

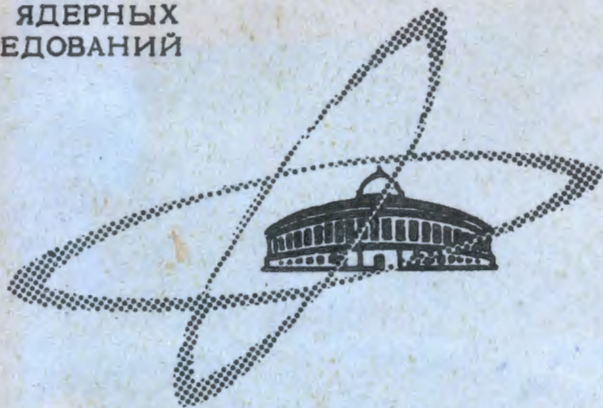
С 344.19
Б-23

2/II 1967

ОБЪЕДИНЕННЫЙ
ИНСТИТУТ
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ

Дубна

1 - 3096



Б.П. Банник, А.А. Кузнецов, Н.Н. Мельникова,
Б. Чадраа

О КРИТЕРИЯХ ОТБОРА π^-p - ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ
В ПРОПАНОВОЙ ПУЗЫРЬКОВОЙ КАМЕРЕ

ЛАБОРАТОРИЯ ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ

1966

1 - 3096

Б.П. Банник, А.А. Кузнецов, Н.Н. Мельникова,
Б. Чадраа

О КРИТЕРИЯХ ОТБОРА π -р - ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ
В ПРОПАНОВОЙ ПУЗЫРЬКОВОЙ КАМЕРЕ

4754/1
mp

При изучении взаимодействий быстрых частиц с помощью пропановой камеры приходится иметь дело с выделением случаев взаимодействий со свободными нуклонами, Выделение этих случаев производят, применяя определенные критерии отбора. При этом, в силу недостаточности применяемых критериев, среди отобранных случаев оказывается также и часть взаимодействий с нуклонами ядер углерода – так называемых квазисвободных взаимодействий. В данной работе делается оценка доли этих взаимодействий в общем числе отобранных случаев.

Рассматривается конкретный случай неупругих взаимодействий π^- -мезонов с импульсом 4,0 Гэв/с, когда в процессе столкновения рождается Λ^0 -гиперон.

Для работы был использован материал, полученный ранее^{/1/}. Отбирались случаи взаимодействий, сопровождающиеся распадом нейтральной V^0 -частицы и удовлетворяющие следующим критериям:

- 1) сумма зарядов вторичных частиц должна быть равна нулю;
- 2) звезды, образованные π^- -мезонами, в составе которых был обнаружен барион^{x/}, из рассмотрения должны исключаться;
- 3) угол испускания V^0 -частицы не может быть больше некоторого предельного угла, допустимого кинематикой рождения Λ^0 -гиперона;
- 4) в составе звезды не должно быть "блоба". Под блобом понимается след с длиной $\leq 0,9$ см, принадлежащий частице, природу которой точно установить невозможно.

После соответствующих измерений была проведена идентификация V^0 -событий и разделены Λ^0 - и K^0 - частицы. Часть случаев ($\approx 25\%$) оказа-

^{x/} При идентификации вторичных заряженных частиц использовались результаты измерений их ионизации.

лась неразделенной. Оценка числа K^0 -мезонов среди неразделенных случаев производилась путем сравнения экспериментальных угловых распределений положительно заряженных частиц, испущенных при распадах K^0 -мезонов и при распадах неразделенных V^0 -частиц. В результате оказалось, что процент числа K^0 -мезонов среди неразделенных V^0 -частиц был $\leq 10\%$. В дальнейшем все неразделенные V^0 -частицы считались Λ^0 -гиперонами.

Таким образом, всего было отобрано 472 случая взаимодействий, удовлетворяющих критериям 1+4 и сопровождающихся испусканием Λ^0 -частиц. Вклад K^0 -мезонов при этом составил $\approx 2,5\%$ (≈ 12 случаев). Распределение отобранных случаев по числу лучей в звездах дано в таблице.

Таблица

Число вторичных лучей в звезде	Число идентифицированных Λ^0	Число неразделенных V^0
0	121	31
2	198	67
4	38	17
0,2,4	357	115

Для дальнейших оценок использовалось полное сечение рождения Λ^0 -гиперонов на протоне $\sigma = 0,88$ мб, найденное при измерениях в водородной камере ^{12/} при импульсе π^- -мезонов, равном 4 Гэв/с. Введя геометрические поправки, учитывающие вероятность регистрации Λ^0 -частиц в камере, можно было найти ожидаемое число случаев π^-p -взаимодействий со свободными протонами в пропане N_H :

$$N_H = 380 \pm 32.$$

Из сравнения N_H с полным числом отобранных случаев следует, что вклад числа взаимодействий с квазисвободными нуклонами составляет $(17 \pm 8)\%$.

В данной работе изучалось также влияние на отбор π^-p -взаимодействий критерия отбора 4 (отсутствие блоба). При применении этого критерия, очевидно, будут потеряны те случаи π^-p -взаимодействий, в звезде которых блоб появился в результате наложения пузырьков фона или следов δ -электронов. Ниже дана оценка величины этих потерь.

Эффект наложения пузырьков фона на центр звезды оценивался путем подсчета числа пузырьков в определенном объеме камеры. Вероятность наложения оказалась пренебрежимо мала ($< 0,5\%$).

Для изучения влияния наложений δ -электронов были проделаны дополнительные измерения^{х/}. Для измерений отбирались звезды, удовлетворяющие критериям отбора π^-p -взаимодействий. На следах звезд фиксировались участки длиной $L \approx 10$ см. Искались блобы на этих участках, и измерялась их длина. Блобами считались пузырьки или сгустки пузырьков возле следа, похожие на следы δ -электронов с длиной $\Delta x < 0,3$ см. За длину блоба принималось расстояние Δx от середины следа до наиболее удаленной части блоба^{хх/}.

Всего было найдено и измерено $n = 54$ блоба. Их распределение по длине показано на рис. 1. Можно видеть, что число блобов при $\Delta x \rightarrow 0$ очень мало. Это естественно связать с тем, что при такой длине блоб становится не отличим от пузырьков следа.

Если образование δ -электрона будет иметь место вблизи центра звезды на отрезке достаточно малой длины $\Delta r/2$, то при визуальном наблюдении это будет воспринято как присутствие в звезде блоба. Вероятность такого наложения оценивалась по формуле

$$w = \left(\frac{\Delta r}{2} \right) \frac{N(n - n^2)}{\bar{L} N_{\text{изм.}} M}$$

где \bar{L} - средняя длина отрезка, на котором подсчитывалось число блобов, M - число звезд, N и $N_{\text{изм.}}$ - полное число следов в звездах (включая следы первичных π^- -мезонов) и число следов, на которых были выбраны отрезки для измерений блобов, n - полное число измеренных блобов, n' - число блобов с длиной $\Delta x < 0,1$ см.

Величина Δr оценивалась следующим образом. Независимым способом было отобрано 28 звезд. При визуальном наблюдении звезды искался ее центр как точка, в которой сходятся все следы звезды. Очевидно, при этом имела место неопределенность положения центра звезды. Приблизительно можно было

^{х/} Аналогичные измерения проводились в фотоэмульсии^{/3/}.

^{хх/} Измерения делались на стереопарах пленки. Из двух значений длины выбиралось большее.

оценить величину этой неопределенности Δr и измерить ее. На рис. 2 приведено распределение неопределенности Δr . По распределению было получено среднее значение, которое использовалось при вычислении вероятности W .

Условия наблюдения блобов на следах возле центра звезды и на относительно большом расстоянии от него, вообще говоря, различны. Можно думать, что некоторые пузырьки или сгустки пузырьков относительно малых размеров $\Delta x \leq \Delta x_{\min}$ будут зарегистрированы как блобы на следах и не будут различимы вблизи центра звезды. Для оценки величины Δx_{\min} было использовано около 30 звезд. Изображение каждой звезды проектировалось на экран репроектора. На экран, на центр звезды накладывались изображения пузырьков различной длины Δx , нарисованные на листе бумаги. При этом при достаточно большой длине Δx в звезде наблюдался "блоб". Таким способом можно было найти величину $\Delta x_{\min} \approx 0,1$ см и затем, используя распределение блобов по Δx (рис. 2), число n' . Очевидно, что полученное число зависит от наблюдателя. Однако это не сильно влияет на окончательный результат.

Вычисленная по приведенной выше формуле вероятность наложения следов δ -электронов оказалась равна $W = 0,03$.

Таким образом, при применении критерия отбора по блобам будет потеряно всего 3% случаев π^-p -взаимодействий.

С учетом этих потерь вклад взаимодействий с квазисвободными нуклонами в общее число отобранных случаев составит 18%. Это согласуется с результатом, полученным в работе ^{14/} для случая π^-p -взаимодействий с рождением странных частиц в предположении, что сечения взаимодействия π^- -мезонов с квазисвободными нейтронами и протонами равны.

Л и т е р а т у р а

1. Б.П. Банник, Э.Г. Бубелев, Ким Хи Ин, А.А. Кузнецов, Н.Н. Мельникова, Г.Л. Резвая, Б. Чадраа, А. Михул, В. Балянт, Д. Мумуяну, Т. Понта. XII Международная конференция по физике высоких энергий. Атомиздат, 1988, стр. 682.
2. I.Bartsch, L.Bondar, R.Speth, G.Hotop, G.Knies, F.Storim, I.M.Brownlee, N.N.Biawas, D.Lüers, N.Schmitz, R.Seeliger, G.P.Wolf. Nuovo Cimento, **43**, 1010 (1966).

3. Б.П. Банник, Т. Вишки, До Ин Себ. ПТЭ, № 5, 70 (1984).
4. Ван Ган-чан, Ван Цу-цзэн, В.И. Векслер, И. Врана, Дин Да-цао, В.Г.Иванов, Е.Н. Кладницкая, А.А. Кузнецов, Нгуен Дин Ты, А.В. Никитин, М.И. Соловьев, Чен Лин-янь. ЖЭТФ, 40, 464 (1981).

Рукопись поступила в издательский отдел
30 декабря 1986 г.

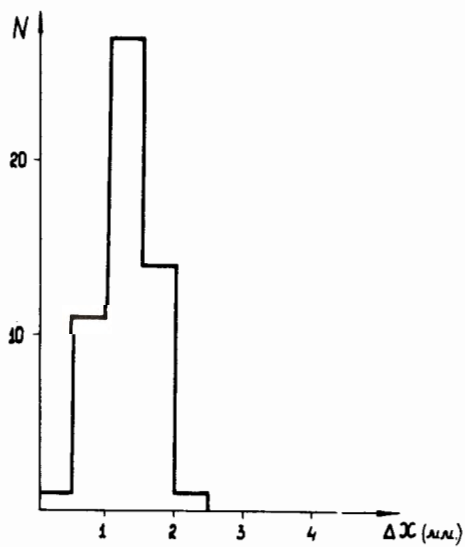


Рис. 1. Распределение блоков по длине.

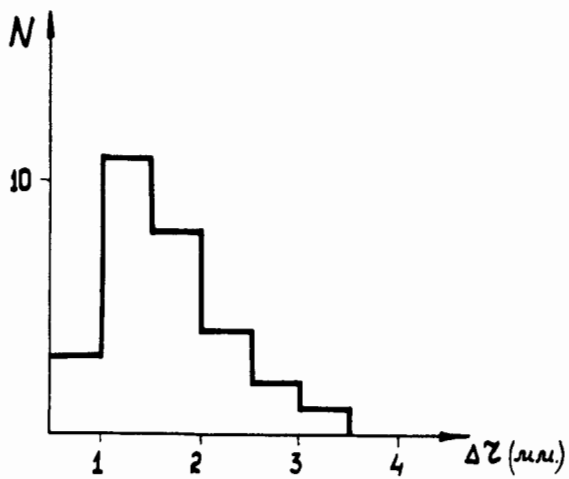


Рис. 2. Распределение Δr .