

Н. 3. 1964

С 346.5  
К-19



ОБЪЕДИНЕННЫЙ ИНСТИТУТ ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

ЛАБОРАТОРИЯ ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ

Т. Канарек, А. Филипковский

P-1529

ИЗУЧЕНИЕ ГЕНЕРАЦИИ  $\Sigma^0$ -ГИПЕРОНОВ  
В КСЕНОНОВОЙ ПУЗЫРЬКОВОЙ КАМЕРЕ,  
ОБЛУЧЕННОЙ  $\pi^-$ -МЕЗОНАМИ  
С ИМПУЛЬСОМ 9 БЭВ/С

*Нуклеоника, 1964, т. 9, № 2-3, p. 195-198.*

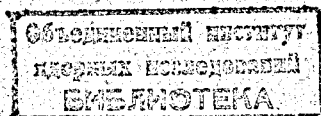
Дубна 1964

Т. Канарек, А. Филипповский

P-1529

2301/3 чр

ИЗУЧЕНИЕ ГЕНЕРАЦИИ  $\Sigma^0$ -ГИПЕРОНОВ  
В КСЕНОНОВОЙ ПУЗЫРЬКОВОЙ КАМЕРЕ,  
ОБЛУЧЕННОЙ  $\pi^-$ -МЕЗОНАМИ  
С ИМПУЛЬСОМ 9 БЭВ/С



Дубна 1964

В настоящей работе была сделана попытка изучения генерации  $\Sigma^0$ -гиперонов, образовавшихся в ксеноновой пузырьковой камере при взаимодействии  $\pi^-$ -мезонов с ядрами  $Le$ .

Ксеноновая пузырьковая камера является хорошим прибором для регистрации  $\gamma$ -квантов, возникающих от распада  $\Sigma^0 + \Lambda^0 + \gamma$ , поскольку вероятность конверсии фотонов в рабочем объеме камеры составляет в среднем 70% /длина конверсии  $l_0 = 3,8$  см/.

Как показано в работе /1/, измерение энергии  $\gamma$ -квантов по суммарному пробегу электронов конверсии может быть проведено в интервале /30-300/ Мэв с точностью  $\sim 20\%$ . Легко показать, что при разумных предположениях о виде спектра  $\Sigma^0$ -гиперонов подавляющая часть  $\gamma$ -квантов /  $> 80\%$  /, возникающих от распадов  $\Sigma^0$ -частиц, будет обладать энергиями, заключенными в этом интервале.

Для поиска распадов  $\Sigma^0$ -гиперонов проводился просмотр снимков, полученных на 24-литровой ксеноновой пузырьковой камере /2/, облученной  $\pi^-$ -мезонами с импульсом  $\sim 9$  Бэв/с. Геометрия камеры показана на рис. 1. При просмотре 2400 снимков было найдено 76 взаимодействий, сопровождающихся вылетом  $V^0$ -частицы и по крайней мере одного  $\gamma$ -кванта, для которого все следы электронов конверсии оканчиваются в рабочем объеме камеры. Эффективность просмотра  $V^0$ -событий равна 80%. Кроме того, было обработано 20  $V^0$ -частиц, найденных в предварительном просмотре /3/.

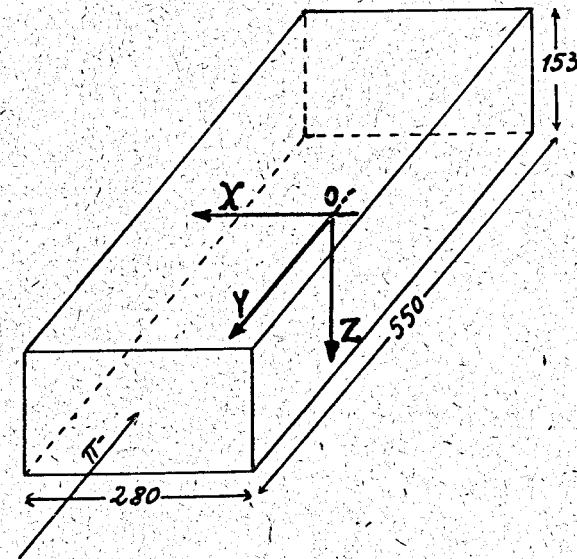
Измерения событий проводились на микроскопе УИМ-21, а необходимые расчеты - на электронно-вычислительной машине. Все измерения дублировались. Вычисление ошибок величин, необходимых для идентификации  $\Sigma^0$ -гиперонов, проводилось методом конечных разностей. Приняты следующие значения ошибок измеряемых величин: для координат на пленке  $\delta(x) = \delta(y) = 11 \mu$ , для углов на пленке  $\delta(\theta) = \frac{0.0081}{t}$  рад, где  $t$  - длина ячейки. Ошибка в определении направления полета протона и  $\pi^-$ -мезона от распада  $V^0$ , обусловленная многократным рассеянием, вычислялась при значении константы рассеяния

$$K = 1,7 \left[ \text{рад} \cdot \text{Мэв} \cdot \text{мм}^{-1} \right]^{1/3}$$

x/ Авторы благодарят З. Стругальского, предоставившего им эти материалы.

1. Я. Даныш, З. Стругальский, О. Чижевский. Препринт ОИЯИ Р-1144, Дубна, 1962.
2. T.I. Kanarek, E.I. Maltsev, T.Nagy, J. Nagy, A. Prokeš, G.M. Stashkov, E.P. Usterko, I.V. Chuvilo and U.N. Shkobin; Proc. of the Internal Conf. on High-Energy Acceler. and Instrum., CERN, 1959, p. 508.
3. Д. Пинтер. ПТЭ № 6, 31 /1961/.

Рукопись поступила в издательский отдел  
6 января 1964 г.



Р и с. 1. Геометрия ксеноновой пузырьковой камеры.

Для ошибки энергии фотонов принято значение  $\delta(E_\gamma) = 0.2E_\gamma$ . Угол некопланарности  $\phi$  определялся как угол между плоскостями распада  $\nu^0$  и направлением его полета. Показанное на рис. 2 распределение углов некопланарности всех  $\nu^0$  дает нам наглядное представление о точности измерения, достигаемой в ксенонной камере. В качестве критерия компланарности было принято условие  $\frac{\phi}{\delta(\phi)} < 2$ . Энергия протонов и  $\pi^-$ -мезонов определялась из соотношения "пробег-энергия" для ксенона. Для выходящих из камеры частиц оценивалась нижняя граница энергии при предположении, что они останавливаются<sup>х/</sup>.

События, удовлетворяющие критерию компланарности /89 случаев/, были разделены на три группы:

" $\Lambda^0$ ", " $\Lambda^0 K^0$ ", "не  $\Lambda^0$ ".

Классификация событий проводилась на основе сравнения значений энергии протона и  $\pi^-$  мезона, оцененных по пробегу, со значениями энергии, полученными из углов разлета, при предположении, что произошел распад  $\Lambda^0$ . Количество случаев в группах оказалось равным 36, 33 и 20, соответственно.

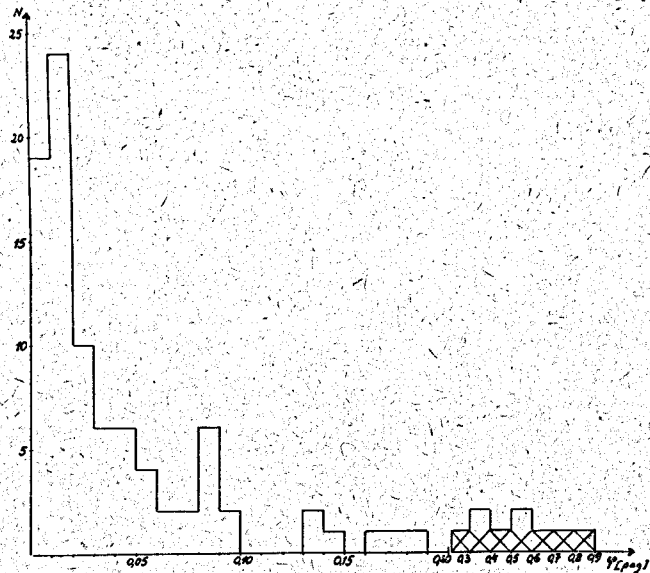
Для отобранных  $\gamma$ -квантов производилось измерение энергии по методике, описанной в работе /1/. Их энергетический спектр представлен на рис. 3.

Для всех измеренных  $\nu^0$ -событий и  $\gamma$ -квантов были вычислены эффективные массы и затем величины  $Q$ . При этом предполагалось, что все  $\nu^0$ -частицы являются  $\Lambda^0$ -гиперонами, а импульс  $\Lambda^0$  определялся по углам разлета. На рис. 4 а представлено распределение 142 величин  $Q$  для событий из групп " $\Lambda^0$ " и " $\Lambda^0 K^0$ ". Такое же распределение для группы "не  $\Lambda^0$ " и для компланарных случаев показано на рис. 4б. На рисунке 4а пунктирной линией показано распределение величины  $Q$ , полученное по методу Монте-Карло. Исходными данными послужили экспериментальные распределения: импульсов  $\Lambda^0$  частиц из группы " $\Lambda^0$ " и " $\Lambda^0 K^0$ ", энергии  $\gamma$ -квантов и углов между направлениями  $\Lambda^0$  и  $\gamma$ . Разыграно 284 случая. По своей форме все три распределения несущественно отличаются друг от друга.

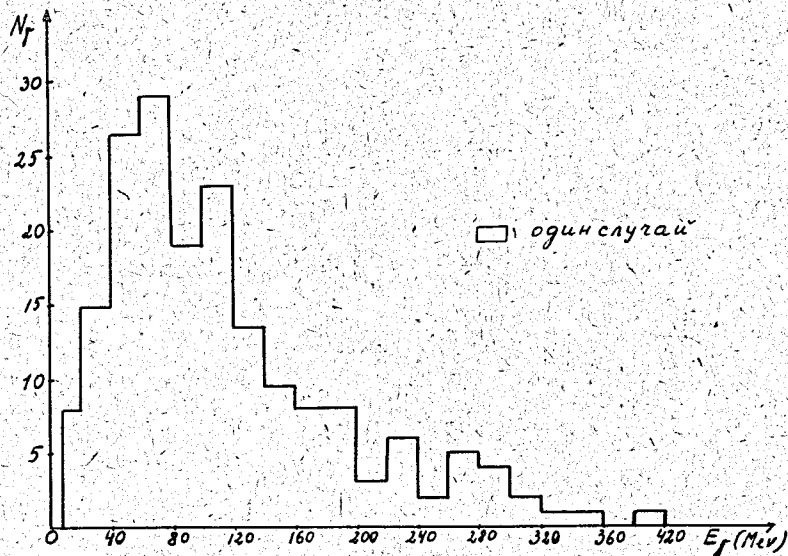
Таким образом, можно сделать вывод, что идентификация распадов  $\Sigma^0 \rightarrow \Lambda^0 + \gamma$  использованным методом при энергии первичных  $\pi^-$ -мезонов 9 Бэв весьма затруднительна. Поэтому даже определение частоты испускания  $\Sigma^0$ -гиперонов представляется мало реальным и при значительном увеличении статистики.

Авторы благодарны З.С. Стругальскому и И.М. Граменицкому за полезные обсуждения и Т.И. Борисовой, М.И. Филипповой, А.Г. Чекменевой за проведение измерений.

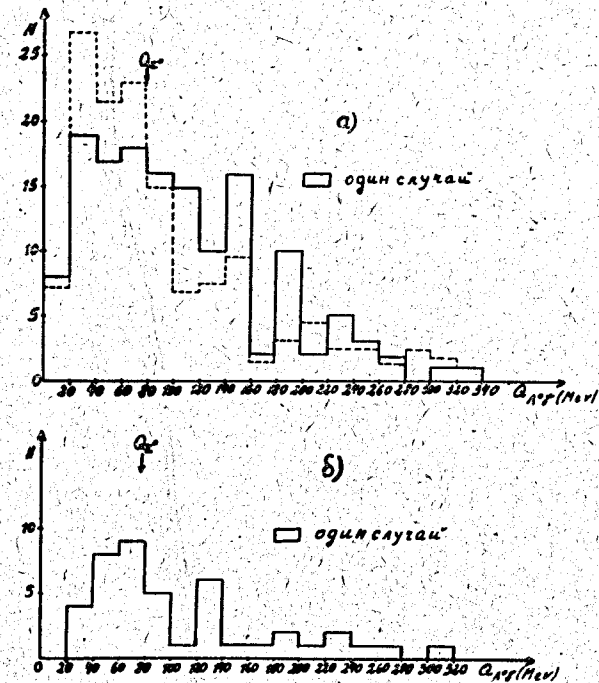
<sup>х/</sup> Следует отметить, что только в ~ 20% случаев обе частицы от распада  $\nu^0$  останавливались в камере.



Р и с. 2. Распределение углов некомпланарности.



Р и с. 3. Энергетический спектр  $\gamma$  - квантов.



Р и с. 4. Распределение величины  $Q$  для событий ( $\Lambda^0 \gamma$ ):

а/ из группы " $\Lambda^0$ " и " $\Lambda^0$  или  $K^0$ " и пунктирная линия - полученные по методу Монте-Карло.

б/ из группы " $\Lambda^0$ " и некомпланарных случаев.