
МЕДЛЕННЫЕ МЕЗОНЫ В АТМОСФЕРЕ

В литературе неоднократно обсуждался вопрос о форме энергетического спектра, с которым генерируются в атмосфере мезоны космического излучения, и о числе мезонов, рождённых в одном акте. Это представляет значительный интерес для выяснения природы процесса генерации, позволяя, в частности, провести сопоставления с аналогичными свойствами проникающих частиц, наблюдаемых в процессах типа электронно-ядерных ливней. В свою очередь, для экспериментального определения спектра и кратности генерации мезонов до последнего времени использовались различные данные об интенсивности и спектре частиц жёсткой компоненты, считая, что она состоит в основном из μ -мезонов.

Для уточнения характера спектра в области сравнительно малых энергий, в которой обычно принимаемый степенной спектр мезонов в точке их генерации уже явно несправедлив, а также для анализа распределения процессов генерации по глубине атмосферы Сандсом¹ специально исследовались медленные мезоны на высоте вплоть до

10 км. В его опытах регистрировались методом запаздывающих совпадений (т. е. по наличию электронов распада, испускаемых остановившимися мезонами) мезоны с пробегами от 5 до 80 г/см², для которых дифференциальный спектр пробегов оказывается почти горизонтальным. Зависимость числа N таких мезонов от глубины атмосферы x (при данном интервале регистрируемых пробегов) представлена в табл. I, а абсолютная интенсивность на уровне моря ($x = 1030$ г/см²) для различных пробегов R — в таблице II.

Таблица I

x (в г/см ²)	1030	610	390	310	250
$N(x)$	1	$5,3 \pm 0,6$	$13,5 \pm 1,1$	$20,5 \pm 2,6$	$30,5 \pm 3,9$

Таблица II

R (в г/см ²)	10	100	200
$N(R)$, (в г ⁻¹ час ⁻¹ стерад ⁻¹)	$0,0102$ $\pm 0,0006$	$0,0108$ $\pm 0,0006$	$0,0114$ $\pm 0,0006$

Используя свои данные для трёх глубин $x_1 \approx 300$, $x_2 \approx 600$ и $x_3 \approx 1000$ г/см², а также известные данные об интенсивности всей жёсткой компоненты на тех же глубинах, Сандс подбирает с учётом распада и ионизационного торможения, такую функцию $H(R_0, x_0)$, которая правильно описывала бы распределение всех мезонов по их начальным пробегам R_0 и глубинам возникновения x_0 . Он задаётся для этого функцией вида $H(R_0, x_0) = G(R_0) e^{-x_0/L}$, где $L = 125$ г/см² есть средний пробег компоненты, генерирующей проникающие ливни, и находит, что из простых функций лучше всего соответствует опыту спектр $G(R_0) = 1,5 (R_0 + 210)^{-2,91}$. ($G(R_0)$ даёт число мезонов, генерируемых в 1 г вещества в час на интервал пробегов $= \Delta R_0 + 1$ г/см².)

Вид этого спектра, проверенный также автором с помощью известных спектров жёсткой компоненты на указанных выше трёх глубинах, в общих чертах согласуется со спектром пробегов, указанным в работе² для частиц, проникающих ливней (хотя точность определения обоих спектров не очень велика). Знание нормирующего множителя (1,5) позволяет дать и оценку средней кратности генерации мезонов в атмосфере путём использования известных данных³ о потоке первичной компоненты космических лучей. Эта кратность, равная 5,7, близка к среднему числу мезонов, рождаемых в проникающих ливнях.

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. M. Sands, Phys. Rev. **77**, 180—193 (1950).
2. W. D. Walker, Phys. Rev. **77**, 686 (1950).
3. Б. Росси, УФН **38**, 222 (1949).

Г. Б.