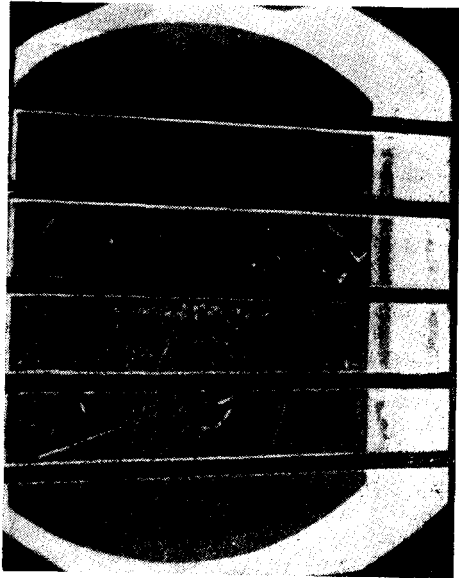


ШИРОКО РАСХОДЯЩИЕСЯ ПУЧКИ БЫСТРЫХ ЧАСТИЦ, ГЕНЕРИРУЕМЫЕ КОСМИЧЕСКИМ ИЗЛУЧЕНИЕМ

Оппенгеймер и Ней¹ в 1949 г. произвели с помощью баллонов подъём камеры Вильсона на высоту около 25 км (давление 14 г/см²) на 55° сев. широты. В камере помещалось несколько свинцовых пластин толщиной 6 мм. В числе многих фотографий, полученных при этих подъёмах, имеется несколько десятков, на которых зафиксировано, повидимому, одно и то же явление, представляющее значительный интерес. Наиболее характерный снимок приведён на рисунке. Из свинцовой пластины (третья сверху) выходит широко расходящийся пучок частиц (около 30), обладающих минимальной (релятивистской) ионизацией. Все эти частицы полностью поглощаются в следующей свинцовой пластине. Необычайный характер подобных фотографий заключается в следующем. Предположим, что выходящие из свинца частицы являются электронами. В этом случае, даже если все эти электроны обладают не слишком большими энергиями, на основании лавинной теории представляется маловероятным, чтобы такой большой ливень мог полностью поглотиться в шестимиллиметровой пластине свинца. Между тем только в редких случаях одна или две частицы из таких ливней проходили в ниже расположенные свинцовые пластины. Эти ливневые частицы, очевидно, не могут быть также ни одним из известных видов мезонов: релятивистски ионизирующие мезоны обладают большой проникающей способностью и прошли бы через все свинцовые пластинки. Далее очевидно, что эти слабо ионизирующие и мало проникающие частицы не могут быть также и протонами или более тяжёлыми частицами. Так как пробег этих частиц меньше 6 мм свинца и они, повидимому, не излучают, то отсюда можно оценить верхний предел для их массы, который оказывается равным двадцати электронным массам. Новая серия подобных фотографий получена в работе Рау и Гарриса², поднимавших камеру Вильсона на высоты между 21 и 27 км на 55° сев. широты. Ими зафиксированы ливни, содержащие от 30 до 100 широко расходящихся из свинцовой пластинки частиц, причём почти все эти частицы слабо ионизуют. Общая энергия таких ливней оценивается в несколько сотен миллионов вольт. К сожалению, наличие большего фона в камере Вильсона не позволило выяснить природу частиц, генерирующих такие ливни. Авторы считают, что они создаются как ионизиющим, так и неионизиющим излучением. Анализ снимков показывает, что в случае малых ливней начало всех наблюдаемых траекторий сходится в общей точке, расположенной в нижней части



свинцовой пластины. В случае ливней из большого числа частиц начало траекторий заключено в небольшом объеме. Таким образом, имеющиеся данные не позволяют выяснить, зарождаются ли эти ливни в одном акте или в последовательности происходящих один за другим актов.

А. В.

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. F. Oppenheimer and E. P. Ney, Phys. Rev. **76**, 1418 (1949).
2. R. R. Rau and G. G. Harris, Phys. Rev. **79**, 915 (1950).

ПРИРОДА НЕЙТРАЛЬНОЙ ЧАСТИЦЫ, ИСПУСКАЕМОЙ ПРИ РАСПАДЕ π -МЕЗОНА

Исследования ряда авторов^{1, 2} показывают, что μ -мезоны, образованные при π - μ -распаде, в пределах статистических отклонений имеют вполне определённый пробег, т. е. испускаются со вполне определённой кинетической энергией. Установлено также, что угловое распределение μ -мезонов, образованных при распаде, изотропно в лабораторной системе координат. Эти два обстоятельства в сочетании с законами сохранения показывают, во-первых, что наблюдавшиеся π -мезоны в момент распада движутся с очень малой скоростью. В противном случае величина пробега μ -мезонов сильно изменялась бы в зависимости от направления их испускания по отношению к направлению движения π -мезона.

Во-вторых, они показывают, что π -мезон распадается на две частицы: μ -мезон и некоторую нейтральную частицу, испускаемые во взаимно противоположных направлениях. Если бы при распаде π -мезона возникло несколько нейтральных частиц, то испускаемые μ -мезоны имели бы различные кинетические энергии. Аналогичный вопрос о механизме распада μ -мезона был недавно разрешён опытами Г. Б. Жданова³, который установил, что существует спектр энергий электронов, испускаемых при распаде μ -мезонов. Существование такого спектра свидетельствовало о распаде μ -мезона на электрон и несколько (видимо, два) нейтрино.

Таким образом, было установлено, что π -мезон распадается на μ -мезон и некоторую нейтральную частицу, но природа этой нейтральной частицы до сих пор оставалась неясной. Однако из общих соображений можно сделать некоторые заключения о массе нейтральной частицы. Действительно, применяя законы сохранения, можно показать, что отношение (P) массы покоя (n_0) нейтральной частицы к массе покоя μ -мезона дается соотношением

$$P = \frac{n_0}{m_\mu} = \sqrt{Q^2 - 2QB_\mu + 1},$$

где $Q = \frac{m_\pi}{m_\mu}$, а $B_\mu = \frac{1}{\sqrt{1 - \beta^2}}$ для μ -мезона в момент его образования.

Отсюда видно, что для точного определения массы нейтральной частицы необходимо знать очень точно массы покоя π - и μ -мезонов и энергию, с которой испускается μ -мезон. Большинство измерений даёт следующие значения масс:

$$m_\pi = 276 \pm 6 m_e, \quad m_\mu = 210 \pm 4 m_e, \quad \text{т. е. } Q = 1,315.$$