

С 346.55

B-18



ОБЪЕДИНЕННЫЙ ИНСТИТУТ ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

ЛАБОРАТОРИЯ ЯДЕРНЫХ ПРОБЛЕМ
ЛАБОРАТОРИЯ ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ

ИНСТИТУТ ФИЗИКИ АН ГРУЗИНСКОЙ ССР

Г.Н.Варденга, Д.М.Котляревский, А.Н.Мествиришвили, Д.В.Нягу,
Э.О.Оконов, Н.И.Петров, В.А.Русаков, У Цзун-фань

P-1920

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ
ВЕРОЯТНОСТИ РАСПАДА $K_2^0 \rightarrow \pi^+ e^- \bar{\nu}$

Дубна 1964

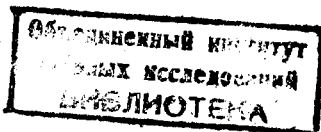
Г.Н. Варденга, Д.М. Котляревский, А.Н. Мествришвили, Д.В. Нягу,
Э.О. Окозов, Н.И. Петров, В.А. Русаков, У Цаун-фань

P-1920

2873/1 48

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ
ВЕРОЯТНОСТИ РАСПАДА $K_S^0 \rightarrow \pi^+ e^- \bar{\nu}$

Дубна 1964



До настоящего времени вероятность распада $K_2^0 \rightarrow \pi^+ + e^- + \nu$ экспериментально определялась только дважды. Впервые определение этой вероятности произведено Д. Нягу^{/1/} и др. с помощью камеры Вильсона в магнитном поле и затем Люерсом^{/2/} и др. - методикой жидководородной пузырьковой камеры. Оба результата хорошо согласуются между собой. В первом случае величина относительной вероятности (по отношению ко всем распадам, имеющим заряженные продукты) получена равной $W_{K_2^0} = 0,46 \pm 0,11$, во втором - $W_{K_2^0} = 0,48 \pm 0,05$. В публикуемой заметке сообщаются новые данные по определению относительной вероятности указанного распада, полученные с помощью методической камеры Вильсона на синхрофазотроне Объединенного института ядерных исследований^{х)}. Идентификация K_2^0 -распадов производилась (как и в работе^{/1/}) на основе измерения сброса импульса, который испытывают распадающиеся частицы при прохождении через свинцовую пластинку толщиной $5,8 \text{ г/см}^2$, помещенную в рабочий объем камеры.

В отличие от работы^{/1/}, в которой кинематическая поправка на различие вероятностей прохождения π^- , μ^- , e^- - частиц распада через свинцовую пластинку учитывалась приближенно, в настоящей работе определение этой поправки производилось отдельно для каждого вида распада путем моделирования распадов на вычислительной машине с учетом истинного спектра K_2^0 -частиц в месте расположения экспериментальной установки и условий регистрации V^0 -событий в освещаемом объеме камеры. Каждая вероятность вычислена на основе розыгрыша 3000 прохождений распадающих частиц через свинцовую пластинку. С целью уменьшения вклада в отобранные электроны от других распадающих частиц (который может иметь место из-за наличия относительно большой (17%) ошибки измерения сброса импульса) мы повысили по сравнению с работой^{/1/} граничный сброс импульса с 30 до 50%, т.е. считали электронами распада только те частицы, которые дают при прохождении через пластинку электронный ливень или испытывают сброс импульса $\Delta p \geq 50\%$. При указанной границе отбора доля электронов, имеющих сброс импульса более 50%, составляет 75%. Она определена расчетным путем как средняя величина с учетом длин пути в свинце для всех проходящих электронов на основе теоретического выражения для потерь энергии электронами на излучение^{/4/}. Из числа частиц, имеющих сброс импульса более 50%, π^- и μ^- -мезоны исключались путем сравнения измеренных и рассчитанных ионизационных сбросов импульса. Поскольку такие π^- и μ^-

х) Подробное описание постановки опыта имеется в работе^{/3/}.

мезоны имеют импульс не более 100 Мэв/с, дополнительным критерием для их идентификации служило также измерение плотности почернения следов до и после пластинки.

Для 2450 V^0 -событий от распада K_s^0 -мезонов было зарегистрировано 383 случая прохождения распадных частиц через пластинку, из них 44 события - это прохождения электронов, образующих ливень или испытывающих сброс импульса $\Delta p \geq 50\%$. Поправка на ливни, у которых энергия электронов не превышает 8 Мэв, внесенная по данным работы /5/, составляет два события. Вклад в отобранные электроны от других распадных частиц не превышает одного события. Таким образом, с учетом поправки на электроны, испытывающие сброс импульса менее 50%, полное число прохождений электронов через связную пластинку составляет 58.

Подстановка этого числа в формулу

$$R = \frac{n(P_{\mu 1} + P_{\pi 1})(P_{\mu 2} + P_{\pi 2})W_{3\pi}[(P_{\pi 3} + P_{\pi 3}) - (P_{\mu 1} + P_{\pi 2})]}{[NP_{\pi 1} - n(P_{\mu 1} + P_{\pi 1})](P_{\mu 1} + P_{\pi 1}) + n(P_{\mu 1} + P_{\pi 1})(P_{\mu 2} + P_{\pi 2})} \quad (1)$$

дает для величины относительной вероятности K_s^0 -распада значение

$$\frac{W(K_s^0 \rightarrow \pi^+ + e^+ + \nu)}{W_{K_s^0} + W_{K_{\mu 3}^0} + W_{\pi^+ \pi^- \pi^0}} = 0.48 \pm 0.07.$$

В формуле (1) приняты следующие обозначения:

N - число прохождений распадных частиц;

n - число проходящих электронов;

$P_{\pi 1}$ - расчетная вероятность прохождения электронов от K_s^0 -распада через пластинку, равная 14,9%;

$P_{\mu 1}$ - расчетная вероятность прохождения π -мезонов от K_s^0 -распада через пластинку, равная 19,12%;

$P_{\mu 2}$ - расчетная вероятность прохождения μ -мезонов от $K_{\mu 3}$ -распада через пластинку, равная 22,57%;

$P_{\pi 2}$ - расчетная вероятность прохождения π -мезонов от $K_{\mu 3}$ -распада через пластинку, равная 24,35%;

$P_{\pi 3}$ - расчетная вероятность прохождения мезонов от $K \rightarrow \pi^+ \pi^- \pi^0$ -распада через пластинку, равная 32,8%;

$W_{3\pi}$ - относительная вероятность распада $K_s^0 \rightarrow \pi^+ + \pi^- + \pi^0$.

Приведенная ошибка определения вероятности (кроме статических) отклонений учитывает также неточности, связанные с введением поправок и неопределенностью, с которой в настоящее время известна вероятность $W(K_s^0 \rightarrow \pi^+ + \pi^- + \pi^0)$. Мы считали, по данным доклада /8/, что эта вероятность равна $(18 \pm 5)\%$.

Полученное значение вероятности $K_s^0 \rightarrow \pi^+ + e^+ + \nu$ распада хорошо согласуется с результатами работ /1,2/. Значение относительной вероятности распада $K_s^0 \rightarrow \pi^+ + e^+ + \nu$, опреде-

ленное на основе правила отбора $|\Delta J| = \frac{1}{2}$ по экспериментальным вероятностям для K^+ -распадов, равно $0,48 \pm 0,004\%$. Как видно, оно находится в хорошем соответствии со значением, полученным в настоящей работе.

В заключение авторы выражают благодарность Б.М.Понтекорво за постоянный интерес к работе и многочисленные обсуждения результатов, научным сотрудникам Г.Г.Тахтамышеву и Л.В.Чхайдзе за помощь в работе Э.Л.Андроникашвили, В.И.Векслеру, В.П.Джелепову, Э.Ш.Манджавидзе и И.В.Чувилу за внимание и содействие в постановке работы.

Л и т е р а т у р а

1. Д.Нягу, Э.О.Оконов, Н.Н.Петров, А.М.Розанова, В.А.Русаков. ЖЭТФ, 40, 1817, 1961.
2. D.Luers, I.S.Mitra, W.L.Wills, S.S.Yamamoto. Phys. Rev., 133B, 423 (1961).
3. Д.М.Котляревский, А.Н.Мествиришвили, Д.Нягу, Э.О.Оконов, Н.И.Петров, В.А.Русаков, Л.В.Чхайдзе, У Цзун-фань. Препринт ОИЯИ Р-1010. Дубна 1964.
4. L.Eyges. Phys. Rev., 76, 264 (1949).
5. H.Lenceler, W.Tejjisi and M.Deutschmann. Zetschr. für Phys., 175, 3 (1963).
6. И.В.Чувилу. Рапортёрский доклад. Международная конференция по физике высоких энергий, Дубна, 1964.

Рукопись поступила в издательский отдел
10 декабря 1964 г.