

ПРОТОНЫ В КОСМИЧЕСКОМ ИЗЛУЧЕНИИ НА УРОВНЕ МОРЯ

Реферируемая работа¹ заключалась в измерении спектра протонной компоненты на уровне моря. Схема установки, состоящей из двух камер Вильсона, управлявшихся телескопом из счётчиков Гейгера, приведена на рис. 1. Верхняя камера, помещённая в магнитном поле, служила для измерения импульса заряженных частиц, тормозившихся в 14 свинцовых и медных поглотителях, располагавшихся во второй, нижней, камере. Общая толщина этих 14 пластин, выраженная в эквивалентной по тормозной способности толщине свинца, была равна 10 см. Измерения производились при помещении над всей установкой свинцовых блоков толщиной 2, 7, 17 или 48 см. Определение масс частиц, остановившихся в поглотителях нижней камеры, производилось по их пробегу, который определялся номером пластинки, поглотившей частицу (нижняя камера), и по импульсу, измеренному в верхней камере. За всё время измерений были зафиксированы 161 мезон и 72 протона, остановившиеся в поглотителях нижней камеры.

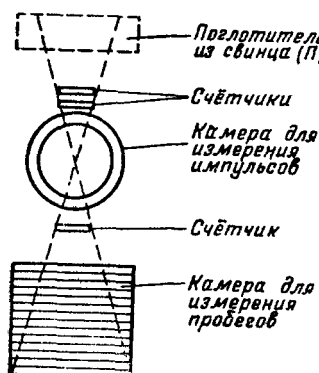


Рис. 1.

Спектр пробегов этих протонов и мезонов приведён на рис. 2, где по оси абсцисс отложена толщина верхнего свинцового поглотителя P ,

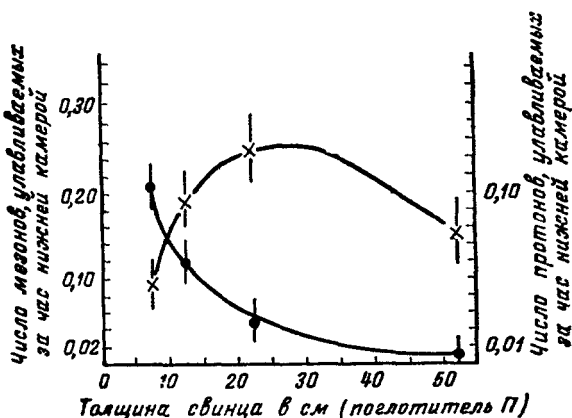


Рис. 2.

установленного над всей системой, а по оси ординат — число частиц, остановившихся в поглотителях нижней камеры.

В этот спектр включены также данные, приводившиеся ранее в работе². Протонный спектр достаточно хорошо описывается формулой

$N(R) = Cl^{-\frac{R}{L}}$, где $L = 12$ см, а l — пробег в 1 см свинца. Если подсчитать общее число протонов в этом спектре, то оказывается, что они составляют около 25% от интенсивности мезонов в интервале пробега 2—48 см свинца. Такая интенсивность протонной компоненты решительно противоречит всем данным о протонах на уровне моря, согласно которым их число должно быть на порядок меньше. Авторы предполагают, что в условиях их опыта имеют место процессы, приводящие к генерации протонов в поглотителе, расположенном над прибором. Основным процессом такого рода может явиться генерация протонов быстрыми нейтронами. Известно, что даже на уровне моря есть заметное число нейтронов, энергия которых достаточна, чтобы они смогли генерировать быстрые протоны либо в ядерных расщеплениях, либо в процессе обмена зарядом с нейтроном. Такое явление генерации протонов нейтронами наблюдалось на высоте 3250 м А. И. Алиханьяном, М. И. Дайоном и В. М. Харитоновым³.

Для проверки правильности этого предположения о генерации протонов нейтральной компонентой авторы произвели измерение поглощения протонного пучка в поглотителе, расположенном в нижней камере. В этом случае генерационные явления от нейтральной компоненты полностью исключаются. Измеренная кривая поглощения в полулогарифмическом масштабе приведена на рис. 3, где для сравнения показан также спектр протонов из рис. 2. Мы видим, что спектр протонов, для которого генерационные явления выключены (1), падает значительно быстрее, чем спектр 2. Если, однако, подсчитать интенсивность протонов по спектру 1, то оказывается, что число таких протонов равно примерно 7% от интенсивности мезонов, что значительно превосходит по величине все имеющиеся экспериментальные данные об интенсивности протонов на уровне моря. Разность обоих спектров рис. 3 даёт представление об интенсивности процесса генерации быстрых протонов нейтронами на уровне моря.

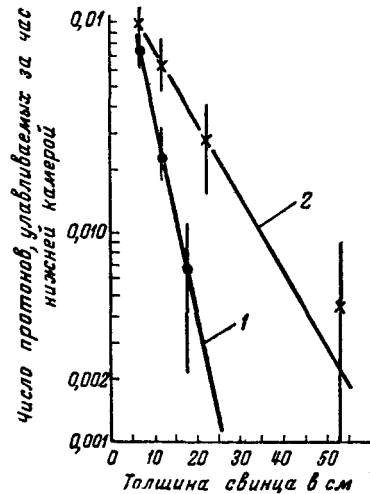


Рис. 3.

А. В.

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. E. L. Goldwasser, T. C. Merkle, Phys. Rev. **83**, 43 (1951).
2. T. C. Merkle, E. L. Goldwasser and R. B. Brode, Phys. Rev. **79**, 926 (1950).
3. А. И. Алиханян, М. И. Дайон, В. М. Харитонов, ЖЭТФ **19**, 739 (1949).