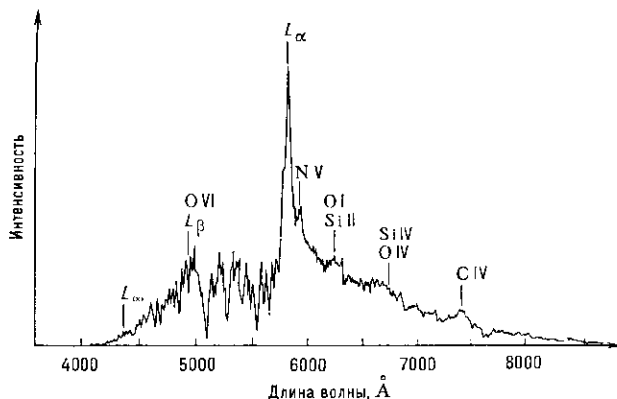


Рис. 2. Оптический спектр квазара PKS 2000—330 с красным смещением $z=3,78$.

в столь активном состоянии, ср. пространств. концентрация К. невелика: при малых z она равна $\approx 10^{-8} \text{ Мпк}^{-3}$ ($1 \text{ Мпк} = 3,086 \cdot 10^{24} \text{ см}$) для объектов с оптич. светимостью $L > 10^{45}$ эрг/с. В соответствии с этим значением концентрации ср. расстояние до ближайших К. составляет сотни Мпк, и потому первые наблюдения не выявили оптич. структуры К., в частности наличия у них звёздной составляющей (это было сделано при дальнейших спец. исследованиях).

Накапливающиеся данные убедительно свидетельствуют, что красные смещения К. имеют космологич. природу — они обусловлены общим расширением Вселенной. Альтернативные объяснения больших значений z в спектрах К., связывающие их с гравитац. красным смещением спектральных линий либо с выбрасыванием К. из ядер близких галактик, существенных подтверждений не нашли.

Активные процессы в ядрах галактик меньшего, чем в К., масштаба были известны и раньше. В 1943 К. Сейферт (С. К. Seyfert) выделил класс галактик, обладающих яркими ядрами с оптич. светимостью порядка неск. десятых долей светимости звёздной составляющей, в спектре к-рых наблюдаются эмиссионные линии с доплеровской шириной $\sim 1000 \text{ км/с}$ (см. *Доплера эффект*). Галактики Сейферта достаточно многочисленны (составляют ок. $1/100$ числа всех ярких галактик), и потому они известны даже среди близких звёздных систем. Обзорные наблюдения двух последних десятилетий, выявившие большое число сейфертовских галактик, позволили фактически заполнить промежуток между близкими активными галактиками и К. как в отношении мощности энерговыделения, так и в отношении др. физ. характеристик.

Квазизвёздные радиоисточники весьма сходны с радиогалактиками. Оба эти класса космич. объектов, по-видимому, ассоциируются преим. с гигантскими эллиптич. галактиками, в то время как радиоспокойные квазизвёздные объекты (т. н. квазаги) и сейфертовские галактики — со спиральными галактиками.

Известны К., входящие в состав групп и скоплений галактик. Наиб. далёкое из таких скоплений, содержащих К., имеет $z=3,218$.

В оптич. спектре К. зависимость плотности потока f от частоты ν хорошо аппроксимируется степенным законом $f(\nu) \sim \nu^{-\alpha}$ с показателем $\alpha \approx 0,2$ — $1,5$. Значи-