

40  
ОБЪЕДИНЕННЫЙ ИНСТИТУТ ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Лаборатория высоких энергий

ИНСТИТУТ ФИЗИКИ АКАДЕМИИ НАУК ГРУЗИНСКОЙ ССР  
ТБИЛИССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

D-451

Л.П. Джанелидзе, Д.К. Копылова, Ю.Б. Королевич,  
Н.И. Костанашвили, К.В. Мандрицкая, Н.И. Петухова,  
Д.Тувдендорж, Чжен Пу-ин, О.А. Шахулашвили

ОБ УГЛОВОМ РАСПРЕДЕЛЕНИИ  
ПРОДУКТОВ РАСПАДА  $\Sigma^{\pm}$ -ГИПЕРОНОВ,  
ОБРАЗОВАННЫХ ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ  
ПРОТОНОВ ВЫСОКОЙ ЭНЕРГИИ  
С ЯДРАМИ ФОТОЭМУЛЬСИИ

*МЭФ, 1960, т 38, в 3, с 1004-1005.*

D-451

Л.П. Джанелидзе, Д.К. Копылова, Ю.Б. Королевич,  
Н.И. Костанашвили, К.В. Мандрицкая, Н.И. Петухова,  
Д.Тувдендорж, Чжен Пу-ин, О.А. Шахулашвили

535/5 мр.

ОБ УГЛОВОМ РАСПРЕДЕЛЕНИИ  
ПРОДУКТОВ РАСПАДА  $\Sigma^{\pm}$ -ГИПЕРОНОВ,  
ОБРАЗОВАННЫХ ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ  
ПРОТОНОВ ВЫСОКОЙ ЭНЕРГИИ  
С ЯДРАМИ ФОТОЭМУЛЬСИИ

Объединенный институт  
ядерных исследований  
БИБЛИОТЕКА

В работе [1] была подчеркнута важность изучения продольной асимметрии в угловом распределении  $\pi$ -мезонов, образующихся при распаде гиперонов.

В [2] при исследовании генерации странных частиц протонами с энергией 9 Бэв было получено указание о возможном существовании такой асимметрии в распаде  $\Sigma^{\pm}$ -гиперонов.

В связи с этим нами была предпринята попытка уточнения данных по угловому распределению  $\pi^{\pm}$ -мезонов от распада  $\Sigma^{\pm}$ -гиперонов, образующихся при взаимодействии протонов с энергией 9 Бэв с ядрами фотоэмульсии.

Главное внимание уделялось, во-первых, выбору метода поиска гиперонов, свободного от какой-либо экспериментальной выборки и, во-вторых, тщательности идентификации найденных случаев распада.

Поиск  $\Sigma$ -гиперонов проводился при продолжении следов в звездах, образованных в результате взаимодействия первичных протонов с ядрами фотоэмульсии /эмульсия типа "БР-400 НИКФИ"/. Каждый слой эмульсионной камеры просматривался по площади и отбирались звезды с  $N_h \geq 10$ , в которых хотя бы один след удовлетворял следующим условиям:

а/ частица, образующая след, вылетает в направлении передней полусферы, относительно движения пучкового протона;

б/ длина горизонтальной проекции следа в одном слое эмульсии  $\geq 3$  мм;

в/ величина ионизации  $J$  лежит в пределах:

$$1,5 \leq J \leq 7 J_{min}.$$

Следы, удовлетворяющие этим условиям, прослеживались на расстояние по меньшей мере в 2 см или же до конца, если их длина была меньше 2 см. Отбор актов распада  $\Sigma$ -гиперонов на лету по схеме  $\Sigma^{\pm} \rightarrow \pi^{\pm} + n$  проводился первоначально визуально. Для этого все места исчезновения следов частиц, явно не остановившихся внутри эмульсионного слоя, тщательно просматривались при большом увеличении /60 x 10 x 1,5/ с целью поиска вторичного релятивистского или почти релятивистского следа. Такие случаи могли представлять собой распад на лету  $\Sigma^{\pm}$ -гиперонов или  $K^{\pm}$ -мезонов, причем

заранее можно было ожидать, что из-за большого различия между временами жизни этих частиц примесь  $K^{\pm}$ -мезонов должна быть крайне незначительной.

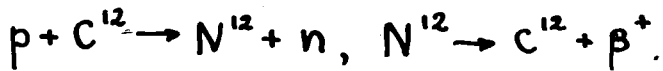
Окончательная идентификация проводилась на основании результатов измерения многократного рассеяния и ионизации. Значения скорости гиперона и  $K^{\pm}$ -мезона /  $\beta_{\Sigma}, \beta_K$  /, соответствующие измеренной величине  $\rho\beta$  и рассчитанные с помощью таблиц [3], сопоставлялись с результатами измерения ионизации методом, предложенным в работе [4]. Статистическая ошибка измерения величины  $\rho\beta$ , как правило, не превышала 10 - 15 %, а относительная ошибка измерения ионизации - 6 - 8 %. Измерения такой точности оказались достаточными для надежной идентификации гиперонов. Аналогичные измерения были для контроля проведены на следах заведомых  $K^{\pm}$ -мезонов<sup>x/</sup> в интервале ионизации /2,5 - 7/  $\Delta_{min}$ , причем идентификация частиц во всех случаях оказалась правильной. Кроме того, для двух гиперонов, выделенных описанным выше методом, удалось продолжить следы  $\pi^{\pm}$ -мезонов, образовавшихся при их распаде. Пробеги  $\pi^{\pm}$ -мезонов хорошо согласуются с кинематикой распада по схеме  $\Sigma^{\pm} \rightarrow \pi^{\pm} + n$ .

При выбранном методе поиска распадов, единственной причиной пропуска  $\pi^{\pm}$ -мезонов может быть малая эффективность регистрации релятивистской частицы. Для оценки этой эффективности было исследовано 226 случаев  $\pi \rightarrow \mu$  распада с остановкой  $\mu$ -мезона внутри эмульсионной камеры. Электроны распада  $\mu$ -мезонов не были обнаружены в 8-ми случаях. Исходя из этого, можно считать, по-видимому, что в найденных актах распада  $\Sigma^{\pm}$ -гиперонов нет преимущественного отбора  $\pi^{\pm}$ -мезонов по какому-либо направлению.

Всего таким образом было найдено 72 случая распада  $\Sigma^{\pm}$ -гиперонов на лету. Если предположить, что угловое распределение имеет вид  $(1 + a \cos \theta)$ , где  $\theta$  - угол между направлением полета  $\Sigma$ -гиперона и  $\pi$ -мезона в системе покоя гиперона, то величина "а" оказывается равной  $0,09 \pm 0,2$ . После добавления 7 случаев, найденных таким же методом, но в несколько иных условиях, значение коэффициента "а" стало равным  $0,03 \pm 0,2$ .

<sup>x/</sup>  $K^{\pm}$ -мезоны были найдены попутно при продолжении лучей в отобранных звездах.

В процессе поиска и идентификации гиперонов были обнаружены два случая, когда вторичная частица оказалась электроном. Кинетические энергии электронов были равны  $\sim 1,5$  Мэв и  $11 \pm 2$  Мэв. Оба случая можно объяснить перезарядкой протона на ядре углерода эмульсии с последующим  $\beta$ -распадом образующегося изотопа азота  $N^{12}$ :



Авторы выражают глубокую признательность Э.Л. Андроникашвили за постоянный интерес к работе, М.Я. Данышу и М.И. Подгорецкому за ценные советы и дискуссии в процессе выполнения работы, а также В.В. Глаголеву, Р.М. Лебедеву, О.Г. Хаханашвили за помощь в работе.

Рукопись поступила в издательский отдел  
25 декабря 1959 года.

#### Л и т е р а т у р а

- [1] В.Г. Соловьев. Объединенный институт ядерных исследований, препринт Р-147, Дубна 1958г.
- [2] Н.И. Костанашвили, О.А. Шахулашвили. ЖЭТФ, 36, 1006, 1959.
- [3.] H. Fay, K. Gottstein, K. Hain. Suppl. Nuovo Cimento II, 234, 1954.
- [4.] P.H. Fowler, D.H. Perkins, H.H. Wills. Phil.Mag. 46, 587, 1955.