

$\frac{8}{B-17}$ $\frac{23}{593}$



Ван Ган-чан, Ван Цу-цзен, В.И. Векслер, И. Врана,
Дин Да-цао, В.Г. Иванов, Ким Хи Ин, Е.Н. Кладницкая,
А.А. Кузнецов, Нгуен Дин Ты, А.В. Никитин,
М.И. Соловьев, Т. Хофмокль, Чен Лин-янь

Д-593

К ВОПРОСУ О НЕСОХРАНЕНИИ ЧЕТНОСТИ
В СИЛЬНЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯХ
С УЧАСТИЕМ СТРАННЫХ ЧАСТИЦ

неэф, 1960, т 39, в 6, с 1854.

Д - 593

Ван Ган-чан, Ван Цу-цзен, В.И. Векслер, И. Врана,
Дин Да-цао, В.Г. Иванов, Ким Хи Ин, Е.Н. Кладницкая,
А.А. Кузнецов, Нгуен Дин Ты, А.В. Никитин,
М.И. Соловьев, Т. Хофмокль, Чен Лин-янь

773/6 чр.
К ВОПРОСУ О НЕСОХРАНЕНИИ ЧЕТНОСТИ
В СИЛЬНЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯХ
С УЧАСТИЕМ СТРАННЫХ ЧАСТИЦ

Направлено в ЖЭТФ.

Объединенный институт
ядерных исследований
БИБЛИОТЕКА

После открытия несохранения четности в слабых взаимодействиях вопрос о роли этого закона в сильных взаимодействиях все чаще обсуждается разными авторами. В работах ^{/1/, /2/} обсуждалась возможность проверки этого закона, из них следует, что появление продольной поляризации у Λ -гиперона, рожденного в ядерных столкновениях свидетельствует о несохранении четности в сильных взаимодействиях, если не было выделенного направления у Λ -гиперонов. Было выполнено ряд экспериментальных работ по обнаружению продольной поляризации у гиперонов. Эти работы относились к области нулевой ^{/3/, /4/} или средней энергии ^{/5/, /6/, /7/} первичных частиц и импульс рожденных странных частиц в с.ц.м. был меньше или около 300-500 Мэв/с. Продольной поляризации гиперонов не было найдено. Анализируя эти данные, можно прийти к заключению, что для решения обсуждаемого вопроса необходимо проведение экспериментов при высокой энергии и исследование взаимодействий с нуклонами, а не с ядрами, так как последние будут затруднять понимание явления.

С этой целью нами были проанализированы угловые асимметрии в распадах Λ , рожденных в πp -соударениях с энергией 7-8 Бэв/с ^{/8/}. В этом письме даются предварительные результаты. На 14000 фотографий, полученных с пучком π^- -мезонов с импульсом 6,8 Бэв/с найдено 84 Λ и 9 V^0 , которые можно отнести и к Λ , и к K^0 , и на 20000 фотографий с импульсом падающих π^- -мезонов 8 Бэв/с найдено 91 Λ и 24 Λ или K^0 . Примесь Λ , образованных на квазисвободных протонах, составляет 20% ^{/8/}, а Λ , образованные от распада Σ^0 , составляют очень малую долю ^{/9/}.

Все 208 случаев были разбиты на четыре интервала по импульсам.

Т а б л и ц а 1.

p_{Λ} Мэв/с	Число Λ	Λ или K^0	Систематический пропуск при осмотре
< 400	3	0	
400 - 800	50	1	
800 - 1200	54	3	
> 1200	68	29	
Всего	175	33	6

Λ могут быть в принципе хорошо идентифицированы по кинематике распада и ионизации продуктов распада только до импульса 1200 Мэв/с. В некоторых случаях из-за экспериментальных условий /геометрия распада, освещенность/ идентификация V^0 затруднена. По этой причине в области меньше 1200 Мэв/с осталось 4 неразделенных случая. В области выше 1200 Мэв/с у нас имеются 29 V^0 , которые по кинематике могут быть отнесены как к Λ , так и к K^0 . Измерения ионизации положительных продуктов распада в этих случаях тоже не позволяют выделить Λ . Кроме трудности идентификации при больших энергиях, возможны также систематические потери случаев при просмотре, если π^- -мезон от распада Λ имеет импульс ≤ 50 Мэв/с /пробег около 7 мм/. Доля этих случаев была оценена по спектру наблюдаемых Λ и составляет не более 3,5% /в предположении, что углы вылета протона в системе покоя распределяются изотропно/, что соответствует 6 случаям при нашей статистике. Основной вклад этих случаев находится в интервале от 500 до 1000 Мэв/с для P_Λ .

Асимметрия в распадах Λ исследовалась в системе координат, изображенной на рис. 1.

Оси координат X - направление нормали к плоскости рождения Λ
 $[P_T \times P_\Lambda]$
 Y - направление вылета Λ в лабораторной системе координат $-P_\Lambda$
 Z - направление, перпендикулярное к XY плоскости
 $P_\Lambda \times [P_T - X P_\Lambda]$

Асимметрия в распределении угла ξ есть асимметрия вверх-вниз, в распределении θ_x^* вперед-назад, в распределении φ - асимметрия вправо-влево. Коэффициент асимметрии рассчитывался по формуле

$$\alpha_{\bar{P}} = \frac{3}{N} \sum_{i=1}^N \cos \theta_i^* \pm \sqrt{\frac{3}{N} [1 - (\alpha_{\bar{P}})^2]}$$

Результат нашего анализа с учетом возможных пропусков приведен в таблице 11. В скобках указаны добавленные неразделенные и пропущенные случаи. Значение $\alpha_{\bar{P}_i} = -0,37 \pm 0,15$ для случаев с $400 < P_\Lambda < 1200$ Мэв/с $\alpha_{\bar{P}_i} = -0,24 \pm 0,12$ для всех случаев являются нижними пределами, потому что мы отнесли все неразделенные случаи в Λ , а известно, что часть из них, хотя и небольшую, составляют K^0 .

Т а б л и ц а 11

P_{Λ}	N	$\alpha \bar{P}_1$	$\alpha \bar{P}_2$	$\alpha \bar{P}_3$
		θ_+	φ	ζ
$400 < P_{\Lambda} < 1200$	104	$-0,58 \pm 0,17$	$0,00 \pm 0,17$	$0,03 \pm 0,17$
	104+ /4/	$-0,50 \pm 0,15$	$0,06 \pm 0,16$	$0,07 \pm 0,16$
	104+ /4/ + /6/	$-0,37 \pm 0,15$		
$P_{\Lambda} > 1200$	68	$-0,66 \pm 0,19$	$-0,14 \pm 0,21$	$0,24 \pm 0,21$
	68+ /29/	$-0,09 \pm 0,17$	$-0,06 \pm 0,17$	$0,21 \pm 0,17$
Все P_{Λ}	172	$-0,61 \pm 0,12$	$0,05 \pm 0,13$	$0,11 \pm 0,13$
	172+ /33/	$-0,31 \pm 0,12$	$0,00 \pm 0,12$	$0,12 \pm 0,12$
	172+ /33/ + /6/	$-0,24 \pm 0,12$		

Изучался вопрос о возможных систематических ошибках при обработке, например, систематические ошибки в импульсах частиц, в углах, которые могли привести к искажению в определении θ_+ и др. Таких ошибок не найдено.

Заметим, что средний импульс Λ в с.д.м. для группы случаев, принадлежащих к интервалу импульсов в лабораторной системе 400–1200 Мэв/с равен 1100 Мэв/с, а для группы случаев с импульсом в лабораторной системе 1200 Мэв/с около 600 Мэв/с. Возможно величина $\alpha \bar{P}_1$ зависит от импульса Λ в с.д.м. Конечно, здесь требуется дальнейшее изучение.

Асимметрии "направо-налево" /по φ / и "вверх-вниз" /по ζ / в пределах статистических ошибок не обнаружено. Наличие асимметрии "вперед-назад" является важным результатом в связи с несохранением четности в сильных взаимодействиях при рождении странных частиц. Работа продолжается. Возможно полученный результат все еще является следствием недостаточной статистики, так как мы обработали только $\sim 200 \Lambda$.

Рукопись поступила в издательский отдел
27 августа 1960 года.

Л и т е р а т у р а

1. В.Г.Соловьев. Препринт ОИЯИ , Р-147 /1958/.
2. В.Г.Соловьев. ДАН, 129, 68 , /1959/.
3. I. Leitner et al Phys. Rev. Let. 3, 238 (1959)
4. M. M. Block et al preprint
5. R. Lander et al Phys. Rev Let.5, 236 (1959)
6. F. Crawford et al Phys. Rev. Let. 1, 209 (1958)
7. F. Crawford et al Phys. Rew. Let. 2, 11 (1959)
8. Ван Ган-чан и др. Рождение $\Lambda / \Sigma^0 /$ и K^0 в $\bar{p}p$ - взаимодействиях при $6,8 \pm 0,6$ Бэв/с /будет опубликована/.
9. Ван Ган-чан и др. Материал представлен на X Международную конференцию по физике частиц высокой энергии 1960 года.