

5191/2-79



ОБЪЕДИНЕННЫЙ
ИНСТИТУТ
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
ДУБНА

Д-419

17/12-79
P1 - 12617

С.В.Джмухадзе , М.А.Дасаева , Е.Н.Кладницкая,
В.М.Попова , Г.П.Тонеева

ОБРАЗОВАНИЕ $\bar{\Lambda}$ - ГИПЕРОНОВ В π^-p , π^-n
И $\pi^-^{12}C$ -ВЗАИМОДЕЙСТВИЯХ

1979

P1 - 12617

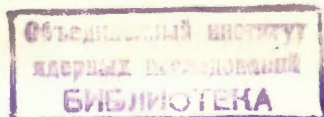
С.В.Джмухадзе¹, М.А.Дасаева¹, Е.Н.Кладницкая,
В.М.Попова², Г.П.Тонеева²

ОБРАЗОВАНИЕ $\bar{\Lambda}$ - ГИПЕРОНОВ В π^-p , π^-n
И π^-^{12} С-ВЗАИМОДЕЙСТВИЯХ

Направлено в ЯФ

¹ Тбилисский государственный университет.

² Московский государственный университет.



Джмухадзе С.В. и др.

P1 - 12617

Образование $\bar{\Lambda}$ -гиперонов в π^-p , π^-n
и $\pi^-^{12}\text{C}$ -взаимодействиях

Получены сечения образования $\bar{\Lambda}$ -гиперонов в π^-p , π^-n и $\pi^-^{12}\text{C}$ -взаимодействиях. Сечение образования $\bar{\Lambda}$ -гиперонов, их импульсные и угловые характеристики в $\pi^-^{12}\text{C}$ -взаимодействиях сравниваются с соответствующими данными для π^-p -взаимодействий. В работе приводятся также энергетические зависимости некоторых распределений $\bar{\Lambda}$ -гиперонов.

Работа выполнена в Лаборатории высоких энергий ОИЯИ.

Препринт Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1979

Dzhmukhadze S.V. et al.

P1 - 12617

$\bar{\Lambda}$ -Hyperon Production in π^-p , π^-n and $\pi^-^{12}\text{C}$ -
Interactions

$\bar{\Lambda}$ -hyperon production cross sections in π^-p , π^-n and $\pi^-^{12}\text{C}$ interactions have been obtained. Cross sections, their momentum and angular characteristics in $\pi^-^{12}\text{C}$ -interactions are compared with the corresponding data for π^-p interactions. Energy dependence for some $\bar{\Lambda}$ hyperon distributions are also given.

The investigation has been performed at the Laboratory of High Energies, JINR.

Preprint of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1979

Изучалось рождение $\bar{\Lambda}$ -гиперонов в π^-p , π^-n и $\pi^-^{12}\text{C}$ -взаимодействиях на материале, полученном при облучении двухметровой пропановой пузырьковой камеры ЛВЭ ОИЯИ в пучке π^- -мезонов с импульсом 40 ГэВ/с. Сечение образования $\bar{\Lambda}$ -гиперонов, их импульсные и угловые характеристики в $\pi^-^{12}\text{C}$ -взаимодействиях сравниваются с соответствующими данными для π^-p -взаимодействий с тем, чтобы выяснить влияние ядра углерода на рождение $\bar{\Lambda}$ -гиперонов.

В работе приводятся также энергетические зависимости некоторых распределений $\bar{\Lambda}$ -гиперонов.

Экспериментальный материал

При просмотре фотографий с 2-метровой пропановой пузырьковой камеры отбирались все взаимодействия в выбранной эффективной области^{1/}, вызванные первичными π^- -мезонами и сопровождающиеся рождением V^0 -событий и γ -квантов. Критерии отбора π^-p , π^-n и π^-C -взаимодействий в пропане даны в работе^{2/}. После измерения и идентификации V^0 -событий, отобранных при просмотре около 80 тыс. снимков, получено 78 $\bar{\Lambda}$ -гиперонов и 146 неоднозначно идентифицированных ($\bar{\Lambda} \sim K_S^0$) частиц. Распределение $\bar{\Lambda}$ и ($\bar{\Lambda} \sim K_S^0$)-частиц по типам взаимодействий приведено в табл. 1.

Кинематически неразделенные ($\bar{\Lambda} \sim \gamma$) события были отнесены к γ -квантам^{3/}. $\bar{\Lambda}$ -гиперон считался неоднозначно идентифицированным, если:

1/ по критерию χ^2 ($\chi^2 \leq 11$) проходила только одна гипотеза $\bar{\Lambda}$,

2/ по критерию χ^2 ($\chi^2 \leq 11$) проходили две гипотезы / $\bar{\Lambda}$ и K_S^0 /, но $\bar{\Lambda}$ -гиперон можно было идентифицировать по ионизации антипротона от его распада.

Таблица 1

Тип события	$n_{\bar{\Lambda}}$	$n_{\bar{\Lambda} K_S^0}$	$n'_{\bar{\Lambda}}$
$\pi^- p$	31	50	42
$\pi^- n$	9	20	11
$\pi^- C$	35	70	69
Без типа	3	6	5
Все	78	146	127

Далее для всех $\bar{\Lambda}$ и $(\bar{\Lambda} - K_S^0)$ -частиц был построен спектр эффективных масс системы $(\bar{p}\pi^+)$ и получено распределение по поперечным импульсам π^+ -мезонов в системе покоя $\bar{\Lambda}$ -гиперона. Поперечные импульсы π^+ -мезонов определялись относительно направления движения $\bar{\Lambda}$ -гиперонов в лаб. системе.

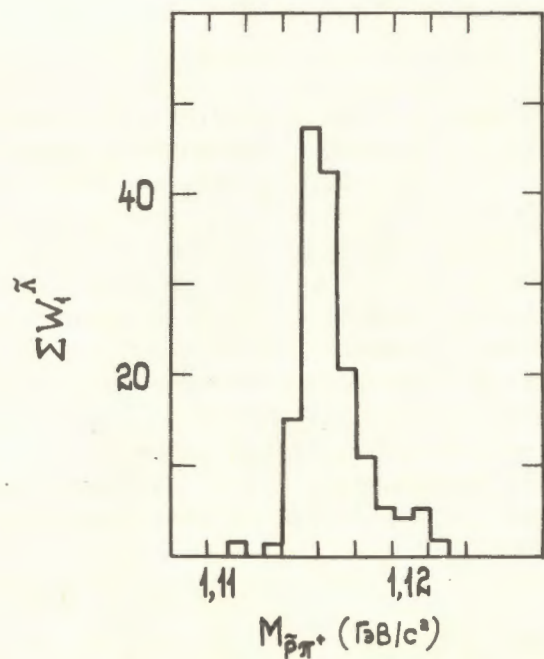


Рис. 1. Спектр эффективных масс $(\bar{p}\pi^+)$.

На рис. 1 показан спектр эффективных масс $(\bar{p}\pi^+)$ для однозначно идентифицированных $\bar{\Lambda}$ -гиперонов и $\bar{\Lambda}$ -гиперонов из группы $(\bar{\Lambda} - K_S^0)$, у которых π^+ -мезон от распада имеет $P_{\perp} < 103 \text{ МэВ/с}$. В спектре масс $\bar{p}\pi^+$ виден отчетливый пик при массе $\bar{\Lambda}$ -гиперона $/1116 \text{ МэВ/}$, указывающий на хорошее экспериментальное разрешение. Распределение по $P_{\perp}^{\pi^+}$ /рис. 2/ согласуется с распределением вероятностей

$$N(P_{\perp}) dP_{\perp} = \frac{P_{\perp}}{P^*} \frac{dP_{\perp}}{(P^{*2} - P_{\perp}^2)^{1/2}} \quad 0 \leq P_{\perp} \leq P^*,$$

где $N(P_{\perp})$ - число π^+ -мезонов с P_{\perp} в интервале от P_{\perp} до $P_{\perp} + dP_{\perp}$. P^* - значение импульса π^+ в системе покоя $\bar{\Lambda}$ -гиперона / $P^* = 0,1004 \text{ ГэВ/с}$.

Число $\bar{\Lambda}$ -гиперонов, выделенных по эффективной массе $(\bar{p}\pi^+)$ и $P_{\perp}^{\pi^+}$, для разных типов событий дано в табл. 1 /см. п' /.

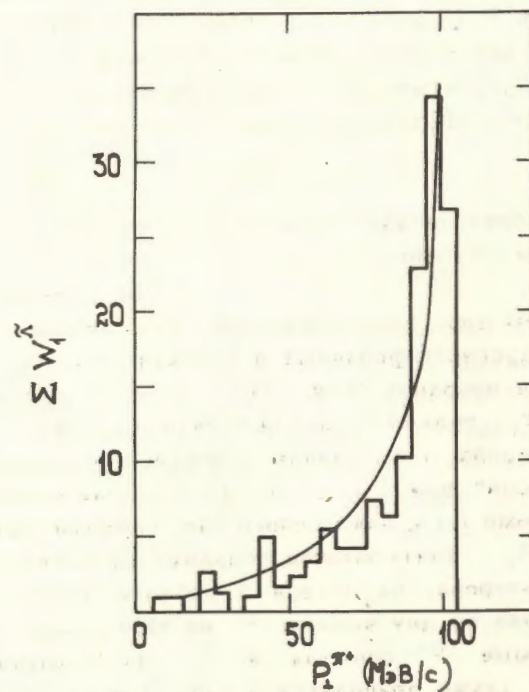


Рис. 2. Распределение по поперечным импульсам π^+ -мезонов от распада $\bar{\Lambda}$ -гиперонов в системе покоя $\bar{\Lambda}$.

В целом, в статистику $\bar{\Lambda}$ -гиперонов вошло /35±5/% частиц из группы ($\bar{\Lambda}$ - K_S^0). Это значение находится в хорошем согласии с оценкой доли $\bar{\Lambda}$ среди ($\bar{\Lambda}$ - K_S^0) частиц, полученной при статистическом разделении $\bar{\Lambda}$ и K_S^0 с помощью углового распределения π^- -мезонов от распада K_S^0 в системе покоя K_S^0 .

Угол вылета π^- -мезона определялся по отношению к направлению полета K_S^0 в лаб. системе. Это угловое распределение π^- -мезонов должно быть изотропным, и оно становится таковым, если к нему добавить /60±10/% K^- из группы ($\bar{\Lambda}$ - K_S^0) и /15±3/% из группы (Λ - K_S^0).

Следует сказать о нашей классификации типов взаимодействий первичных π^- -мезонов в пропане (C_3H_8). Символом " π^-p " обозначаются взаимодействия π^- -мезонов как со свободными протонами, так и с квазисвободными протонами ядра углерода. Вклад последних в общее число π^-p -взаимодействий составляет /44±1/%^{4/}. Символ π^-C относится к взаимодействиям π^- -мезонов с ядром углерода без учета взаимодействий с квазисвободными нуклонами ядра. Все взаимодействия π^- -мезонов с ядром углерода обозначаются как $\pi^-^{12}C$.

Сечения образования $\bar{\Lambda}$ -гиперонов в π^-p , π^-n и $\pi^-^{12}C$ -взаимодействиях

Определение полного числа $\bar{\Lambda}$ -гиперонов, образовавшихся в со-

ответствующем типе взаимодействий, проводилось по числу $\bar{\Lambda}$ -гиперонов, зарегистрированных в эффективном объеме камеры, с учетом ряда поправок. Так, для каждого $\bar{\Lambda}$ -гиперона определялся "вес" W_1 , равный обратной величине вероятности регистрации $\bar{\Lambda}$ -гиперона в выбранном эффективном объеме. Средние значения "весов" для π^-p , π^-n и π^-C -взаимодействий даны в табл. 2. Кроме того, для каждого типа событий был определен коэффициент W_2 , учитывающий поправки на нейтральную моду распада $\bar{\Lambda}$ -гиперона, на потери $\bar{\Lambda}$ вблизи звезды /до 2 см/ и в направлении ко дну камеры /3/, на эффективность просмотра, неизмеримые V^0 -события и $\bar{\Lambda}$ из событий без типа. Значения W_2 также приводятся в табл. 2. В результате полное число $\bar{\Lambda}$ -гиперонов ($N_{\bar{\Lambda}}$) определялось как

$$N_{\bar{\Lambda}} = n_{\bar{\Lambda}} \cdot \langle n_{\bar{\Lambda}} \rangle \cdot W_1 \cdot W_2$$

Для $\pi^-^{12}C$ -взаимодействий $N_{\bar{\Lambda}}^{\pi^-^{12}C}$ находилось как сумма

$$N_{\bar{\Lambda}}^{\pi^-^{12}C} = N_{\bar{\Lambda}}^{\pi^-C} + N_{\bar{\Lambda}}^{\pi^-n} + (1-\alpha)N_{\bar{\Lambda}}^{\pi^-p}$$

где α - доля взаимодействий π^- -мезонов со свободными протонами в пропане $\alpha = 0,56 \pm 0,01$.

Для определения инклюзивных сечений образования $\bar{\Lambda}$ -гиперонов использовались следующие соотношения:

$$\sigma_{\bar{\Lambda}}^{\pi^-p} = \frac{3\sigma_{in}^{\pi^-^{12}C} + 8\sigma_{in}^{\pi^-p}}{N_{in}^{C_3H_8}} \cdot \frac{\alpha N_{\bar{\Lambda}}^{\pi^-p}}{8} \quad /1/$$

$$\sigma_{\bar{\Lambda}}^{\pi^-^{12}C(\pi^-C)} = \frac{3\sigma_{in}^{\pi^-^{12}C} + 8\sigma_{in}^{\pi^-p}}{N_{in}^{C_3H_8}} \cdot \frac{N_{\bar{\Lambda}}^{\pi^-^{12}C(\pi^-C)}}{3} \quad /2/$$

где $\sigma_{in}^{\pi^-p} = /21,38 \pm 0,16/ \text{ мб}^{/5/}$, $\sigma_{in}^{\pi^-^{12}C} = /179 \pm 2/ \text{ мб}^{/8/}$ $N_{in}^{C_3H_8}$ - полное число неупругих взаимодействий в пропане.

Пользуясь формулой, аналогичной /2/, можно получить инклюзивное сечение образования $\bar{\Lambda}$ -гиперонов на всех квазисвободных нейтронах ядра углерода. Поэтому для получения $\sigma_{\bar{\Lambda}}^{\pi^-n}$ использовался другой метод: определение инклюзивного сечения через $\langle n_{\bar{\Lambda}} \rangle^{\pi^-n}$ и $\sigma_{in}^{\pi^-n}$ по формуле

$$\sigma_{\bar{\Lambda}}^{\pi^-n} = \langle n_{\bar{\Lambda}} \rangle^{\pi^-n} \cdot \sigma_{in}^{\pi^-n}$$

где $\langle n_{\bar{\Lambda}} \rangle^{\pi^-n} = \frac{N_{\bar{\Lambda}}^{\pi^-n}}{N_{in}^{\pi^-n}}$ - среднее число $\bar{\Lambda}$ -гиперонов на одно неупругое π^-n -взаимодействие, а $\sigma_{in}^{\pi^-n} = 19,8 \pm 0,3 \text{ мб}^{/5/}$.

Таблица 2

Тип взаимодействия	$n_{\bar{\Lambda}}$	$\langle W_1 \rangle_{\bar{\Lambda}}$	W_2	$N_{\bar{\Lambda}}$	$\sigma_{\bar{\Lambda}}$ (мб)	$\langle n_{\bar{\Lambda}} \rangle$
$\pi^- p$	42	$1,27 \pm 0,20$	$1,85 \pm 0,04$	99 ± 22	$0,14 \pm 0,03$	$0,007 \pm 0,002$
$\pi^- n$	11	$1,27 \pm 0,38$	$1,75 \pm 0,03$	25 ± 10	$0,08 \pm 0,03$	$0,004 \pm 0,002$
$\pi^- C$	69	$1,22 \pm 0,15$	$1,78 \pm 0,03$	150 ± 26	$1,03 \pm 0,18$	$0,011 \pm 0,002$
$\pi^-^{12}C$				219 ± 30	$1,49 \pm 0,21$	$0,008 \pm 0,001$

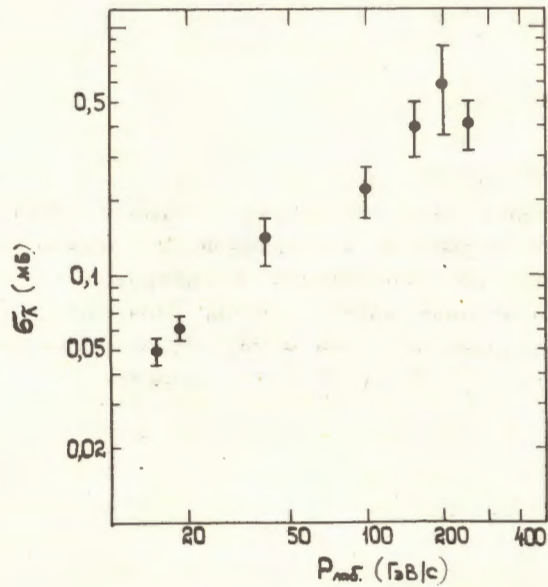


Рис. 3. Энергетическая зависимость инклюзивных сечений для реакции $\pi^- p \rightarrow \bar{\Lambda} + \dots$.

Полученные значения инклюзивных сечений рождения $\bar{\Lambda}$ -гиперонов приведены в табл. 2. Там же даны средние числа $\bar{\Lambda}$ -гиперонов $n_{\bar{\Lambda}}$, приходящиеся на одно неупругое взаимо-

действие. В пределах ошибок $n_{\bar{\Lambda}}^{\pi^-^{12}C} \approx n_{\bar{\Lambda}}^{\pi^- p}$, т.е. взаимодействие π^- -мезона с ядром углерода не приводит к существенному увеличению среднего числа $\bar{\Lambda}$ -гиперонов на одно $\pi^-^{12}C$ -столкновение по сравнению с π^- протонными взаимодействиями.

И сечение образования $\bar{\Lambda}$ -гиперонов и среднее число $\bar{\Lambda}$ для $\pi^- p$ -взаимодействий определялись в предположении равной вероятности рождения этих частиц как на свободных протонах, так и на квазисвободных протонах ядра углерода в пропане. Энергетическая зависимость сечений образования $\bar{\Lambda}$ -гиперонов в $\pi^- p$ -столкновениях в интервале импульсов налетающего π^- -мезона от 15 до 250 ГэВ/с [7-11] показана на рис. 3. Виден сильный рост $\sigma_{\bar{\Lambda}}$ в рассматриваемом интервале энергий /примерно в 10 раз/.

Интересно посмотреть, в паре с какой странной частицей рождаются $\bar{\Lambda}$ -гипероны. Число зарегистрированных пар $\bar{\Lambda}\Lambda$ и $\bar{\Lambda}K_S^0$, к сожалению, мало, но оно позволяет сделать вывод, что рождение $\bar{\Lambda}$ -гиперонов происходит преимущественно в паре с K_S^0 -мезонами, а не с Λ -гиперонами:

$$\sigma(\pi^- p \rightarrow \bar{\Lambda} + \Lambda + \dots) = /0,021 \pm 0,012/ \text{ мб},$$

$$\sigma(\pi^- p \rightarrow \bar{\Lambda} + K_S^0 + \dots) = /0,034 \pm 0,015/ \text{ мб},$$

$$\sigma(\pi^-^{12}C \rightarrow \bar{\Lambda} + \Lambda + \dots) = /0,34 \pm 0,11/ \text{ мб},$$

$$\sigma(\pi^-^{12}C \rightarrow \bar{\Lambda} + K_S^0 + \dots) = /0,50 \pm 0,14/ \text{ мб}.$$

Такая же картина наблюдается в π^-p -взаимодействиях при 250 ГэВ/с^{11/}. При 15 ГэВ/с^{7/} наблюдалось примерно равное вероятное образование $\bar{\Lambda}\Lambda$ и $\bar{\Lambda}\bar{K}$ пар. Средняя множественность заряженных частиц, сопровождающих рождение $\bar{\Lambda}$ -гиперонов, не отличается от $\langle n_{\pm} \rangle$ в неупругих π^-p и π^-p взаимодействиях^{5/} и несколько выше в $\pi^-^{12}\text{C}$ -взаимодействиях^{12/} /см. табл. 3/.

Таблица 3

	π^-p	$\pi^-^{12}\text{C}$
$\langle n_{\pm} \rangle_{\bar{\Lambda}}$	5,74 \pm 0,40	7,62 \pm 0,35
$\langle P_{\text{лаб}}^{\bar{\Lambda}} \rangle$ /ГэВ/с/	4,00 \pm 0,29	3,66 \pm 0,15
$\langle P_{\perp}^{\bar{\Lambda}} \rangle$ /МэВ/с/	444 \pm 36	431 \pm 21
$\langle x \rangle_{\bar{\Lambda}}$	-/0,17 \pm 0,03/	-/0,17 \pm 0,02/
$\langle y^* \rangle_{\bar{\Lambda}}$	-/0,50 \pm 0,08/	-/0,53 \pm 0,05/
$\langle \cos \theta^* \rangle_{\bar{\Lambda}}$	-/0,568 \pm 0,075/	-/0,609 \pm 0,045/

Инклюзивные распределения $\bar{\Lambda}$ -гиперонов

Импульсные распределения $\bar{\Lambda}$ -гиперонов в лаб. системе для π^-p и $\pi^-^{12}\text{C}$ взаимодействий, нормированные на сечения неупругих процессов, приведены на рис. 4. В пределах ошибок оба распределения совпадают, т.е. ядро углерода существенно не изменяет спектра $\bar{\Lambda}$ -гиперонов. Близки между собой и средние значения импульсов в этих взаимодействиях /см. табл. 3/. Следует отметить отсутствие $\bar{\Lambda}$ с $P_{\text{лаб}} > 8,5$ ГэВ/с.

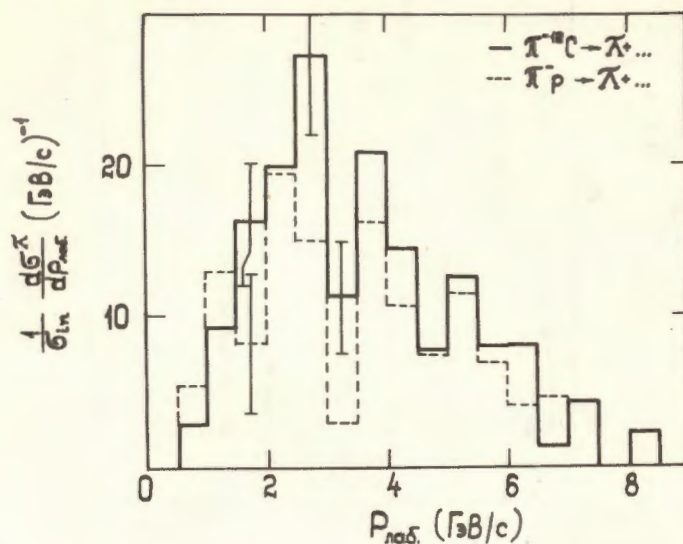


Рис. 4. Нормированные импульсные распределения $\bar{\Lambda}$ -гиперонов в лаб. системе координат для π^-p и $\pi^-^{12}\text{C}$ -взаимодействий при 40 ГэВ/с.

Распределения $\bar{\Lambda}$ -гиперонов по продольной быстрой

$$y^* = \frac{1}{2} \ln \frac{E^* + P^*}{E^* - P^*} \quad \text{представлены на рис. 5*}. \text{ Видно, что } \bar{\Lambda}\text{-гипероны образуются в основном при малых } y^* (|y^*| \leq 1), \text{ что указывает на малую роль фрагментации сталкивающихся частиц в рождении } \bar{\Lambda}\text{-гиперонов. Оба распределения асимметричны относительно } y^*, \text{ превалирует рождение } \bar{\Lambda}\text{-гиперонов в полусфере мишени.}$$

* Для $\pi^-^{12}\text{C}$ взаимодействий y^* определялся как для взаимодействий π^- -мезонов со свободными нуклонами.

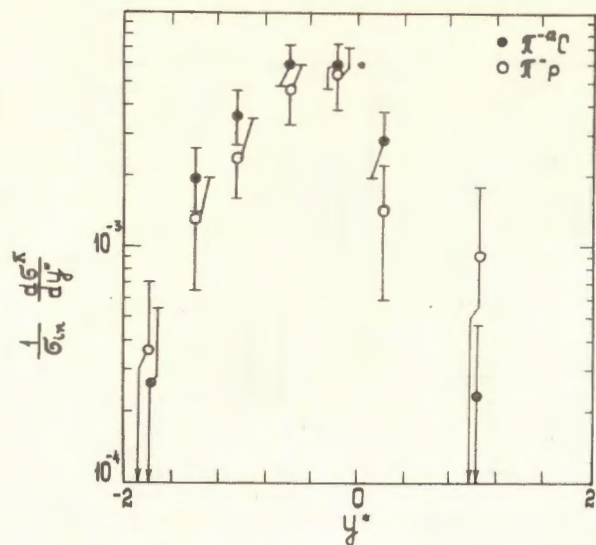


Рис. 5. Нормированные распределения $\bar{\Lambda}$ -гиперонов по продольной быстрой для π^-p и $\pi^-^{12}C$ -взаимодействий.

Асимметрия распределения $\bar{\Lambda}$ -гиперонов по y^* наблюдается и при 250 ГэВ/с /рис. 6/. Из распределений, приведенных на рис. 6, можно заключить, что рост сечения рождения $\bar{\Lambda}$ -гиперонов с энергией происходит в основном в центральной области. Вплоть до 250 ГэВ/с продолжается рост $\frac{d\sigma}{dy^*}$ при $y^*=0$, в отличие от Λ -гиперонов /рис. 7/. Нормированные инвариантные сечения

$$\frac{1}{\sigma_{in}} F_1^{\bar{\Lambda}}(x) = \frac{1}{\sigma_{in}} \int \frac{2E^*}{\pi\sqrt{s}} \frac{d\sigma}{dx \cdot dP_{\perp}^2} dP_{\perp}^2,$$

где $x = \frac{2P_{\parallel}^*}{\sqrt{s}}$; E^* , P_{\parallel}^* - энергия и продольный импульс $\bar{\Lambda}$ -гиперона в с.ц.м. (π^-p), P_{\perp} - поперечный импульс $\bar{\Lambda}$, \sqrt{s} - полная энергия в с.ц.м. (π^-p), для π^-p и $\pi^-^{12}C$ взаимодействий в пределах ошибок совпадают /рис. 8/. Такой же вывод можно сделать из сравнения нормированных инвариантных сечений:

$$\frac{1}{\sigma_{in}} F_2^{\bar{\Lambda}}(P_{\perp}^2) = \frac{1}{\sigma_{in}} \int \frac{2E^*}{\pi\sqrt{s}} \frac{d\sigma}{dx \cdot dP_{\perp}^2} dx. /рис. 9/.$$

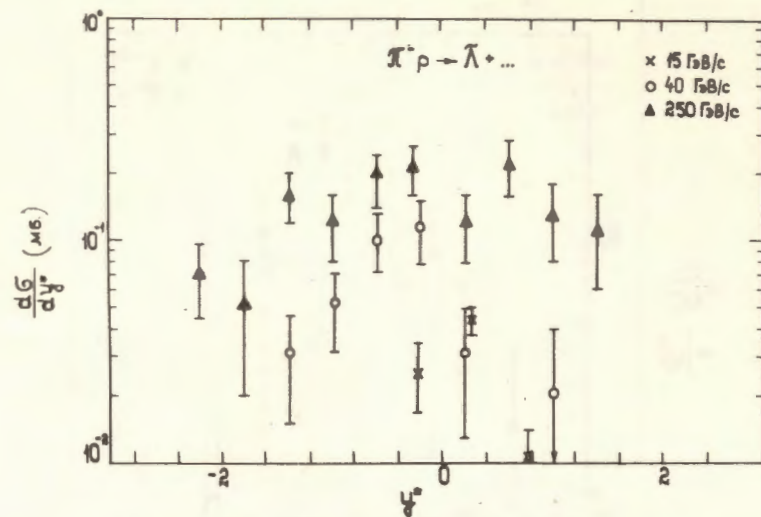


Рис. 6. Распределения $\bar{\Lambda}$ -гиперонов по продольной быстрой для π^-p -взаимодействий при импульсах 15, 40 и 250 ГэВ/с.

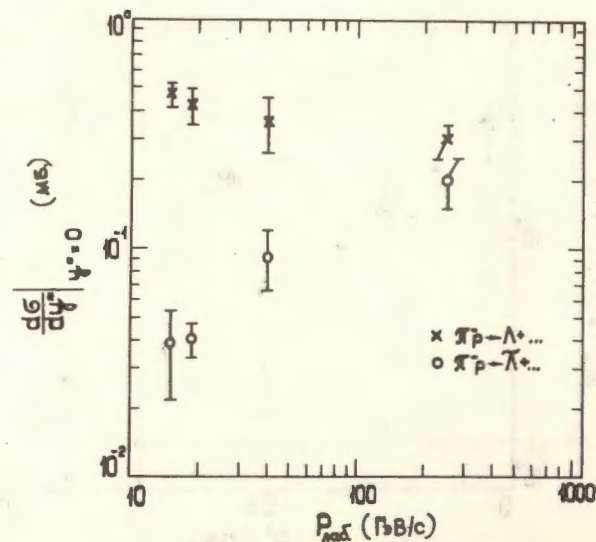


Рис. 7. Энергетическая зависимость $\frac{d\sigma}{dy^*} |_{y^*=0}$ для $\bar{\Lambda}$ и Λ -гиперонов.

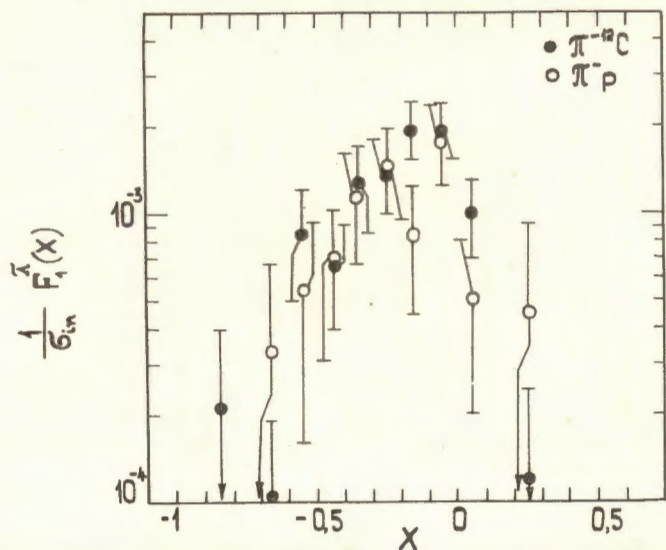


Рис. 8. Нормированные распределения $F_1(x)$ $\bar{\Lambda}$ гиперонов для π^-p и $\pi^-^{12}C$ -взаимодействий.

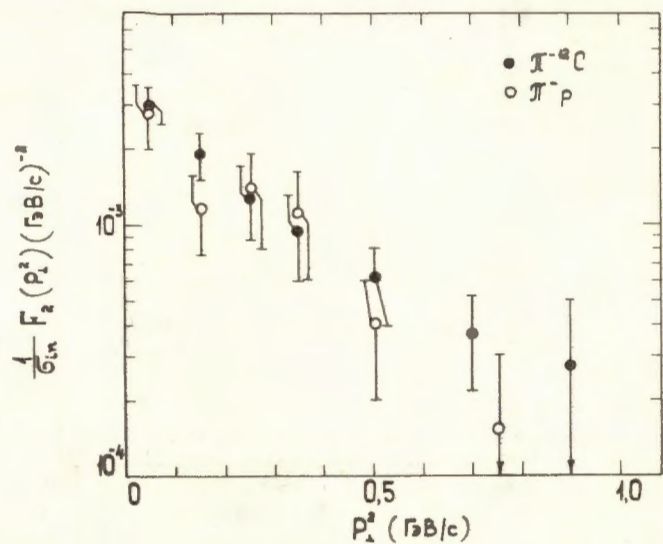


Рис. 9. Нормированные распределения $F_2(P_1^2)$ $\bar{\Lambda}$ -гиперонов. Обозначения те же, что на рис. 8.

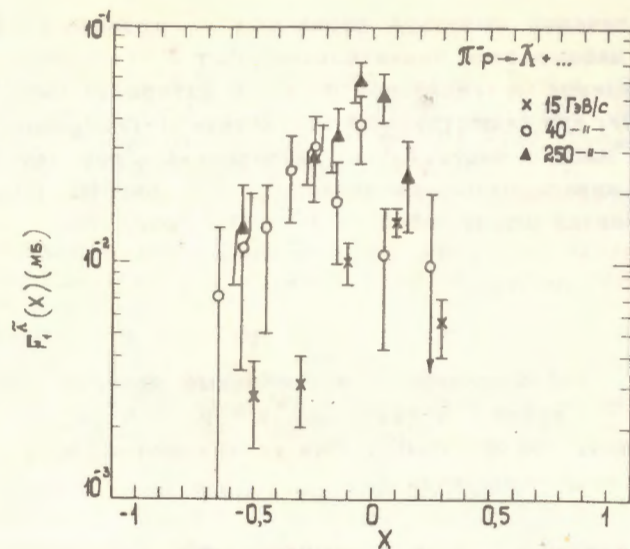


Рис. 10. Энергетическая зависимость $F_1^{\bar{\Lambda}}(x)$ для π^-p -взаимодействий.

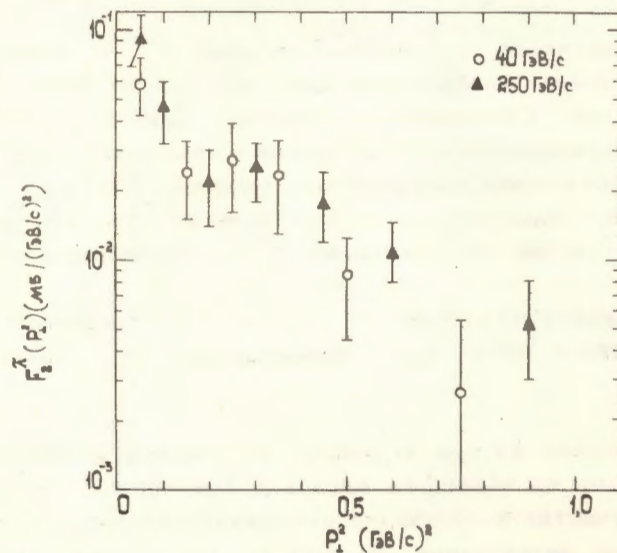


Рис. 11. Энергетическая зависимость $F_2^{\bar{\Lambda}}(P_1^2)$ для π^-p -взаимодействий.

При увеличении импульса первичных π^- -мезонов от 15 до 250 ГэВ/с наблюдается значительный рост $F_1^{\bar{\Lambda}}(x)$, во всей области рождения $\bar{\Lambda}$ -гиперонов по x . В интервале импульсов 40-250 ГэВ/с при существующей статистике $\bar{\Lambda}$ -гиперонов можно говорить лишь о росте $F_1^{\bar{\Lambda}}(x)$ вблизи $x=0$ /рис. 10/. Распределения инвариантных сечений $F_2^{\bar{\Lambda}}(P_{\perp}^2)$ при 40 ГэВ/с и 250 ГэВ/с близки между собой до $P_{\perp}^2 < 0,5$ /рис. 11/.

Выводы 1. Определены инклюзивные сечения образования $\bar{\Lambda}$ -гиперонов в π^-p , π^-n и $\pi^-^{12}C$ -взаимодействиях при 40 ГэВ/с. Они составляют $\leq 1\%$ от соответствующих неупругих сечений.

2. В исследуемых типах взаимодействий $\bar{\Lambda}$ -гипероны образуются преимущественно в полусфере мишени и при малых значениях y^* ($|y^*| \leq 1$). Вклад в сечение рождения $\bar{\Lambda}$ -гиперонов процессов фрагментации сталкивающихся частиц мал.

3. Среднее число $\bar{\Lambda}$ -гиперонов на одно $\pi^-^{12}C$ -взаимодействие в пределах ошибок совпадает с $\langle n_{\bar{\Lambda}} \rangle$ на одно π^-p -взаимодействие. Совпадают в пределах ошибок импульсные и угловые распределения $\bar{\Lambda}$ -гиперонов в этих взаимодействиях, а также распределения инвариантных сечений $F_1^{\bar{\Lambda}}(x)$ и $F_2^{\bar{\Lambda}}(P_{\perp}^2)$. Все это свидетельствует о малом влиянии ядра углерода на рождение $\bar{\Lambda}$ -частиц по сравнению с π^-p -взаимодействиями.

4. Инвариантное сечение $F_1^{\bar{\Lambda}}(x)$ в π^-p -взаимодействиях не обнаруживает предельного поведения при $x \sim 0$ вплоть до 250 ГэВ/с.

В заключение авторы выражают благодарность участникам сотрудничества по обработке пленок с 2-метровой пропановой камеры за участие в получении экспериментального материала и обсуждение результатов, коллективу лаборантов - за просмотр и измерения событий, И.А.Первушиной и Н.В.Печенову - за помощь в оформлении рисунков.

Литература

1. Абдурахимов А.У. и др. ОИЯИ, 1-6967, Дубна, 1973.
2. Абдурахимов А.У. и др. ОИЯИ, P1-6326, Дубна, 1972.
3. Абдурахимов А.У. и др. ОИЯИ, P1-7267, Дубна, 1973; ЯФ, 1973, 18, с.1251; Nucl.Phys., 1974, B79, p.57.
4. Ангелов Н. и др. ОИЯИ, P1-9209, Дубна, 1975; ЯФ, 1976, 24, с.732.
5. CERN-Serpukhov Collaboration. Phys.Lett., 1969, 30, p.500. Ангелов Н.С. и др. ОИЯИ, P1-9785, Дубна, 1976; ЯФ, 1977, 25, с.591.
6. Аллаби Д.В. и др. ЯФ, 1970, 12, с.538.
7. Barreiro F. et al. Phys.Rev., 1978, D17, p.669.
8. Stuntebeck P.H. et al. Phys.Rev., 1974, D9, p.608.
9. Berger E.L. et al. CERN Report No. CERN /D.Ph.II/.Phys. 74-27, 1974.
10. Bogert D. et al. NAL-Conf., 74-55-EXP.
11. Bogert D., Ranft R., Harris R. Phys.Rev., 1977, D16, p.2098.
12. Ангелов Н.С. и др. ОИЯИ, P1-9978, Дубна, 1976; ЯФ, 1977, 25, с.1009.

Рукопись поступила в издательский отдел
4 июля 1979 года.