

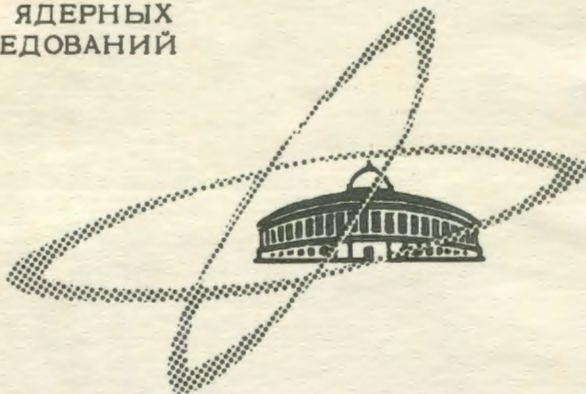
М-53У

Журнал 1968, т. 54, в. 1,
с. 49-51.

ОБЪЕДИНЕННЫЙ
ИНСТИТУТ
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ

Дубна

P1 - 3441



ЛАБОРАТОРИЯ ЯДЕРНЫХ ПРОБЛЕМ

А.Н. Мествиришвили , Д. Нягу, Н.И. Петров,
В.А. Русаков

ОЦЕНКА СЕЧЕНИЯ
ОБРАЗОВАНИЯ Λ -и Σ^0 -ЧАСТИЦ В СВИНЦЕ
ДОЛГОЖИВУЩИМИ K^0 -МЕЗОНАМИ
СО СРЕДНЕЙ ЭНЕРГИЕЙ $E = 150$ МЭВ

1967.

P1 - 3441

5264/3 чр.
А.Н. Мествиришвили , Д. Нягу, Н.И. Петров,
В.А. Русаков

ОЦЕНКА СЕЧЕНИЯ
ОБРАЗОВАНИЯ Λ -и Σ^0 -ЧАСТИЦ В СВИНЦЕ
ДОЛГОЖИВУЩИМИ K^0 -МЕЗОНАМИ
СО СРЕДНЕЙ ЭНЕРГИЕЙ $E = 150$ МЭВ

Направлено в ЖЭТФ

Первая оценка сечения образования Λ - и Σ^0 -частиц в свинце под действием долгоживущих K^0 -мезонов была сделана в работе ^{/1/} на основе регистрации в камере Вильсона диаметром 400 мм 28 распадов Λ -частиц, рожденных в свинцовой пластинке.

В настоящей заметке сообщается об уточнении этой оценки по данным с метровой камеры Вильсона ^{х)}, экспонированной в пучке нейтральных частиц синхрофазотрона ОИЯИ. Методика идентификации распадов $\Lambda \rightarrow \pi^- + p$ была такой же, как и в работе ^{/1/}. Только в данном случае с целью обеспечения хороших условий регистрации Λ -распадов отбирались Λ -частицы, рожденные в центральной части свинцовой пластинки, границы которой отстоят от боковых стенок камеры и верхней и нижней границ освещаемого объема на 5 и 3,5 см соответственно. Распределение 84 отобранных Λ -частиц по пробегу λ до распада (выраженному в единицах средней длины пробега) представлено на рис.1. Распределение направлений испускания Λ -частиц с пробегом $\lambda > 1,5$ по азимутальному углу приведено в таблице 1.

Т а б л и ц а 1

$\Delta \psi^\circ$	N
0 - 30	25
30 - 60	21
60 - 90	14

^{х)} Условия опыта подробно описаны в работе ^{/2/}.

Пунктирной линией на рис. 1 показано расчетное распределение, соответствующее 100% эффективности регистрации Λ -распадов. В распределение рис. 1 не включены 6 Λ -распадов, для которых не удалось надежно измерить импульсы одной или обеих распадных частиц.

Из сравнения распределений рис. 1 видно, что начиная с пробега $\lambda > 1,5$ количества событий в интервалах экспериментального и расчетного распределений приблизительно пропорциональны между собой. Указанное обстоятельство говорит о том, что эффективность регистрации Λ -распадов близка к 100% только для тех Λ -частиц, распадный пробег которых $\lambda > 1,5$.

Приведенные в таблице II распределения Λ -частиц по пробегу для двух интервалов импульсов $P \leq 320$ Мэв/с и $P > 320$ Мэв/с показывают, что эффективность регистрации не зависит (в пределах статистических отклонений) от импульса Λ -частицы, и таким образом, подтверждают сделанное выше заключение. Однако 100% эффективности регистрации Λ -частиц нет и в области $\lambda > 1,5$, так как азимутальное распределение (см. таблицу I) имеет провал в интервале углов $\Delta\psi = 60-90^\circ$, соответствующий испусканию Λ -частиц из пластинки вверх и вниз, т.е. в направлениях, по которым размеры освещаемой области камеры меньше, чем в направлениях, соответствующих остальному интервалу азимутальных углов. Поэтому для того, чтобы определить количество Λ -частиц, рожденных в свинцовой пластинке, в наблюдаемое число Λ -распадов необходимо ввести поправки на эффективность регистрации, вытекающие из распределений рис. 1 и таблицы I.

Исправленное количество Λ -частиц, рожденных в выделенной части свинцовой пластинки с учетом не регистрируемого распада $\Lambda \rightarrow \pi^0 + p$ равно 542. При определении этого количества 6 плохо измеренных Λ -распадов были разделены по интервалам $\lambda \leq 1,5$ и $\lambda > 1,5$ так же, как и хорошо измеренные события. Указанное выше исправленное количество Λ -частиц соответствует $1,52 \cdot 10^5$ прохождений K_L^0 -мезонов через свинцовую пластинку. По этим данным для сечения образования Λ -частиц K_L^0 -мезонами на ядрах свинца получается значение $\sigma = (212 \pm 38) \cdot 10^{-27}$ см². Ошибка определения сечения включает статистические отклонения, ошибку измерения среднего времени жизни K_L^0 -мезонов (равного $\tau = (5,2 \pm 0,4) \cdot 10^{-8}$ сек), а также неточности, связанные с введением поправок. Фон от Λ -частиц, рожденных в газе

Т а б л и ц а

$\Delta\lambda$	N	
	$P \leq 320$ Мэв/с	$P > 320$ Мэв/с
0,0 - 0,5	0	2
0,5 - 1,0	0	8
1,0 - 1,5	7	7
1,5 - 2,0	10	8
2,0 - 2,5	5	7
2,5 - 3,0	5	3
3,0 - 3,5	0	6
3,5 - 4,0	3	3
4,0 - 4,5	2	1
4,5 - 5,0	1	1
5,0 - 5,5	0	2
5,5 - 6,0	1	1
6,0 - 6,5	1	0
6,5 - 7,0	0	0

камеры, составляет не более одного события и поэтому при определении сечения не принимался во внимание. Поскольку (см. рис. 1) отношение экспериментального и расчетного количества Λ -частиц в интервалах распределения имеет тенденцию к росту и для значений $\lambda > 1,5$, возможно, что найденная величина сечения является несколько заниженной. Вследствие того, что Λ -частицы, вылетающие из свинцовой пластинки, могут или непосредственно рождаться при поглощении K_L^0 -мезонов ядрами свинца или быть продуктами распада Σ^0 -гиперонов, рожденных в пластинке при захвате K_L^0 -мезонов, найденное сечение следует относить к образованию Λ и Σ^0 -частиц. В пределах ошибок найденное сечение согласуется с оценкой, сделанной в ранней работе [1] и равной $\sigma = (200 \pm 70) \cdot 10^{-27}$ см.

Среди отобранных Λ -распадов найдено только четыре события с испусканием из точки рождения Λ -частицы в пластинке одного быстрого протона.

Этот факт (равно как и данные цитированной работы ^{/1/}) показывает, что двух-нуклонный механизм захвата K_L^0 -мезонов не является преобладающим. В отличие от работы ^{/1/} здесь установлено, что угловое распределение Λ -частиц в лабораторной системе является неизотропным с преимущественным испусканием Λ -частиц в переднем направлении.

Одновременно с отбором распадов Λ -частиц, использованных для определения сечения, проводился поиск распадов Λ -частиц, содержащихся в падающем пучке нейтральных частиц. Этот поиск был предпринят с целью проверки экспоненциального закона распада нестабильных частиц. Нами не было найдено ни одной Λ -частицы, угол вылета которой имел бы в пределах ошибки измерения нулевое значение.

В то же время, если наличие распадов нейтральных K -мезонов на два π -мезона на большом расстоянии от мишени приписывать на K_L^0 -а K_S^0 -мезонам и если считать, что в случае Λ -частиц нарушение "экспоненциальности" распада такое же, как и для K_S^0 -мезонов, то нам следовало ожидать на всем материале свыше 15 распадов долгоживущих Λ -частиц. Таким образом, в нашем опыте (равно как и в аналогичной работе ^{/3/} параллельной группы) нарушения экспоненциального закона в распаде Λ -частиц не обнаружено.

В заключение авторы выражают благодарность научным сотрудникам Д. Котляревскому, Э. Оконову, Г. Тахтамышеву и Л. Чхайдзе за помощь в работе и большой группе механиков и лаборантов за обслуживание экспериментальной установки и измерения снимков.

Л и т е р а т у р а

1. Д.В. Нягу, Э.О. Оконов, Н.И. Петров, А.М. Розанова, В.А. Русокав. ЖЭТФ, 42, 435 (1962).
2. Д.М. Котляревский, А.Н. Мествиришвили, Э.О. Оконов, Н.И. Петров, В.А. Русокав, Л.В. Чхайдзе, У Цэун-фань. Ядерная физика, 1, 1035 (1965).
3. М. Аникина, Г. Вардента, М. Журавлева и др. Препринт ОИЯИ Р-2849, Дубна 1966.

Рукопись поступила в издательский отдел
17 июля 1967 г.

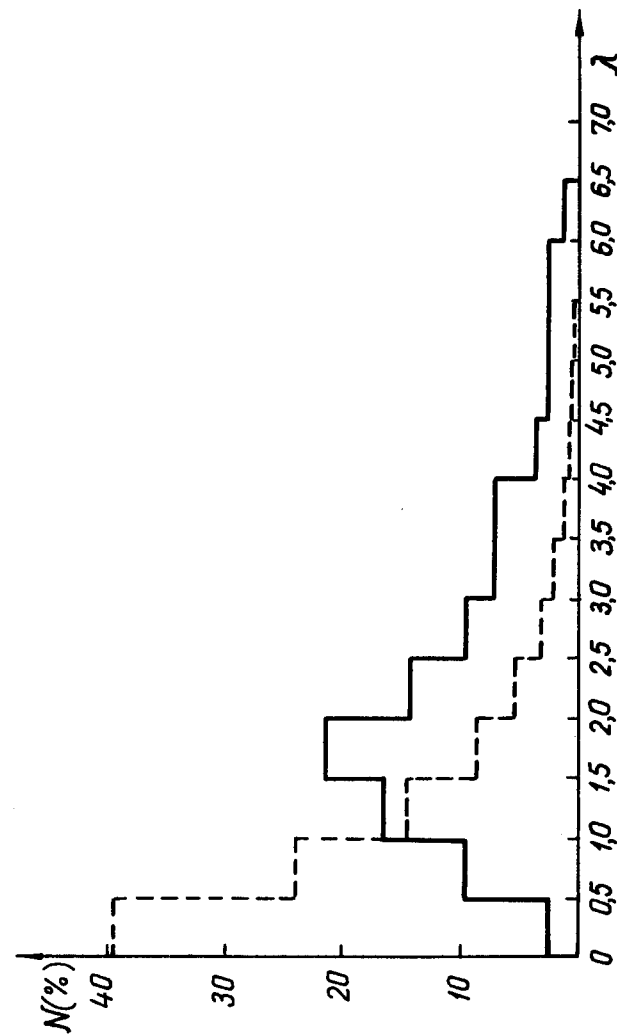


Рис. 1. Распределение Λ -частиц по длине пробега до распада.