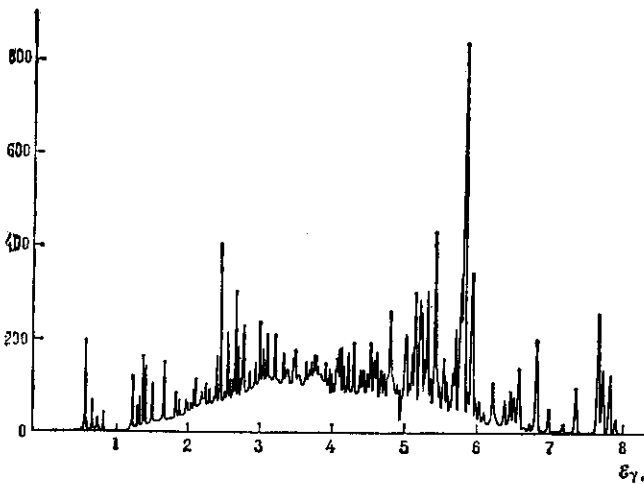


С увеличением массового числа A ядра сечение $P. з.$ возрастает. Для $\epsilon = 1$ МэВ $\sigma_\gamma(A = 50-100) \approx 3-10$ миллибарн; $\sigma_\gamma(A = 150-240) \approx 80-200$ миллибарн. С увеличением ϵ до 5 МэВ сечение σ_γ уменьшается примерно в 5 раз. Приведённые значения σ_γ являются приближёнными, т. к. σ_γ меняется в неск. раз при переходе от ядра к ядру.

При захвате нейтрона образовавшееся составное ядро возбуждено до энергии $\epsilon^* = \epsilon_{св} + \epsilon$, где $\epsilon_{св} \approx 6-8$ МэВ — энергия связи нейтрона в ядре. Возбуждение у большинства тяжёлых и средних ядер снимается за счёт испускания каскада γ -квантов, имеющих сложный спектр из-за разнообразия переходов между уровнями ядра ниже $\epsilon_{св}$ (рис.). Лёгкие и магические ядра имеют меньшую плотность уровней, а потому и более простой γ -спектр. Измерение γ -спектра позволяет получить информацию о возбуждённых состояниях ядра.

$P. з.$ нейтронов приводит к образованию ядер с массовым числом $A + 1$. Это используется для получения радионуклидов. Напр., γ -источник ^{60}Co образуется при нейтронном облучении в ядерном реакторе природного ^{59}Co . $P. з.$ используется для детектирования нейтронов (см. Нейтронные детекторы).

$P. з.$ протонов препятствует кулоновский барьер ядра. С увеличением энергии протона ϵ_p прозрачность барьера $D(\epsilon_p)$ возрастает и $P. з.$ протонов становится



Аппаратурный спектр γ -квантов радиационного захвата $^{113}\text{Cd}(n, \gamma)^{114}\text{Cd}$. Энергия E_γ дана в МэВ.

заметным. Увеличение A сопровождается уменьшением $D(\epsilon_p)$, и сечение $P. з.$ падает. Для налетающих частиц с зарядом $Z > 1$ $P. з.$ практически не наблюдается.

Лит. см. при ст. Ядерные реакции. Л. Б. Пилельнер.
РАДИАЦИОННЫЙ ПОЯС — область околоземного (околопланетного) пространства с интенсивными потоками энергичных заряж. частиц. $P. п.$ Земли открыт в 1958 в результате полётов первых ИСЗ. Детекторы заряж. частиц, регистрировавшие поток космических лучей вне атмосферы, обнаружили, что потоки электронов и протонов с энергиями от неск. десятков кэВ до сотен МэВ на неск. порядков превышают фоновый поток космич. лучей в окрестности Земли. Позже в $P. п.$ Земли обнаружены α -частицы, ионы кислорода и тяжёлые ионы.

Геомагн. поле экранирует поверхность Земли от потоков солнечных и галактич. космич. лучей и является ловушкой для заряж. частиц (см. Геомагнитная ловушка). Концентрация захваченных в подобную ловушку частиц определяется интенсивностью источника этих частиц и их временем жизни, или, др. словами, потерями. Т. к. диапазон энергий захваченных частиц (т. е.

частиц, траектории к-рых в пренебрежении процессами потерь бесконечно долго остаются в области $P. п.$) весьма широк, то оказываются существенно различными источники частиц разных энергий и наиб. эфф. механизмы потерь. Осн. источником частиц самых высоких энергий является распад нейтронов альbedo космич. лучей (нейтронов, образующихся при взаимодействии космич. лучей с плотными слоями атмосферы). Частицы меньших энергий, вносящие наиб. вклад в плотность энергии $P. п.$, появляются в результате процессов переноса и ускорения малоэнергичной магнитосферной плазмы, к-рая, в свою очередь, восполняется за счёт истечения ионосферной плазмы вдоль силовых линий магн. поля в полярных областях Земли. Др. источником магнитосферной плазмы являются частицы солнечного ветра, проникающие внутрь магнитосферы Земли. Во время интенсивных магнитосферных возмущений — магнитосферных суббурь и магн. бурь (см. Магнитные вариации) — особенно велика роль ионосферного источника.

В 1980-х гг. появилась гипотеза о «круговороте» плазмы в магнитосфере Земли. Эксперим. подтверждение этой гипотезы получено при измерениях ионного состава $P. п.$ — среди энергичных частиц зарегистрирована значит. доля ионосферных ионов (ионов кислорода и молекулярных ионов). Хотя мн. аспекты процессов ускорения и переноса частиц в магнитосфере недостаточно ясны, в первом приближении $P. п.$ можно считать промежуточным резервуаром накопления энергичных частиц, перемещающихся по энергетич. шкале в процессе «круговорота». Предполагается, что «круговорот» плазмы в магнитосфере Земли происходит по следующей схеме. В полярных областях вдоль открытых силовых линий геомагн. поля, уходящих в удалённые области магнитосферы, ионосферные ионы и электроны с энергией неск. эВ (превышающей их тепловую энергию) «испаряются» из плотных слоёв атмосферы, преодолевая гравитац. притяжение Земли (т. н. полярный ветер). Попадая в плазменный слой хвоста магнитосферы, эти частицы ускоряются до энергий порядка неск. кэВ и вовлекаются в конвективное движение плазмы к Земле. На внеш. границе $P. п.$ (на геоцентрич. расстояниях $6-10 R_z$, R_z — радиус Земли) большие квазистационарные электрич. поля и сильно неоднородные магн. поля увеличивают энергию частиц ещё на один-два порядка. Далее, перемещаясь ближе к Земле, в район максимума потоков частиц $P. п.$ ($2-5 R_z$), в результате рассеяния на колебаниях электрич. и магн. полей, частицы попадают в область всё более сильного магн. поля, испытывая индукц. ускорение вплоть до энергий в сотни МэВ. Те же процессы рассеяния, к-рые приводят к радиальному перемещению частиц к Земле, обуславливают их попадание в конус потерь (см. Магнитные ловушки). Он определяется соотношением между полем в вершине силовой линии (в экваториальной плоскости) и полем вблизи торца геомагн. ловушки (в верх. слоях атмосферы). Частицы, у к-рых достаточно велика продольная (по отношению к магн. полю) компонента скорости при движении вдоль силовой линии, попадают в плотные слои атмосферы. Здесь они сталкиваются с ионами или нейтральными атомами и тормозятся, «теряясь» среди тепловых ионов. После переноса в полярные области заряж. частицы готовы вновь «стать» полярным ветром и начать новый цикл. Помимо высыпания в верх. атмосферу др. механизмом потерь является перезарядка энергичных частиц (см. Перезарядка ионов) на нейтральных атомах экзосферы. Этот процесс особенно важен для долгоживущих энергичных частиц. В целом различия в механизмах ускорения и потерь разных составляющих $P. п.$ — электронов, протонов и др. частиц — настолько

