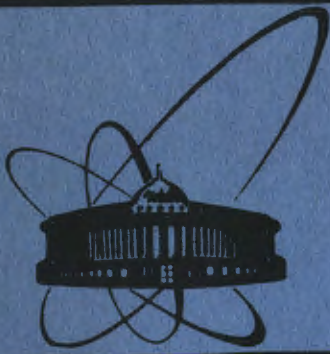


12/11-84



ОБЪЕДИНЕННЫЙ
ИНСТИТУТ
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
ДУБНА

1374/84

Д1-83-865

РОЖДЕНИЕ Δ_c^+ -БАРИОНОВ
ВО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯХ НЕЙТРОНОВ
С ЭНЕРГИЕЙ 40-70 ГэВ
С ЯДРАМИ УГЛЕРОДА

Сотрудничество: Берлин-Будапешт-Дубна-
Москва-Прага-София-Тбилиси

Направлено в журнал
"Zeitschrift für Physik C"

1983

А.Н.Алеев, В.А.Арефьев, В.П.Баландин, В.К.Бердышев, В.К.Бирулев, Н.В.Власов, Т.С.Григалашвили, Б.Н.Гуськов, И.И.Евсиков, И.М.Иванченко, И.Н.Какурин, М.Н.Капишин, Н.Н.Карпенко, Д.А.Кириллов, И.Г.Косарев, В.Р.Крастев, Н.А.Кузьмин, Б.А.Кулаков, М.Ф.Лихачев, А.Л.Любимов, А.Н.Максимов, П.В.Мойсенз, А.Н.Морозов, Нгуен Монг Зао, С.Немечек, В.В.Пальчик, А.В.Позе, Л.В.Сильвестров, В.Е.Симонов, Л.А.Слепец, Г.Г.Султанов, Г.Г.Тахтамышев, П.Т.Тодоров, Р.К.Траянов, В.Д.Чолаков, А.С.Чвыров
Объединенный институт ядерных исследований, Дубна

Э.Новак, Х.Новак, Х.-Э.Рызек, К.Хиллер
Институт физики высоких энергий АН ГДР, Берлин - Цойтен

М.В.Тошева
Высший машинно-электротехнический институт, Варна

А.С.Белюсов, Я.А.Ваздик, М.Н.Войчишин, Е.Г.Девицын, М.В.Завертяев, В.А.Козлов, Е.И.Малиновский, В.В.Павловская, С.В.Русаков, Ю.В.Соловьев, А.Р.Теркулов, А.М.Фоменко, П.Н.Шарейко, Л.Н.Штарков
Физический институт им.П.Н.Лебедева АН СССР, Москва

Э.Д.Молодцов
Институт ядерных исследований АН СССР, Москва

Е.А.Чудаков
Научно-исследовательский институт ядерной физики МГУ, Москва

Я.Гладки, М.Новак, А.Прокеш
Физический институт ЧСАН, Прага

В.Й.Заячки
Высший химико-технологический институт, София

Д.Т.Бурилков, В.И.Генчев, И.М.Гешков, П.К.Марков
Институт ядерных исследований и ядерной энергетики БАН, София

Н.С.Амаглобели, В.П.Джорджадзе, В.Д.Кекелидзе, Н.Л.Ломидзе, Г.И.Никобадзе, Р.Г.Шанидзе
Научно-исследовательский институт физики высоких энергий ТГУ, Тбилиси

Начиная с открытия J/Ψ ^{/1/} проводятся интенсивные как экспериментальные /2-14/, так и теоретические /15-19/ исследования адронного рождения очарованных частиц. Несмотря на это многие особенности процесса и прежде всего его энергетическая зависимость все еще недостаточно хорошо определены /20,21/. Экспериментальные данные в основном получены в широком диапазоне энергий, достигнутых на ускорителях ФНАЛ, СПС и накопительных кольцах /НК/ в ЦЕРНе. Очевидный интерес представляет экспериментальная информация, полученная при энергиях, близких к порогу процесса. Кроме того, как было показано экспериментально /2-5/ и теоретически /19/, энергиям серпуховского ускорителя соответствуют наилучшие фоновые условия. В данной работе приведены новые результаты изучения инклюзивного рождения очарованных барионов при взаимодействии с ядрами углерода нейтронов с энергией 40-70 ГэВ. Эксперимент выполнен с помощью спектрометра БИС-2 на серпуховском ускорителе. Полученные на этой установке результаты /2-5/ являются первыми статистически значимыми данными по прямому наблюдению рождения очарованных частиц в сильных взаимодействиях при таких низких энергиях. Λ_c^+ -барионы регистрировались по распадам, содержащим в конечном состоянии нейтральную странную частицу \bar{K}^0 или Λ^0 , сопровождаемую тремя заряженными частицами:

$$\Lambda_c^+ \rightarrow \bar{K}^0 p \pi^+ \pi^-, \quad /1/$$

$$\Lambda_c^+ \rightarrow \Lambda^0 \pi^+ \pi^+ \pi^-, \quad /2/$$

Выбор этих каналов распада Λ_c^+ -барионов был обусловлен высокой разрешающей способностью спектрометра по эффективным массам известных гиперонов /22/ и надежной регистрацией распадов

$$K_S^0 \rightarrow \pi^+ \pi^- \quad /3/$$

$$\text{и} \quad \Lambda^0 \rightarrow p \pi^- \quad /4/$$

Ограниченная апертура спектрометра приводит к преимущественной регистрации многочастичных распадов Λ_c^+ .

На рис.1 приведен импульсный спектр пучка нейтронов. Доля фотонов и K_L^0 -мезонов в пучке пренебрежимо мала. На рис.2 приведена схема расположения спектрометра БИС-2, конфигурация которого обеспечивала в основном регистрацию вторичных частиц, рожденных в области фрагментации нейтронного пучка. Для запуска

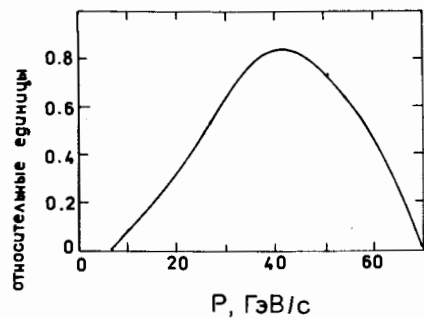
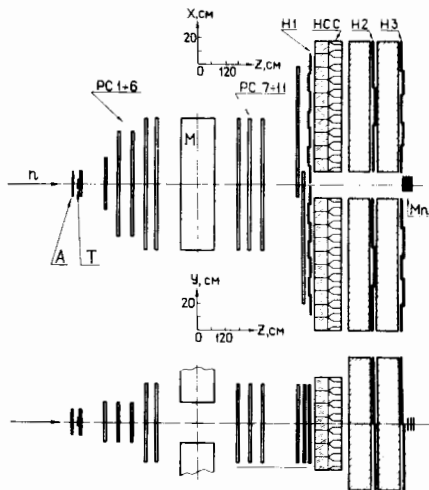


Рис.1. Спектр импульсов нейтронов.

Рис.2. Схема расположения детекторов спектрометра БИС-2: М - анализирующий магнит; РС - пропорциональные камеры; А - сцинтилляционный счетчик антисовпадений; Т - углеродная мишень; Н1 - годоскопы сцинтилляционных счетчиков; Н2 и Н3 - счетчики детектора мюонов; НСС - годоскоп черенковских счетчиков полного поглощения; М_п - нейтронный монитор.



спектрометра требовалось, чтобы через все двухкоординатные многопроволочные пропорциональные камеры /РС/ и годоскоп сцинтилляционных счетчиков /Н1/ прошло не менее четырех заряженных частиц. Анализирующий магнит /М/ изменял поперечную составляющую импульса заряженных частиц на 0,64 ГэВ/с.

Представленные результаты основаны на данных, полученных при трех различных конфигурациях спектрометра, которые различались расположением и толщиной /от 6,9 до 7,8 г/см²/ углеродной мишени /Т/, некоторыми геометрическими параметрами РС и полярностью магнитного поля в М. Различия экспериментальных условий позволили учесть систематические ошибки. Более детальное описание спектрометра и условий эксперимента содержится в /23/. В ходе эксперимента было зарегистрировано около 11,4 · 10⁶ событий взаимодействия нейтронов с ядрами углерода, соответствующих интегральному потоку нейтронов ~6 · 10¹¹.

Для выделения распадов странных частиц /3/ и /4/ требовалось, чтобы соответствующая "нейтральная вилка" имела минимальное расстояние между обеими траекториями заряженных частиц, не превышающее 1 см, и ее вершина находилась не ближе 15 см по пучку от мишени. На рис.3 приведены распределения по инвариантным массам "нейтральных вилок" в системах двух пионов $M(\pi^+\pi^-)$ и пиона и протона $M(p\pi^-)$ для событий, в которых есть по крайней мере еще три заряженные частицы ($h^+h^+h^-$). Экспериментальные разрешения

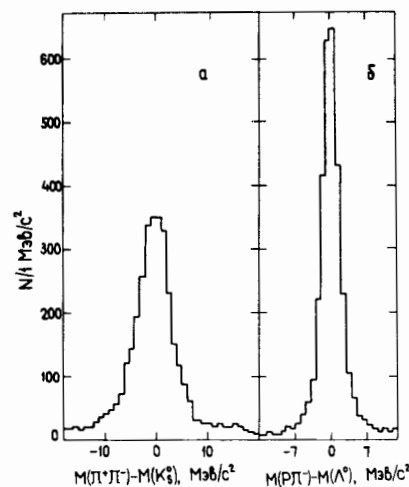
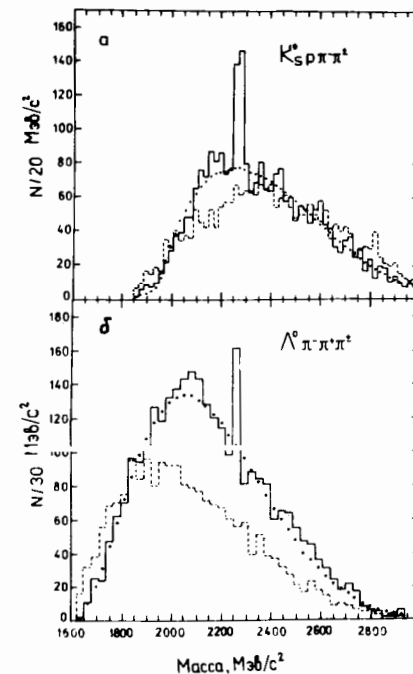


Рис.4. Распределение выделенных событий по инвариантным массам а/ систем $K_s^0 p \pi^+ \pi^-$ /сплошная линия/ и $K_s^0 p \pi^- \pi^-$ /пунктирная/; б/ систем $\Lambda^0 p \pi^+ \pi^+ \pi^-$ /сплошная линия/ и $\Lambda^0 p \pi^+ \pi^- \pi^-$ /пунктирная/; точками обозначены результаты аппроксимации спектров полиномиальной функцией.

по массам странных частиц /3/ и /4/ соответственно равны 2,6 и 1,8 МэВ/с². "Нейтральная вилка" идентифицировалась с K_s^0 , если ее инвариантная масса $M(\pi^+\pi^-)$ находилась в пределах +10 МэВ/с² от массы K_s^0 , и с Λ^0 , если ее инвариантная масса $M(p\pi^-)$ находилась в пределах +7 МэВ/с² от массы Λ^0 . С учетом этих ограничений фон в K_s^0 -мезонах и Λ^0 -барионах не превышал соответственно 10% и 7%.

Было выделено 4531 событие, содержащее K_s^0 -мезоны, и 4530 событий, содержащих Λ^0 -барионы, в каждом из которых присутствовало дополнительно не менее трех других заряженных частиц. Для этих событий требовалось, чтобы все заряженные частицы и K_s^0 -мезоны /или Λ^0 -барионы/ имели общую вершину в области мишени со среднеквадратическим отклонением траектории не более 0,7 см. На рис.4а сплошной линией показано распределение инвариантных масс системы $K_s^0 p \pi^+ \pi^-$, построенное для всех комбинаций $K_s^0 h^+ h^+ h^-$ событий в

Рис.3. Спектры инвариантных масс "нейтральных вилок", иллюстрирующие выделение K_s^0 -мезонов и Λ^0 -барионов: а/ распределение по инвариантной массе $M(\pi^+\pi^-)$ в области $M(K_s^0) = 497,67$ МэВ/с²; б/ распределение по инвариантной массе $M(p\pi^-)$ в области $M(\Lambda^0) = 1115,6$ МэВ/с².



предположении, что из двух положительно заряженных частиц протону соответствует частица с большим импульсом. Шаг гистограммы, $20 \text{ МэВ}/c^2$, выбран равным двухкратной величине разрешения по инвариантной массе такой системы. Распределение комбинаций $\Lambda^0 h^+ h^+ h^-$ по инвариантной массе системы $\Lambda^0 \pi^+ \pi^+ \pi^-$ представлено на рис.4б сплошной линией. Шаг в этом распределении, $30 \text{ МэВ}/c^2$, соответствует четырехкратной величине экспериментального разрешения по этой массе. Для абсолютной градуировки шкалы масс использовались известные частицы и резонансы $K^0, \Lambda^0, \Xi^-, \Sigma^-/1385/, \Lambda/1520/, \Omega^-$ и др./, выделенные независимо в каждой из конфигураций эксперимента. Таким способом ошибка при восстановлении исследуемых масс была уменьшена до $6 \text{ МэВ}/c^2$. В обоих распределениях присутствуют четкие пики с центром в районе массы $2272 \text{ МэВ}/c^2$ для $M(K_S^0 p \pi^+ \pi^-)$ и в районе массы $2265 \text{ МэВ}/c^2$ для $M(\Lambda^0 \pi^+ \pi^+ \pi^-)$. Эти значения масс близки к известной величине массы очарованного бариона Λ_c^+ . Для оценки числа комбинаций в пиках фоновое распределение аппроксимировалось полиномиальной функцией /точки на рис.4/. 130 ± 18 и 57 ± 14 комбинаций в пиках составили соответственно около 10 и 5 стандартных отклонений от уровня фона. Комбинаторный фон пренебрежимо мал /менее 1,05 комбинаций на событие/. Наблюдаемые пики соответствуют барионному состоянию с шириной, не превышающей $20 \text{ МэВ}/c^2$, которое распадается на $K_S^0 p \pi^+ \pi^-$ и $\Lambda^0 \pi^+ \pi^+ \pi^-$. Если бы наблюдаемый барион был узким гиперонным резонансом, то в области фрагментации нейтронного пучка с большей вероятностью наблюдалось бы рождение изотопически-сопряженного отрицательного состояния, по аналогии с рождением $\Sigma^+/1385/$ и $\Sigma^-/1385/$ /22/. Но в спектрах инвариантных масс систем $K_S^0 p \pi^+ \pi^-$ и $\Lambda^0 \pi^+ \pi^+ \pi^-$ /пунктирные линии на рис.4/, выделенных аналогично $K_S^0 p \pi^+ \pi^-$ и $\Lambda^0 \pi^+ \pi^+ \pi^-$, нет никаких статистически значимых пиков. Следовательно, наблюдаемые распады барионного состояния являются разрешенными правилом Кабиббо распадами очарованного бариона /1/ и /2/. Распады /2/ наблюдались также в экспериментах /9,10,24/.

Для исследования характеристик рождения Λ_c^+ -барионов эффективность их регистрации рассчитывалась методом Монте-Карло с учетом условий эксперимента и анализа данных. Распады Λ_c^+ -барионов /1/ и /2/ генерировались в соответствии с фазовым объемом четырех частиц. Было определено, что продольная составляющая импульсов регистрируемых Λ_c^+ -барионов в представлении x -переменной Фейнмана $x = P_L^*/P^* \geq 0,5$, где P_L^* и P^* -соответственно продольная составляющая импульса и максимально допустимый импульс Λ_c^+ -барионов в системе центра масс реакции. При этом эффективная область спектра импульсов нейтронов - от 40 до 70 ГэВ/с. Во всех расчетах мы пренебрегали энергетической зависимостью сечения рождения Λ_c^+ -барионов в этой области импульсов нейтронов.

Поперечная составляющая импульсов P_T регистрируемых Λ_c^+ -барионов была меньше 1 ГэВ/с. На рис.5 приведено распределение Λ_c^+ -барионов по P_T после вычитания фона и учета эффективности

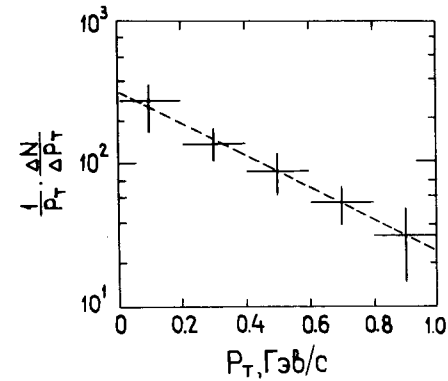


Рис.5. Распределение рожденных Λ_c^+ -барионов по P_T и аппроксимация этого распределения экспоненциальной зависимостью /пунктирная линия/.

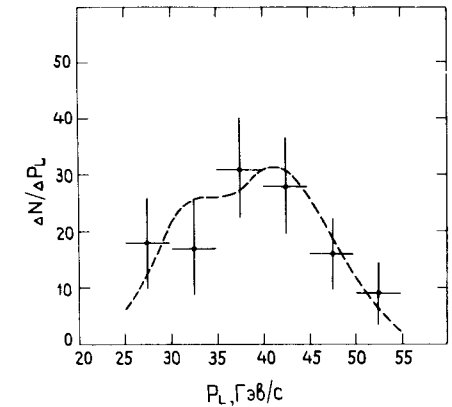


Рис.6. Распределение зарегистрированных Λ_c^+ -барионов по P_L и аппроксимация этого распределения моделью /пунктирная кривая/.

регистрации. Распределение фоновых событий по P_T -величине было получено на основе событий, зарегистрированных в 4-х интервалах: по два с каждой стороны от пиков, показанных на рис.4. Распределение Λ_c^+ -барионов по P_T хорошо аппроксимируется экспоненциальной функцией $\exp(-b \cdot P_T)$ при значении параметра $b = 2,5 \pm 0,6 / \text{ГэВ}/c^{-1}$ /пунктирная линия/.

Наблюдавшееся распределение Λ_c^+ -барионов по продольной составляющей импульса в лабораторной системе координат (P_L) после вычитания фона приведено на рис.6. Если предположить, что рождение Λ_c^+ -барионов является инклюзивным в соответствии с инвариантным сечением

$$E \cdot d^3\sigma / dP^3 \propto \exp(-b \cdot P_T) \cdot f(x), \quad /5/$$

где $b = 2,5 / \text{ГэВ}/c^{-1}$, а $f(x) = (1-x)^n$, то приведенному экспериментальному распределению соответствует значение $n = 1,5 \pm 0,5$ /пунктирная кривая на рис.6/.

Произведение величин сечения рождения очарованных барионов Λ_c^+ в наблюдаемой области $x > 0,5$ на вероятность их распада по наблюдаемым каналам определялось согласно выражению

$$\sigma(x > 0,5) \cdot B = N \cdot A / (N_A \cdot T \cdot M_n \cdot V_0 \cdot \epsilon),$$

где N - число наблюдаемых распадов Λ_c^+ ; A - атомный номер ядра углерода; T - толщина мишени; N_A - число Авогадро; M_n - поток нейтронов, прошедших через мишень; V_0 - доля распадов K_S^0

Таблица

Величины произведения парциальных сечений рождения Λ_c^+ -барионов на вероятности распадов

Распад	$\sigma \cdot V$, мкб на ядро углерода		
	$x > 0,5$	$x > 0$	
		Модель А	Модель Б
$\bar{K}^0 p \pi^+ \pi^-$	10 ± 4	31 ± 6	12 ± 3
$\Lambda^0 \pi^+ \pi^+ \pi^-$	$2,3 \pm 1,1$	$7,2 \pm 2,2$	$2,8 \pm 0,8$

/или Λ^0 / по наблюдаемому каналу; ϵ - средняя эффективность регистрации Λ_c^+ -барионов, наблюдаемых в области $x > 0,5$. Полученные результаты для двух мод /1/ и /2/ распадов приведены в таблице.

Для оценки парциального сечения во всей области $x > 0$ было рассмотрено несколько моделей рождения Λ_c^+ -барионов в нейтрон-нуклонных взаимодействиях.

Модель А. Λ_c^+ -барион рождался в соответствии с инвариантным сечением /5/, где $f(x)$ имеет такой же вид, как и для Λ^0 -барионов, рожденных инклюзивно в pp -взаимодействиях при близких энергиях /25/. Такого соответствия для $f(x)$ следует ожидать исходя из кварковой модели процессов фрагментации адронов /26/. Характер распределения $f(x)$, определенный нами в области $x > 0,5$, и результаты эксперимента /11/, проведенного на НК в ЦЕРНе, в котором $f(x)$ было определено в области $x > 0,3$, также согласуются с такой моделью.

Модель Б. Использовалось распределение $f(x)$, рассчитанное в /17/. Такое $f(x)$ согласуется также с нашими данными в области $x > 0,5$.

Ближние к модели Б результаты получаются также, если инклюзивное сечение рождения Λ_c^+ -барионов имеет вид /5/, а функция $f(x)$ рассчитана в /16/ и /18/. Результат, близкий к модели А, получается, если предположить рождение Λ_c^+ -барионов в процессе дифракционной диссоциации нейтрона в систему $\Lambda_c^+ D^-$ с равномерным распределением по углам Готфрида-Джексона.

В заключение сформулируем основные выводы. Наблюдалось рождение Λ_c^+ -барионов /~ 190 событий/ при взаимодействии нейтронов с энергией 40-70 ГэВ с ядрами углерода. Среднее значение массы

Λ_c^+ -бариона, равное 2268 ± 6 МэВ/с², находится в согласии с результатами других экспериментов /27/.

Отношение парциальных ширин распадов $V_1(\bar{K}^0 p \pi^+ \pi^-) / V_2(\Lambda^0 \pi^+ \pi^+ \pi^-)$ равно $4,3 \pm 1,2$ /. При этом не учитывалось влияние возможных промежуточных резонансных состояний.

Инвариантное сечение рождения Λ_c^+ -бариона в области $x > 0,5$ описывается выражением $E \cdot d^3\sigma / dP^3 \propto \exp(-b \cdot P_T) \cdot (1-x)^n$ при $b = 2,5 \pm 0,6$ /ГэВ/с⁻¹ и $n = 1,5 \pm 0,5$ /. Величина параметра b согласуется с результатом, полученным в эксперименте на НК в ЦЕРНе /12/, а значение параметра n - с предсказаниями моделей кваркового счета /28,29/. Зависимость сечения от x указывает на дифракционный характер рождения Λ_c^+ -барионов уже при энергиях, близких к порогу образования. Дифракционное рождение Λ_c^+ -барионов наблюдалось также в pp -взаимодействиях на НК в ЦЕРНе /9,11,13/.

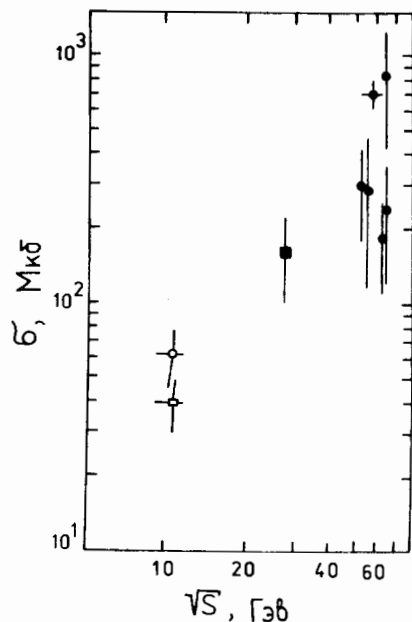
Величины произведения сечений рождения Λ_c^+ -барионов на вероятности распадов /1/ и /2/, определенные для $x > 0,5$, и их оценка в рамках моделей А и Б в области $x > 0$ приведены в таблице. Возможные систематические ошибки обусловлены в основном погрешностями измерения спектра импульсов нейтронного пучка. Они не превышают 40%. С учетом рассмотренных моделей наиболее низкое значение $\sigma \cdot V$ получено в рамках модели Б. Используя модель Б и верхний предел для вероятности распадов $V_2(\Lambda^0 \pi^+ \pi^+ \pi^-) < 3,1\%$ /при 90%-ном уровне достоверности/ /27/, получили оценку нижней границы сечения /~ 17 мкб на нуклон/ в области $x > 0$. При определении этой величины в соответствии с результатами /30/ предполагалось, что сечение на ядрах пропорционально $A^{2/3}$. Полученная нижняя граница сечения выше, чем можно было бы ожидать из ряда теоретических моделей адронного рождения очарованных частиц /15/, но вполне согласуется с другими /16-19/.

На рис.7 сравниваются наши результаты измерения сечения рождения Λ_c^+ -барионов в области $x > 0$ с данными других экспериментов, в которых Λ_c^+ -барионы наблюдались непосредственно. Наши данные получены в рамках модели А /белый кружок/ и в предположении постоянства $d\sigma/dx$ /белый квадрат/. При этом использовалась величина $V_2 = 2,2\%$, определенная путем усреднения результатов работ /9/ и /10/. Из рис.7 видно, что сечения адронного рождения Λ_c^+ -барионов возрастают с энергией. Их рост в широком диапазоне энергий: от энергий серпуховского ускорителя до энергий НК в ЦЕРНе, не превышает одного порядка.

Авторы признательны А.М.Балдину, Н.Н.Говоруну, Ю.Н.Денисову, И.С.Златеву, Б.Квасилу, Л.Ланиусу, А.А.Логунову, М.Г.Мещерякову, И.А.Савину, А.Н.Сисакяну, Л.Д.Соловьеву, А.Н.Тавхелидзе, Н.Е.Тюрину, Х.Я.Христову, П.А.Черенкову, И.Ф.Колпакову, Э.И.Мальцеву за поддержку этих исследований; благодарят С.С.Герштейна, А.Б.Кайдалова и А.К.Лиходеда за полезные дискуссии и замечания, коллектив серпуховского ускорителя за обеспечение эксперимента во время сеансов БИС-2; коллектив СЭО ОИЯИ за

обеспечение эксперимента и обслуживание БИС-2; сотрудников ОИЯИ, способствовавших эксперименту на разных этапах его подготовки и проведения, а также Е.М.Лихачеву за постоянное участие в эксперименте.

Рис.7. Сечения рождения Λ_c^+ -барионов в области $x > 0$, полученные в различных экспериментах: \circ - результаты данного эксперимента /модель A/; \square - результаты данного эксперимента в предположении постоянства $d\sigma/dx$; \bullet - компиляция данных, полученных на НК в ЦЕРНе, взятая из обзора /21/, в предположении постоянства $d\sigma/dx$; \blacksquare - данные /8/, пересчитанные в соответствии с $\sigma \propto A^{2/3}$.



ЛИТЕРАТУРА

1. Aubert J.J. et al. Phys.Rev.Lett., 1974, 33, p.1404; Augustin J.E. et al. Phys.Rev.Lett., 1974, 33, p.1514.
2. Алеев А.Н. и др. ЯФ, 1982, 35, с.1175; Aleev A.N. et al. Sov.J.Nucl.Phys., 1982, 35, p.687; Алеев А.Н. и др. ОИЯИ, P1-81-693, Дубна, 1981.
3. Алеев А.Н. и др. ЯФ, 1983, 37, с.1474; ОИЯИ, P1-82-343, Дубна, 1982; Aleev A.N. et al. JINR, E1-82-759, Dubna, 1982.
4. Burilkov D.T. et al. Bulg.J.Phys., 1983, 10, p.49; Bulg.J. Phys., 1983, 10, p. 185.
5. Алеев А.Н. и др. ОИЯИ, D1-82-895, Дубна, 1982; Aleev A.N. et al. JINR, E1-83-417, Dubna, 1983.
6. Asratyan A.E. et al. Phys.Lett., 1978, 79B, p.497; Alibrán P. et al. Phys.Lett., 1978, 74B, p.134; Hanse T. et al. Phys.Lett., 1978, 74B, p.139; Bosetti A. et al. Phys.Lett., 1978, 74B, p.143; Fritze M. et al. Phys.Lett., 1980, 96B, p.427; Ritchie J.L. et al. Phys.Rev.Lett., 1980, 44, p.230; Ritchie J.L. et al. Phys.Lett., 1983, 126B, p.499; Jonker D. et al. Phys.Lett., 1981, 96B, p.435; Berger E.L. et al. Phys.Rev., 1983, D27, p.1056; Abramowicz H. et al. Z.Phys., 1982, C13, p. 179.
7. Sandweiss J. et al. Phys.Rev.Lett., 1980, 44, p.1104; Fitch V.L. et al. Phys.Rev.Lett., 1981, 46, p. 761;

- Aubert J.J. et al. Nucl.Phys., 1983, B213, p.1; Gottesman S.R. et al. Nucl.Phys., 1983, B213, p.189; Aguilar-Benitez M. et al. Phys.Lett., 1983, 123B, p.98; Aguilar-Benitez M. et al. Phys.Lett., 1983, 123B, p.103; Badertscher A. et al. Phys.Lett., 1983, 123B, p.471.
8. Aziz T. et al. Nucl.Phys., 1982, B199, p.424.
9. Giboni K.L. et al. Phys.Lett., 1979, 85B, p.437.
10. Lockman W. et al. Phys.Lett., 1979, 85B, p. 443.
11. Basile M. et al. Lett. Nuovo Cim., 1981, 30, p.487.
12. Basile M. et al. Lett.Nuovo Cim., 1981, 30, p.481.
13. Irion J. et al. Phys.Lett., 1981, 99B, p.495.
14. Drijard D. et al. Phys.Lett., 1979, 85B, p.452; Basile M. et al. Nuovo Cim., 1981, 63A, p.230; Chilingarov A. et al. Phys.Lett., 1979, 83B, p.136; Drijard D. et al. Phys.Lett., 1979, 81B, p. 250; Phys. Lett., 1981, 108B, p. 361; Basile M. et al. Nuovo Cim., 1981, 63A, p.14; Basile M. et al. Nuovo Cim., 1981, 65A, p.457; Basile M. et al. Nuovo Cim., 1982, 33, p.17; Basile M. et al. Lett. Nuovo Cim., 1982, 33, p.33.
15. Fritzsche H. Phys.Lett., 1977, 67B, p.217; Halsen F. Phys. Lett., 1977, 69B, p.105; Halsen F., Matsuda S. Phys.Rev., 1978, D17, p.1344; Jones L.M., Wyld H.W. Phys.Rev., 1978, D17, p.1782; Georgi H.M. et al. Ann.Phys., 1978, 114, p.273; Gluck M. et al. Phys.Rev., 1978, D17, p.2324; Babcock J. et al. Phys.Rev., 1978, D18, p.162; Babcock J. et al. Phys. Rev., 1978, D18, p.2301; Carlson C.E., Suaya R. Phys.Rev., 1978, D18, p.760; Carlson C.E., Suaya R. Phys.Lett., 1979, 81B, p.329; Hagiwara K., Yoshino T. Phys.Lett., 1979, 80B, p.282; Combridge B. Nucl.Phys., 1979, B151, p.429; Afek Y. et al. Phys.Rev., 1980, D22, p.86,93; Kartvelishvili V.G., Likhoded A.K., Slabospitsky S.R. Yad.Fiz., 1981, 33, p.832; Winder R., Michael C. Nucl.Phys., 1980, B173, p.59; Ganguli S.N., Schouten M. Z.Phys., 1983, C19, p.83; Odorico R. Phys.Lett., 1981, 107B, p.231; Barger V. et al. Phys.Rev., 1981, D24, p.1428, 1982, D25, p.112.
16. Mazzanti P., Wada S. Phys.Rev., 1982, D26, p.602.
17. Brodsky S.J. et al. Phys.Lett., 1980, 93B, p.451; Phys.Rev., 1981, D23, p.2745.
18. Боресков К.Г., Кайдалов А.Б. ЯФ, 1983, 37, с.174.
19. Трошин С.М., Тюрин Н.Е. ЯФ, 1983, 38, с.756.
20. Halsen F. In: Proc. of the XXI Intern.Conf.on High Energy Physics, Paris, 1982; Heusch C.A. SLAC-PUB-2876, Stanford, 1982.
21. Muller F. Proc.of IV Warsaw Symposium. Warszawa, 1981.
22. Алеев А.Н. и др. ОИЯИ, P1-82-353, Дубна, 1982; Aleev A.N. et al. PHE-82-7, Berlin-Zeuthen, 1982.
23. Айхнер Г. и др. ОИЯИ, 1-80-644, Дубна, 1980; Алеев А.Н. и др. ОИЯИ, 1-81-67, Дубна, 1981; Максимов А.Н. и др. ОИЯИ,

НЕТ ЛИ ПРОБЕЛОВ В ВАШЕЙ БИБЛИОТЕКЕ?

Вы можете получить по почте перечисленные ниже книги, если они не были заказаны ранее.

- 1-81-574, Дубна, 1981; Бурилков Д.Т. и др. ОИЯИ, 10-80-656, Дубна, 1980; Бурилков Д.Т. и др. ОИЯИ, 10-81-772, Дубна, 1981.
24. Cazzoli E.G. et al. Phys.Rev.Lett., 1975, 34, p.1125; Knapp B. et al. Phys.Rev.Lett., 1976, 37, p.882; Baltay C. et al. Phys.Rev.Lett., 1979, 42, p.1721.
25. Ammosov V.V. et al. Nucl.Phys., 1976, B115, p.269.
26. Anisovich V.V., Shekhter V.M. Nucl.Phys., 1973, B55, p.455.
27. Roos M. et al. Phys.Lett., 1982, 111B, p.1.
28. Gunion J. Phys.Lett., 1979, 88B, p.150.
29. Абесалашвили Л.Н. и др. ЯФ, 1980, 32, с.1420.
30. Barton D.S. et al. Phys.Rev., 1983, D27, p.2580.

	Труды VI Всесоюзного совещания по ускорителям заряженных частиц. Дубна, 1978 /2 тома/	7 р. 40 к.
	Труды VII Всесоюзного совещания по ускорителям заряженных частиц, Дубна, 1980 /2 тома/	8 р. 00 к.
Д11-80-13	Труды рабочего совещания по системам и методам аналитических вычислений на ЭВМ и их применению в теоретической физике, Дубна, 1979	3 р. 50 к.
Д4-80-271	Труды Международной конференции по проблемам нескольких тел в ядерной физике. Дубна, 1979.	3 р. 00 к.
Д4-80-385	Труды Международной школы по структуре ядра. Алушта, 1980.	5 р. 00 к.
Д2-81-543	Труды VI Международного совещания по проблемам квантовой теории поля. Алушта, 1981	2 р. 50 к.
Д10,11-81-622	Труды Международного совещания по проблемам математического моделирования в ядерно-физических исследованиях. Дубна, 1980	2 р. 50 к.
Д1,2-81-728	Труды VI Международного семинара по проблемам физики высоких энергий. Дубна, 1981.	3 р. 60 к.
Д17-81-758	Труды II Международного симпозиума по избранным проблемам статистической механики. Дубна, 1981.	5 р. 40 к.
Д1,2-82-27	Труды Международного симпозиума по поляризационным явлениям в физике высоких энергий. Дубна, 1981.	3 р. 20 к.
Р18-82-117	Труды IV совещания по использованию новых ядерно-физических методов для решения научно-технических и народнохозяйственных задач. Дубна, 1981.	3 р. 80 к.
Д2-82-568	Труды совещания по исследованиям в области релятивистской ядерной физики. Дубна, 1982.	1 р. 75 к.
Д9-82-664	Труды совещания по коллективным методам ускорения. Дубна, 1982.	3 р. 30 к.
Д3,4-82-704	Труды IV Международной школы по нейтронной физике. Дубна, 1982.	5 р. 00 к.
Д2,4-83-179	Труды XV Международной школы молодых ученых по физике высоких энергий. Дубна, 1982.	4 р. 80 к.
	Труды УШ Всесоюзного совещания по ускорителям заряженных частиц. Протвино, 1982 /2 тома/	11 р. 40 к.
Д11-83-511	Труды совещания по системам и методам аналитических вычислений на ЭВМ и их применению в теоретической физике. Дубна, 1982.	2 р. 50 к.
Д7-83-644	Труды Международной школы-семинара по физике тяжелых ионов. Алушта, 1983.	6 р. 55 к.
Д2,13-83-689	Труды рабочего совещания по проблемам излучения и детектирования гравитационных волн. Дубна, 1983.	2 р. 00 к.

Рукопись поступила в издательский отдел
20 декабря 1983 года.

Заказы на упомянутые книги могут быть направлены по адресу:
101000 Москва, Главпочтамт, п/я 79
Издательский отдел Объединенного института ядерных исследований

ТЕМАТИЧЕСКИЕ КАТЕГОРИИ ПУБЛИКАЦИЙ
ОБЪЕДИНЕННОГО ИНСТИТУТА ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ

Индекс	Тематика
1.	Экспериментальная физика высоких энергий
2.	Теоретическая физика высоких энергий
3.	Экспериментальная нейтронная физика
4.	Теоретическая физика низких энергий
5.	Математика
6.	Ядерная спектроскопия и радиохимия
7.	Физика тяжелых ионов
8.	Криогеника
9.	Ускорители
10.	Автоматизация обработки экспериментальных данных
11.	Вычислительная математика и техника
12.	Химия
13.	Техника физического эксперимента
14.	Исследования твердых тел и жидкостей ядерными методами
15.	Экспериментальная физика ядерных реакций при низких энергиях
16.	Дозиметрия и физика защиты
17.	Теория конденсированного состояния
18.	Использование результатов и методов фундаментальных физических исследований в смежных областях науки и техники
19.	Биофизика

Алеев А.Н. и др.
Рождение Λ_c^+ -барионов во взаимодействиях нейтронов с энергией 40-70 ГэВ с ядрами углерода

D1-83-865

В нейтрон-углеродных взаимодействиях при импульсах пучка нейтронов 40-70 ГэВ/с наблюдалось рождение очарованных барионов Λ_c^+ . Зарегистрированы распады $\Lambda_c^+ \rightarrow \bar{K}^0 p \pi^+ \pi^-$ /130 ± 18 событий/ и $\Lambda_c^+ \rightarrow \Lambda^0 \pi^+ \pi^-$ /57 ± 14 событий/. Среднее значение массы Λ_c^+ равно /2268 ± 6/ МэВ/с². Инвариантное сечение в области $x > 0,5$ описывается выражением $E \cdot d^3\sigma/dp^3 = \exp(-b \cdot P_T) \cdot (1-x)^n$ при $n = /1,5 \pm 0,5/$ и $b = /2,5 \pm 0,6/$ (ГэВ/с)⁻¹. Произведения величин сечения инклюзивного рождения Λ_c^+ -барионов на вероятность распада, измеренные при $x > 0,5$, равны $\sigma \cdot B_1(\bar{K}^0 p \pi^+ \pi^-) = /10 \pm 4/$ мкб на ядро углерода, $\sigma \cdot B_2(\Lambda^0 \pi^+ \pi^-) = /2,3 \pm 1,1/$ мкб на ядро углерода. Эксперимент проведен с помощью спектрометра БИС-2 на серпуховском ускорителе.

Работа выполнена в Лаборатории высоких энергий ОИЯИ.

Препринт Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1983

Aleev A.N. et al.
The Λ_c^+ -Baryon Production in Interactions of 40-70 GeV Neutrons with Carbon Nuclei

D1-83-865

The inclusive production of charmed baryons Λ_c^+ by 40-70 GeV neutrons on carbon has been observed. The decays $\Lambda_c^+ \rightarrow \bar{K}^0 p \pi^+ \pi^-$ (130 ± 18 events) and $\Lambda_c^+ \rightarrow \Lambda^0 \pi^+ \pi^-$ (57 ± 14 events) have been detected. The mean value of Λ_c^+ mass is (2268 ± 6) MeV/c². The invariant cross section for $x > 0.5$ is described by $E \cdot d^3\sigma/dp^3 = \exp(-b P_T) \cdot (1-x)^n$ with $b = (2.5 \pm 0.6) \cdot (\text{GeV}/c)^{-1}$ and $n = (1.5 \pm 0.5)$. The cross sections of the Λ_c^+ inclusive production measured for $x > 0.5$ times the branching ratios are $\sigma \cdot B(\bar{K}^0 p \pi^+ \pi^-) = (10 \pm 4) \mu\text{b}$ per carbon nucleus and $\sigma \cdot B(\Lambda^0 \pi^+ \pi^-) = (2.3 \pm 1.1) \mu\text{b}$ per carbon nucleus. The experiment has been performed in the neutron beam of the Serpukhov accelerator using the spectrometer BIS-2.

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

Preprint of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1983