

СРАВНЕНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ О
НЕУПРУГОМ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ НУКЛЕОНОВ КОСМИЧЕСКИХ ЛУЧЕЙ
ПРИ ЭНЕРГИИ 200 ГэВ С РАСЧЕТАМИ ПО ТЕОРИИ
МУЛЬТИПЕРИФЕРИЧЕСКИХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ

А. М. Лебедев, С. А. Славятинский

Экспериментальные данные о взаимодействии нуклонов космических лучей с ядрами гидрида лития (LiH) при энергии 200 ГэВ получены на установке, состоявшей из камеры Вильсона в магнитном поле и ионизационного калориметра /1/, в течение ряда лет работавшей на Тянь-Шаньской высокогорной научной станции ФИАН. Установка позволяла измерять наличие заряда и энергию налетающей частицы, пространственные углы вылета, знаки зарядов и импульсы большинства заряженных частиц, возникших в результате взаимодействия, а также выделять частицы с повышенной ионизирующей способностью и оценивать суммарную энергию всех вторичных π^0 -мезонов.

В экспериментах такого рода обычно бывает довольно трудно учесть влияние погрешностей измерения различных параметров на окончательно получаемые характеристики взаимодействия. Дополнительные трудности в этом вопросе создает сложная процедура обработки экспериментальных данных /2/.

Целью нашей работы было сравнение эксперимента с теорией мультипериферических взаимодействий /3/. В этом случае гораздо проще внести рассматриваемые погрешности в теоретические данные, чем решить обратную задачу. И особенную простоту и наглядность этот путь получает, если теоретические данные представить в виде таблицы искусственных событий, внести в каждое событие ошибки измерения отдельных параметров, а затем провести над ними всю процедуру обработки, как и в случае экспериментально полученных событий.

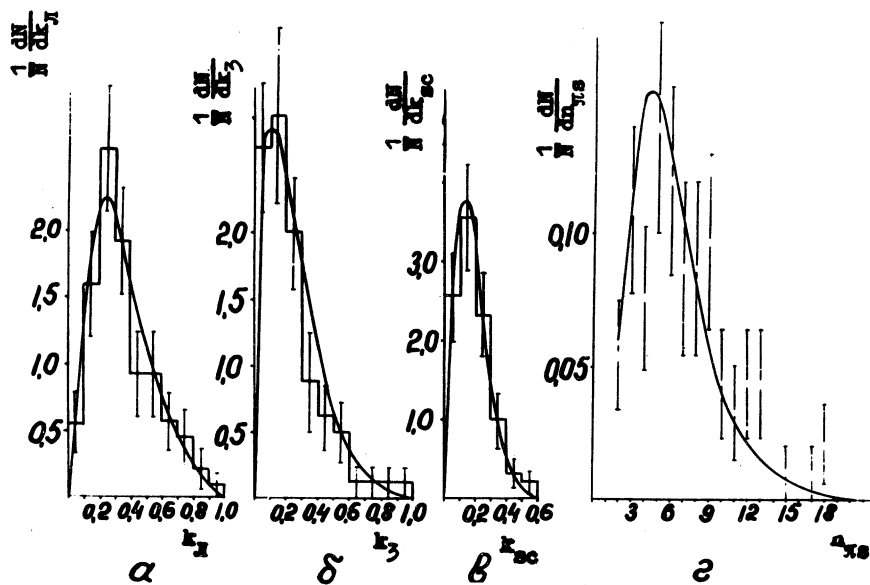
Искусственные события неупругого взаимодействия нуклонов при энергии 200 Гэв были получены методом математического моделирования согласно мультипериферической теории взаимодействия /3/. Затем каждое из полученных событий подвергалось процессу экспериментального искажения, включившему ряд последовательно выполняемых процедур:

1. Распад π^+ -мезонов на γ -кванты по схеме $\pi^+ \rightarrow 2\gamma$.
2. Конверсия γ -квантов в веществе мишени и верхней стенке камеры Вильсона с образованием электронно-позитронных пар.
3. Исключение нейтронов из состава события.
4. Изменение угловых характеристик вторичных заряженных частиц за счет многократного рассеяния в веществе мишени и верхней стенке камеры Вильсона.
5. Исключение частиц, вылетающих под большими углами к вертикали (учет геометрических размеров камеры Вильсона).
6. Введение погрешностей измерения в угловые и импульсные характеристики вторичных заряженных частиц.
7. Введение погрешностей измерения в величину энергии налетающей частицы.
8. Нахождение направления движения первичной частицы.
9. Выделение электронно-позитронных пар и отдельных медленных электронов.
10. Выделение быстрых и медленных протонов.

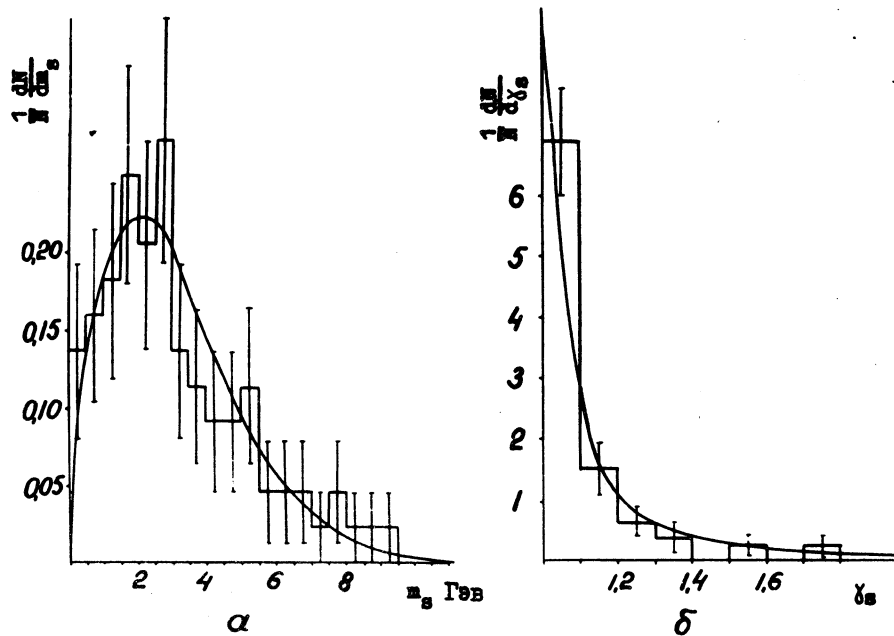
Точно такие же искажения, на наш взгляд, происходят и в экспериментально полученных событиях, т.е. характеристики, полученные для искусственных событий, прошедших процедуру искажения, можно сопоставить с экспериментально полученными. Результаты этого сопоставления приведены в таблице I и на рис. 1-3. Параметры $\langle p \rangle$, $\langle p_1 \rangle$, $\langle n \rangle$, $\langle m \rangle$, $\langle \chi \rangle$, K_L и K_S соответ-

Таблица I

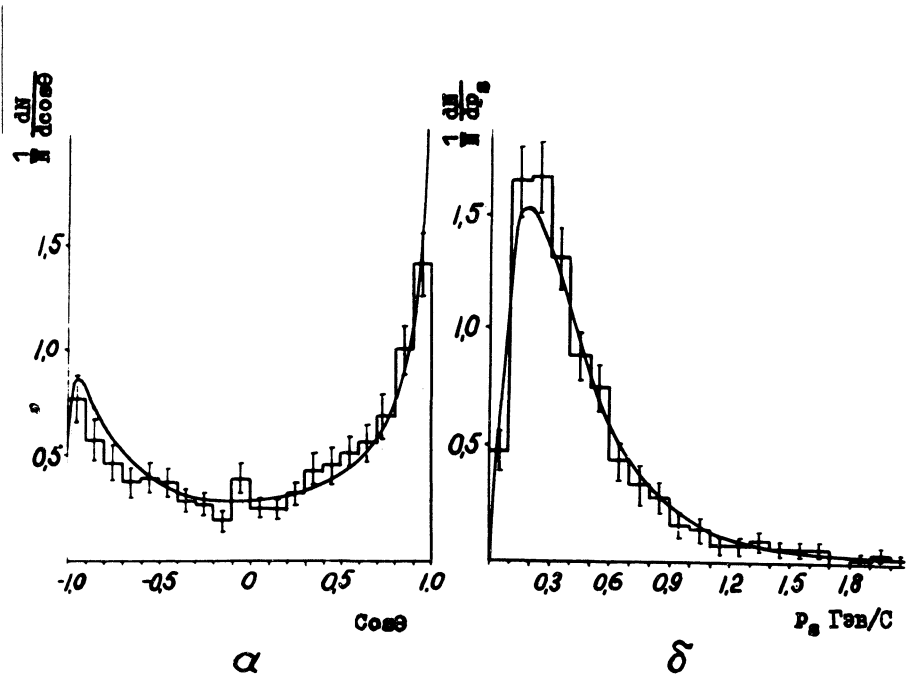
Параметр	$\langle p \rangle$, Гэв/с	$\langle p_1 \rangle$, Гэв/с	$\langle n \rangle$	$\langle m \rangle$, Гэв	$\langle \chi \rangle$	K_L	K_S
Теорет. знач.	0,49	0,35	6,1	3,14	1,16	0,36	0,27
Экспер. знач.	0,51 $\pm 0,04$	0,33 $\pm 0,03$	7,2 $\pm 0,4$	3,1 $\pm 0,2$	1,13 $\pm 0,02$	0,35 $\pm 0,03$	0,25 $\pm 0,03$



Р и с. 1. Распределения событий по коэффициентам неупругости в лабораторной (а), зеркальной (б) и центра инерции (в) системах координат. В случае (в) учитывалась лишь передача энергии вторичным заряженным частицам. (г) - Распределение событий по множественности. Гистограммы - эксперимент, сплошные линии - теория, показанная условиями эксперимента.



Р и с. 2. Распределения эффективных масс (а) и γ -факторов (б) компаунд-частиц, составленных из вторичных заряженных частиц. Эксперимент - гистограмма, теория, искаженная условиями эксперимента - сплошная линия.



Р и с. 3. Угловое (а) и импульсное (б) распределения вторичных заряженных частиц в системе центра инерции. Гистограмма - эксперимент, сплошная линия - теории, искаженная условиями эксперимента.

будет средним значениям импульса заряженных частиц, их поперечной составляющей, множественности, эффективной массы всех заряженных вторичных частиц, γ -фактора компаунд-частицы, составленной из всех вторичных заряженных частиц в системе центра инерции, лабораторного и зеркального коэффициентов неупругости. Параметры $\langle m \rangle$ и $\langle \gamma \rangle$ в какой-то мере являются аналогами массы и γ -фактора фэйрбола.

Рассматривая все приведенные характеристики, можно сказать, что приводимые экспериментальные данные о взаимодействии нуклонов при энергии 200 Гэв, на уровне достоверности экспериментальных данных согласуются с теорией мультипериферических взаимодействий.

Поступила в редакцию
27 ноября 1972 г.

Л и т е р а т у р а

1. В. В. Гусева, Н. А. Добротин, Е. В. Денисов, В. Г. Денисова, Д. В. Емельянов, Н. Г. Зелевинская, К. А. Котельников, В. М. Ким, А. М. Лебедев, В. М. Максименко, А. Е. Морозов, А. Г. Новиков, В. С. Пучков, Д. Ф. Ракитин, С. А. Славатинский, В. В. Соколовский, В. Г. Титов, И. Н. Фетисов, Н. Е. Хромых. Труды ФИАН, 46, 3 (1970).
2. В. В. Гусева, Н. Г. Зелевинская, К. А. Котельников, А. М. Лебедев, В. С. Пучков, С. А. Славатинский, И. Н. Фетисов. Труды ФИАН, 46, 29 (1970).
3. И. М. Дремин, И. И. Ройзен, Д. С. Чернавский. УФН, 101, 385 (1970).