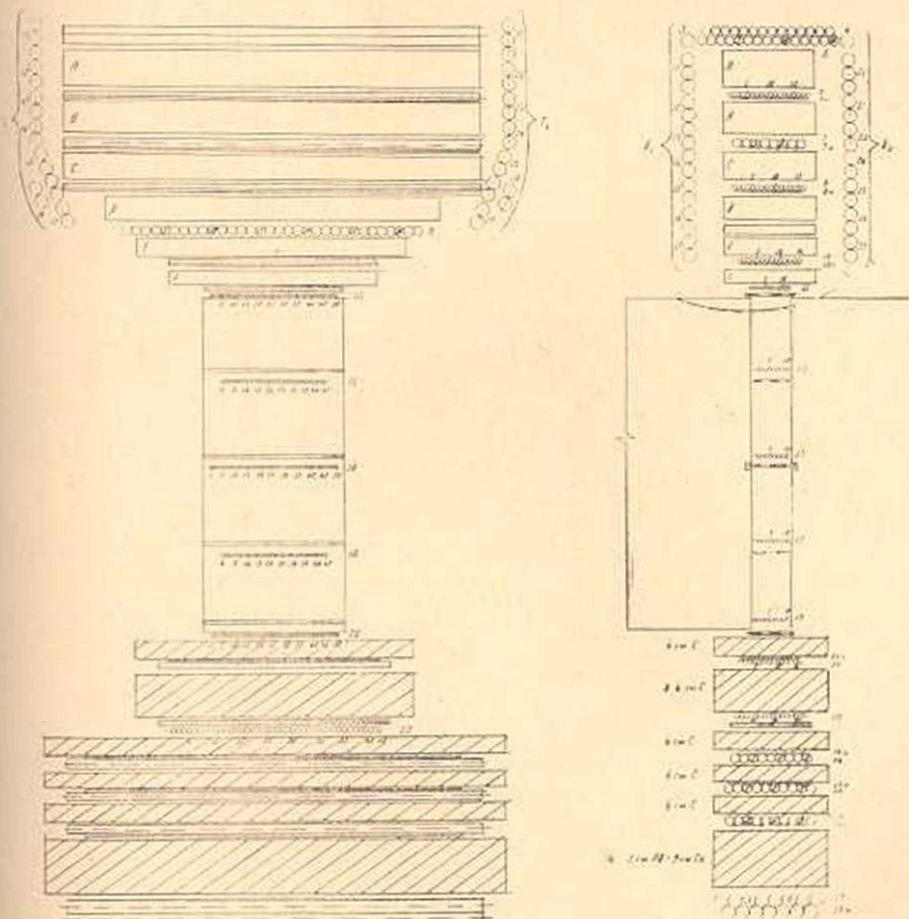


Г. В. Хримян, Т. Л. Асатнани, В. М. Кришян

Спектры π^- -мезонов, генерированных заряженной компонентой космического излучения

В настоящей работе определяется импульсный спектр π^- -мезонов, генерированных заряженной компонентой космического излучения в свинцовых генераторах. Измерения проводились на магнитном массспектрометре на высоте 3200 м над уровнем моря (г. Арагац). Схема установки дана на фиг. 1. Описание установки и методика об-



Фиг. 1.

работки данных приводятся в статьях [1], [2]. Толщина свинцового генератора в разных сериях измерений менялась в пределах от 10–25 см. Под магнитным полем помещались 6 графитовых поглотителей общей толщиной 21,7 г/см² и медный поглотитель толщиной 100 г/см².

Установка регистрировала, кроме всех остановившихся частиц, частицы проходящие все поглотители, если последние генерировались в ядерных взаимодействиях с числом лучей не менее двух ($n \geq 2$).

В данной работе отрицательные π -мезоны идентифицировались по их ядерному взаимодействию в поглотителях.

Принимали, что частица ядро провзаимодействовала, если:

1) неионизационно остановилась в поглотителях. Неионизационной остановкой частиц принимается не только внезапная остановка одиночной частицы, но также любые видимые ядерные взаимодействия, вторичные продукты которых останавливались в поглотителях;

2) рассеялась на угол в 3 раза превышающий угол многократного рассеяния;

3) образовала звезду с числом лучей не менее 3-х, из которых не менее 2-х прошли один из последующих фильтров и не менее одной — весь поглотитель. Такое рассмотрение исключало ливни, вызванные μ -мезонами. Таким образом, установка позволяла отбирать π -мезоны по признаку 1, генерированные в любых взаимодействиях $n \geq 1$, а по признакам 2 и 3 — только во взаимодействиях типа $n \geq 2$.

Нижние границы импульсов ($2,3 \cdot 10^8$ эв/с для графита и $4 \cdot 10^8$ эв/с для меди и графита вместе) выбирались так, чтобы полностью исключить ионизационные остановки мезонов*.

Показатель степени (γ) спектра отрицательных π -мезонов определялся в работах [1–8, 10], причем значения γ , полученные разными исследователями, отличаются друг от друга, и имеют значения в пределах от 1,5–3. Возможно, что различия в значениях γ в указанных работах частично обусловлены различными условиями отбора π -мезонов.

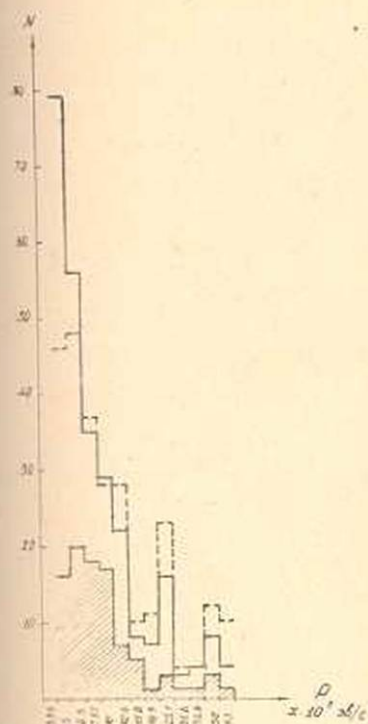
Для проверки этого предположения мы построили спектры π -мезонов, группируя их по нескольким различным условиям отбора.

На фиг. 2 приводятся гистрограммы π -мезонов.

На фиг. 3 приводится импульсный спектр неионизационно остановившихся π -мезонов, генерированных во всех взаимодействиях $n \geq 1$ (отобранных по признаку 1). Из фиг. 3 видно, что спектр описывается степенной функцией $N(p) \sim p^{-\gamma}$, где $\gamma = 2,3$.

Рассматривая π -мезоны, генерированные во взаимодействиях $n \geq 2$, мы имели возможность сравнить спектры π -мезонов, отобранных как по признаку 1, так и по всем трем признакам вместе

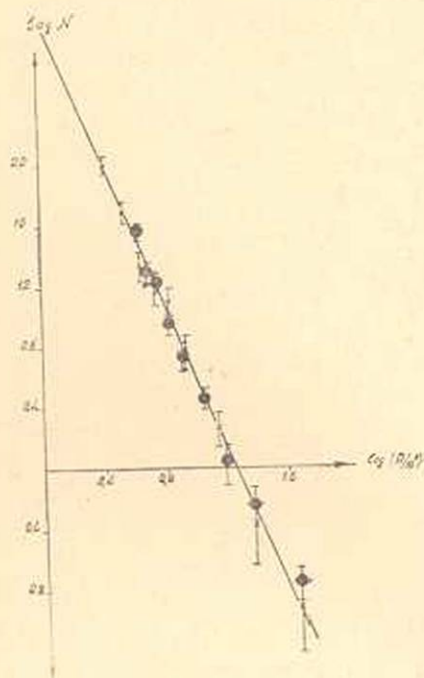
* При этом учитывались ошибки в измерении импульса и удлинение траектории частицы из-за наклона траектории.



Фиг. 2. Сплошная линия — все не-ионизационно остановившиеся π^- -мезоны (269 частиц).

Заштрихованная часть — остановки π^- -мезонов, генерированных в звездах с числом лучей не менее 3-х (93 частицы).

Пунктирная линия — π^- -мезоны, генерированные во взаимодействиях $n \geq 2$, отобранные по всем трем признакам отбора (260 частиц).



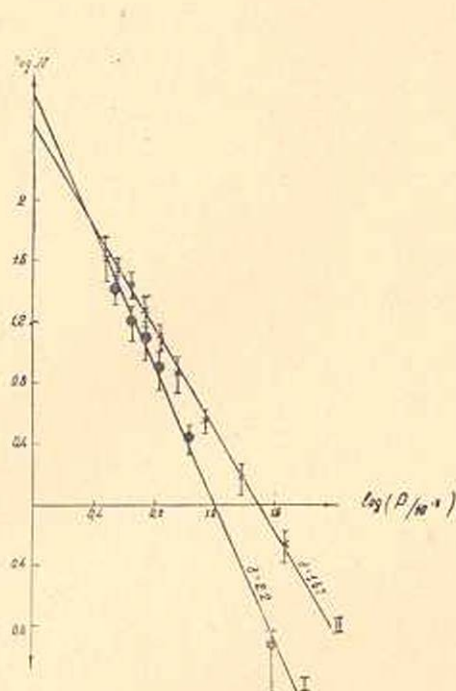
Фиг. 3. $\times$ — π^- -мезоны, неионизационно остановившиеся в графитовых поглотителях (185 частиц).

— π^- -мезоны, неионизационно остановившиеся в полном поглотителе (графит и медь) (269 частиц).

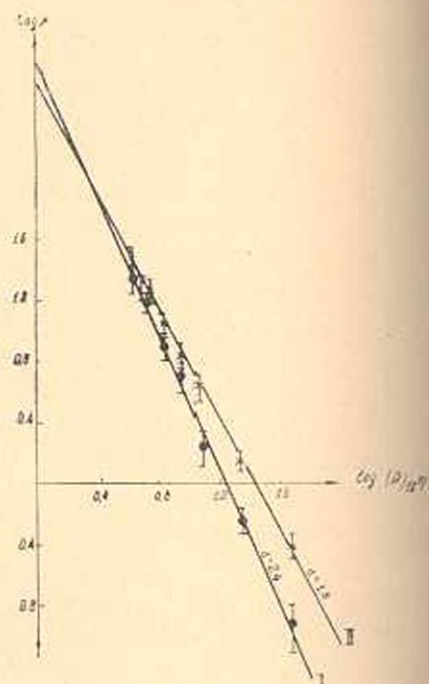
(фиг. 4, 5). Из фиг. 4 и 5 видно, что как для полного, так и для графитового поглотителя наклон спектров зависит от условий отбора. Учет взаимодействий типа 2, 3 приводит к уменьшению показателя степени спектра.

Для выяснения зависимости импульсного спектра π^- -мезонов от характера их генерации, мы определили γ импульсных спектров неионизационно остановившихся частиц, генерированных в звездах ($n \geq 3$) (рис. 6, I), и частиц генерированных без видимого взаимодействия ($n = 1$) (фиг. 6, II).

Значение $\gamma = 2,2$ согласуется со значением, полученным в работе [8], в которой, так же как и у нас, рассматривался спектр неионизационно остановившихся частиц, генерированных в звездах. Несмотря



Фиг. 4. π -мезоны, генерированные во взаимодействиях $n \geq 2$: прямая I — отобранные только по 1 признаку ядерного взаимодействия в полном поглотителе, прямая II — отобранные по всем трем признакам взаимодействия в полном поглотителе.



Фиг. 5. π -мезоны, генерированные во взаимодействиях $n \geq 2$: прямая I — отобранные только по 1 признаку ядерного взаимодействия в графитовом поглотителе, прямая II — отобранные по всем трем признакам взаимодействия в графитовом поглотителе.

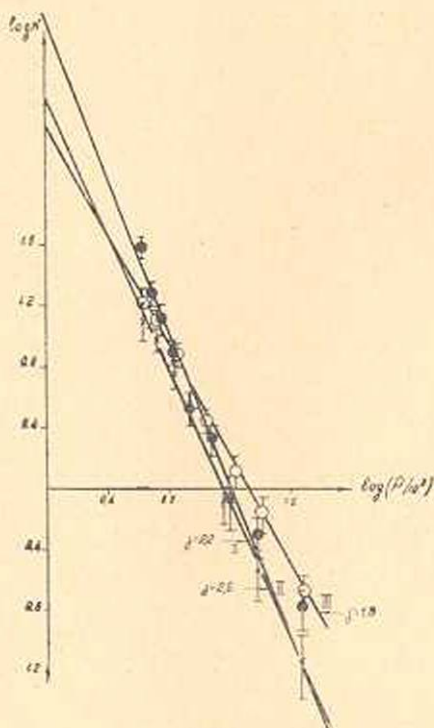
на большие ошибки определения γ^* , повидимому, значение γ импульсного спектра частиц, генерированных в звездах, меньше γ импульсного спектра частиц, рожденных во взаимодействиях типа $n = 1$, что согласуется с данными работ [9, 10].

На фиг. 6 приводится импульсный спектр π -мезонов (169 частиц), генерированных в звездах ($n \geq 3$), отобранных по всем трем признакам взаимодействия (III). Для спектра всех π -мезонов, генерированных в звездах, полученное значение γ в пределах ошибок совпадает со значениями, приведенными в работах [1, 2, 3, 7].

Таким образом, различие в величине показателя степени спектра, определенное различными авторами, отчасти обусловлено условиями отбора π -мезонов.

Считаем своим долгом выразить благодарность А. И. Алиханяну и А. В. Хримяну за помощь и полезную дискуссию и В. Ш. Камалюну за участие в измерениях.

* Ошибка в определении γ в нашей работе не превышала 0,2.



Фиг. 6.

Физический институт
АН Армянской ССР

Поступила 28 XII 1959

Գ. Վ. Խորվրան, Տ. Լ. Սասիանի, Վ. Մ. Կրիչվան

ԿՈՄԻԿԱԿԱՆ ՃԱՌԱԳԱՅԹՄԱՆ ԼԻՑԲԱՎՈՐՎԱԾ ԿՈՄՊՈՆԵՆՏԻ ԿՈՂՄԻՑ ԱՌԱՋԱՑԱԾ π^- -ՄԵԶՈՆՆԵՐԻ ՍՊԵԿՏՐՆԵՐԸ

Ա. Մ. Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

3200 մեար բարձրության վրա, մագնիսական մասո-սպեկտրոմետրի օգնությամբ (նկ. 1) որոշված են կոմիկական ճառագայթման լիցքավորված կոմպոնենտի ազդեցության տակ կոպարի մեջ առաջացած π^- -մեզոնների խմբուլային սպեկտրները:

Սարքավորումը և արդյունքների մշակման մեթոդիկան նկարագրված են [1, 2] աշխատություններում: Սարքավորումը դրանցիկ է, բացի կլանիչներում կանգ առած մասնիկներից, նաև բոլոր ալի մասնիկները, որոնք առաջացել են $n > 2$ օրիպի փոխազդեցությունների մեջ: π^- -մեզոնների իզենտիֆիկացումը կատարված է նրանց միջուկային փոխազդեցության հիման վրա:

Ստացված սպեկտրները (նկ. 2—6) արտահայտված են $N(p) \sim p^{-\gamma}$ տեսքի ցուցչային ֆունկցիայով: γ -ցուցչի համար ստացված արժեքները տարբեր փոխազդեցությունների միջոցով ընտրված π^- -մեզոնների խմբե-

րի համար, տարբեր են: $\gamma = 2,3$ այն π^- -մեզոնների համար, որոնք իրենց առաջացրած երկրորդական մասնիկների հետ մեկ տեղ կլանվել են կլանիչներում (π^- -մեզոնների) (նկ. 3): $n > 2$ տիպի աստղերում առաջացած բոլոր π^- -մեզոնների համար $\gamma = 1,8$ և π^- -մեզոնների համար $\gamma = 2,4$ (նկ. 4): $\gamma = 2,2$ և $\gamma = 2,6$ համապատասխանաբար $n \geq 3$ և $n > 1$ տիպի աստղերում առաջացած π^- -մեզոնների համար (նկ. 6):

Ստացված արդյունքներից հետևում է, որ $[1-10]$ աշխատություններում γ -մեծություն տարբեր ($1,5 \div 9$) արժեքների ստացման պատճառներից մեկը π^- -մեզոններն ընտրելու տարբեր պայմաններ են:

ЛИТЕРАТУРА

1. Асатяни Т. Л., Хримян Г. В. Изучение ядерных расщеплений, вызванных заряженной компонентой космического излучения. „ЖЭТФ“, **33**, 561, 1957.
2. Хримян Г. В. Изучение ядерных расщеплений, вызванных заряженной компонентой космического излучения. „ЖЭТФ“, **35**, 1077, 1958.
3. Поузал К. Ф., Камерина У., Фаулер П. Х. и др. Ядерные расщепления, вызываемые космическими частицами большой энергии. „УФН“, **43**, 72, 1951.
4. Азиханян А. И., Камалян В. Ш. О спектре π -мезонов на высоте 3200 метров. „ДАН СССР“, **97**, 425, 1954.
5. Кочарян Н. М., Сиаакян Г. С., Айвазян М. Т., Киракосян З. А., Алексанян А. С. Спектры рождения π -мезонов и протонов в графите. „Известия АН СССР“, **19**, 508, 1955.
6. Потапов Л. И., Шостакович Н. В. О спектрах протонов и π -мезонов на уровне моря. „ДАН СССР“, **106**, 641, 1956.
7. Гедеванишвили Л. Д., Манджеевдзе З. Ш., Роннишвили Н. Н., Цагарелли Э. И., Цинцабидзе А. И., Чиковани Г. Е. Распределение заряженных частиц в электронно-ядерных ливнях по импульсам. „Изв. АН СССР“, **19**, 6, 1955.
8. Киракосян З. А., Беглазов Р. Б., Шароян Э. Г., Малоян А. Г., Арутюнян Р. М. Исследование частиц, генерированных нейтронами и протонами в меди. „Изв. АН АрмССР“, **11**, 67, 1958.
9. Хримян А. В. Соотношение между положительными и отрицательными быстрыми π -мезонами, зарождаемыми при ядерных расщеплениях. „ДАН СССР“, **103**, 229, 1955.
10. Амиханов А. И., Елисеев Г. П., Камалян В. Ш., Любимов В. А., Моисеев Б. И., Хримян А. В. Исследование природы и спектров частиц, генерированных нуклонами высокой энергии. „ЖЭТФ“, **36**, 406, 1950.