

ОБЪЕДИНЕННЫЙ ИНСТИТУТ ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

A 458

1-88-242

УДК 539.126. 539.1.074

АЛЕЕВ

Александр Николаевич

**ПОИСК ОЧАРОВАННЫХ ЧАСТИЦ
И УЗКИХ БАРИОННЫХ РЕЗОНАНСОВ
ПРИ СРЕДНЕЙ ЭНЕРГИИ НЕЙТРОНОВ ~ 40 ГэВ
С ПОМОЩЬЮ БЕСФИЛЬМОВОГО ИСКРОВОГО
СПЕКТРОМЕТРА**

Специальность: 01.04.01 - экспериментальная физика

**Автореферат диссертации на соискание ученой степени
кандидата физико-математических наук**

Дубна 1988

Работа выполнена в Лаборатории высоких энергий Объединённого института ядерных исследований.

Научные руководители:
кандидат физико-математических наук
старший научный сотрудник

ЛИХАЧЁВ
Михаил Фёдорович

кандидат физико-математических наук
старший научный сотрудник

ГРИГАЛАШВИЛИ
Тамаз Сергеевич

Официальные оппоненты:
доктор физико-математических наук
старший научный сотрудник

КУЗНЕЦОВ
Евгений Павлович

кандидат физико-математических наук
старший научный сотрудник

ИСАКОВ
Владимир Васильевич

Ведущее научно-исследовательское учреждение: Институт физики высоких энергий, Серпухов.

Защита диссертации состоится "___" _____ 1988 г.
в _____ час. на заседании специализированного совета Д 047.01.02
при Лаборатории высоких энергий Объединённого института ядерных исследований, Дубна, Московская область, конференц-зал ЛВЭ.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ЛВЭ ОИЯИ.

Автореферат разослан "___" _____ 1988 г.

Ученый секретарь
специализированного совета

М.Ф.ЛИХАЧЕВ

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Обнаружение и изучение новых частиц и резонансов позволяет углубить наши представления о внутренней структуре частиц. В свете кварковой модели особый интерес представляют исследования природы сил, действующих между кварками в адронах. Характеристики процесса рождения адронов и резонансов в сильных взаимодействиях глубоко связаны с характеристиками образования кварков и многокварковых систем. Поэтому получение новых экспериментальных данных об очарованных частицах (частиц с открытым очарованием) и многокварковых состояниях в адронных взаимодействиях при энергии серпуховского ускорителя, т.е. в околопороговой области рождения очарованных частиц, является актуальным.

Для спектроскопии адронов необходимо создание таких экспериментальных установок, которые отвечают по своим параметрам требованиям решения поставленной задачи. В поисковых экспериментах актуальным является получение рекомендаций по совершенствованию техники и методики эксперимента с целью обнаружения (или наблюдения) и изучения новых частиц.

Цель работы

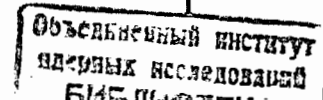
1. Поиск очарованных мезонов и барионов, имеющих малую ширину распада, соответственно по каналам:

- а) $D^{\pm} \rightarrow K_s^0 \pi^{\pm}$, $D^{\pm} \rightarrow K_s^0 K^{\pm}$, $\bar{D}^0 \rightarrow K_s^0 \pi^+ \pi^-$, $D_s^{\pm} \rightarrow K^+ K^- \pi^{\pm}$
с массами до 2,5 ГэВ/с²;
б) $\Lambda_c^+ \rightarrow \Lambda \pi^+$, $\Lambda_c^+ \rightarrow p K^- \pi^+$, $\Lambda_c^+ \rightarrow p K_s^0$, $\Lambda_c^+ \rightarrow \Lambda p^+ \nu$
с массами до 3,5 ГэВ/с²

в нейтронном пучке серпуховского ускорителя с помощью спектрометра БИС-1.

2. С помощью БИС-1 достигнуть уровня $\sigma \cdot V \tau = 10^{-31} \text{ см}^2$, где σ - сечение рождения искомым частиц, а $V \tau$ - парциальные ширины распадов.

3. Экспериментальный материал использовать для поиска новых узких барионных резонансов.



4. Полученные результаты и выводы использовать для продолжения экспериментов на канале 4N в этих направлениях.

Новизна работ. Впервые на нейтронном пучке получено указание на существование узкого барионного резонанса N_{ψ} (1960); дана оценка верхних границ сечений рождения очарованных частиц, создана и исследована экспериментальная установка – бесфильмовый искровой спектрометр (БИС-1). В спектрометре для выработки триггерного сигнала использовались пропорциональные камеры.

Практическая и научная ценность работ. Физические и методические результаты работы явились основой для создания более совершенной установки БИС-2. С её помощью сотрудничеством Берлин-Будапешт-Дубна-Москва-Прага-София-Тбилиси успешно выполнены эксперименты по обнаружению и изучению адронного рождения очарованных частиц и узких барионных резонансов, а также по изучению рождения странных барионов.

Результаты, полученные в данной работе, могут также использоваться при планировании и проведении новых экспериментов на ускорителях и при более высоких энергиях.

Апробация работ и публикации. Результаты, изложенные в диссертации, обсуждались на научных семинарах Лаборатории высоких энергий Объединённого института ядерных исследований, Института физики высоких энергий (Серпухов), были представлены на Международные конференции по физике высоких энергий в Тбилиси (1976 г.) и Токио (1978 г.).

Основные результаты опубликованы в работах /1-8/.

Объём диссертации. Диссертация изложена на 125 страницах и состоит из введения, четырёх глав и заключения, в том числе 48 рисунков, 14 таблиц и список цитируемой литературы.

Автор заявляет:

1. Результаты исследований основных характеристик созданного на нейтральном канале 4N серпуховского ускорителя спектрометра БИС-1, существенных для проведения экспериментов и получения новых данных по поиску очарованных частиц и узких барионных резонансов в адрон-адронных взаимодействиях.

2. Результаты поиска в пучке нейтронов со средней энергией 40 ГэВ с помощью БИС-1:

а) инклюзивного рождения очарованных частиц по каналам распадов:

$$\Lambda_c^+ \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \Lambda \pi^+ \\ \rho K_S^0 \\ \rho K^- \pi^+ \\ \Lambda \mu^+ \nu \end{array} \right\} \quad d/\bar{d} \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} K_S^0 \pi^\pm \\ K^\pm \pi^\pm \pi^\pm \\ K^\mp \pi^\pm \end{array} \right\} \quad (1)$$

$$D_s^+ / D_s^- \rightarrow K^+ K^- \pi^\pm$$

б) ассоциативного рождения очарованных частиц с мюоном определенного знака заряда от распада другой очарованной частицы:

$$\Lambda_c^+ + \bar{D} \rightarrow \rho K^- \pi^+ + \mu^+ + \dots$$

$$D/\bar{D} + \Lambda_c^+, D/\bar{D} \rightarrow K^\mp \pi^\pm + \mu^\mp + \dots \quad (2)$$

$$D_s^+ / D_s^- + D_s^+ / D_s^- \rightarrow K^- \pi^\pm + \mu^\pm + \dots$$

Получены оценки верхних границ произведений парциальных сечений рождения очарованных частиц на вероятности их распадов по искомым каналам с относительным импульсом $\chi > 0,5$.

3. Указание на существование узкого барионного резонанса N_{ψ} (1960), распадающегося на $\Sigma^-(1385)$ и K^+ .

4. Использование сигналов с пропорциональных камер в системе запуска установки.

СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении приведены теоретические представления об очарованных частицах на основе кварковой модели и экспериментальное состояние по поиску очарованных частиц на период начала экспериментов и создания установки БИС-1 (1975 г.).

На основе анализа теоретических представлений и экспериментальных данных отмечаются характерные черты ожидаемого рождения очарованных частиц в адронных взаимодействиях, а именно:

- величины сечений рождения очарованных частиц лежат в пределах $(10^{-28} + 10^{-33}) \text{ см}^2$;
- парциальные ширины мод распада не превышают нескольких процентов;
- конечные состояния вторичных частиц от распада очарованных частиц вместе с сопровождающими их частицами имеют высокую множественность;
- характерные времена жизни очарованных частиц $(10^{-12} + 10^{-13}) \text{ с}$.

- рождение очарованных частиц с вероятностью $\sim 10\%$ должно сопровождаться полудептонными распадами;
- в продуктах распада очарованных частиц должны содержаться странные частицы (K^0 -мезоны и Λ -гипероны).

В первой главе описан канал нейтральных частиц $4H$ на серпуховском ускорителе ИФЭЗ, характеристики нейтрального пучка и способ мониторинга нейтронов в экспозициях спектрометра.

Основными характеристиками нейтрального пучка являются его состав, энергетический спектр, интенсивность и геометрические размеры.

Характеристики пучка нейтронов в канале $4H$ серпуховского ускорителя следующие:

угол вывода пучка нейтронов	11,3 мрад
средняя энергия нейтронов	40 ГэВ
интенсивность	$10^6 + 10^7$ нейтронов за цикл
примесь заряженных частиц	$\sim 2\%$
размеры пучка на входе спектрометра (на расстоянии 62,85 м от внутренней мишени ускорителя)	48 мм по горизонтали, 70 мм по вертикали
расходимость пучка	0,68 мрад по горизонтали, 1,16 мрад по вертикали.

Для определения потока нейтронов, контроля интенсивности, длительности растяжки, равномерности последней и т.д. служил нейтронный монитор (МН). Типичная величина отношения числа нейтронов, регистрируемых монитором, к числу нейтронов, падающих на мишень спектрометра, была $\sim 2,1\%$.

Во второй главе описана экспериментальная установка БИС-1.

При создании установки учитывалось, что спектрометр в поисковом эксперименте очарованных частиц и резонансов в адронных взаимодействиях должен:

- обладать высоким разрешением по эффективным массам в районе $(1,5 + 3,0)$ ГэВ/ c^2 ;
- регистрировать события с высокой множественностью;
- иметь относительно высокую эффективность в области фрагментации нейтронов к регистрации частиц с малыми поперечными сечениями рождения;
- иметь высокую эффективность регистрации вторичных продуктов распада, например, Λ и K^0 ;
- иметь в своём составе детекторы мюонов, электронов, позитронов, гамма-квантов и т.д.

Установка БИС-1 была создана на канале $4H$ серпуховского ускорителя за три месяца. В ней максимально использовалась аппаратура уста-

новки БИС ОИЯИ. Расчёты оптимального расположения аппаратуры на канале $4H$ и величин магнитного поля магнита СП-40 выполнены моделированием рождения частиц и распада методом Монте-Карло.

Спектрометр БИС-1 (рис.1) состоял из:

- спектрометрического магнита СП-40 (М);
- 24-х искровых двухкоординатных камер (ИК) с магнитострикционным съёмом информации;
- пропорциональных камер ПК1 и ПК2;
- трёх сцинтилляционных годоскопов $\Phi 1$ и $\Gamma 1$ - $\Gamma 2$;
- детектора мюонов (ДМ);
- сцинтилляционных счётчиков А и СМ1-СМ2;
- сцинтилляционного телескопа МН.

На рис.1 показаны также мишень Т, объёмы И, заполненные гелием, и железные фильтры Fe дополнительного детектора мюонов.

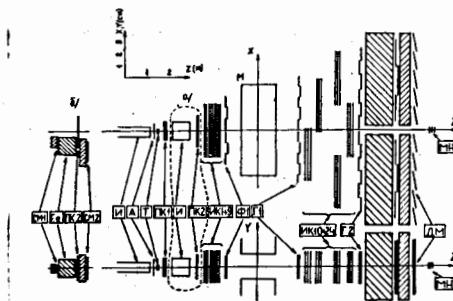


Рис.1. Схема расположения аппаратуры установки БИС-1 на канале $4H$.

Спектрометрический магнит СП-40 имел эффективную длину магнитного поля 200 см и апертуру (100×29) см². В экспериментах по поиску очарованных

частиц и резонансов поле спектрометрического магнита М изменяло поперечную составляющую импульса заряженных частиц на $0,64$ ГэВ/ c^2 .

Искровые камеры имели размер $(600 \times 420 \times 8)$ мм³ и шаг намотки сигнальных проволок 1 мм. ИК конструктивно были объединены в блоки: до магнита М в блок из девяти ИК, а за магнитом М - в пять блоков по три ИК в каждом.

Двухкоординатная пропорциональная камера ПК1Х,У имела размер $(200 \times 200 \times 6)$ мм³, шаг намотки сигнальных проволок 1 мм. Однокоординатная пропорциональная камера ПК2Х имела размер $(400 \times 300 \times 8)$ мм³ и шаг намотки сигнальных проволок 2 мм.

Все сцинтилляционные счётчики просматривались ФЭУ-30.

Сцинтилляторы в годоскопах имели следующие размеры: $\Phi 1$ (6 шт.) и $\Gamma 1$ (10 шт.) - $(250 \times 120 \times 4,5)$ мм³; $\Gamma 2$ (12 шт.) - $(250 \times 149 \times 7,5)$ мм³.

Детектор мюонов ДМ состоял из двух плеч – справа и слева от оси пучка. Каждое плечо состояло из двух фильтров: первый – из чугуна длиной 125 см, второй – из свинца длиной 20 см. За первыми фильтрами располагались шесть сцинтилляционных счётчиков, каждый размером $(600 \times 400 \times 24) \text{ мм}^3$, за вторыми – десять счётчиков, каждый размером $(640 \times 200 \times 20) \text{ мм}^3$.

Сцинтилляционный телескоп МН, использовавшийся для мониторинга нейтронов, состоял из трёх счётчиков $\phi 120 \text{ мм}$ и толщиной 10 мм. Между первым и вторым счётчиками располагалась свинцовая пластина толщиной 4 мм. Первый счётчик включался на антисовпадения, два других – на совпадения.

Блок-схема электроники установки БИС-1 представлена на рис.2. Информация с детекторов принималась регистрирующей электроникой, передавалась с помощью аппаратуры связи в ЭВМ БЭСМ-3М и накапливалась

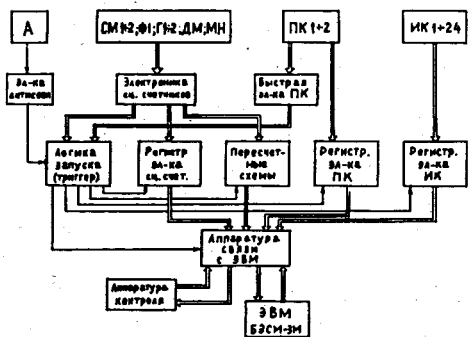


Рис.2. Блок-схема электронной аппаратуры установки БИС-1.

на магнитных лентах. Передачу данных в ЭВМ осуществляли программы приёма, контроля и накопления информации. В логике запуска использовались сигналы со сцинтилляционных счётчиков и пропорциональных

камер. Для поиска распадов частиц с образованием мюонов в триггер включался детектор мюонов. Подробно все элементы установки и их взаимодействие описаны в диссертации.

Спектрометр регистрировал до 30 многочастичных взаимодействий за цикл ускорителя с записью информации об этих событиях на магнитную ленту.

Основными физическими характеристиками установки БИС-1 являются её эффективность регистрации вторичных частиц и разрешение по эффективной массе. Оценка эффективности регистрации искомых частиц, в частности, искомого мезона, по двухчастичным модам распада получена с помощью расчётов методом Монте-Карло и составила величину порядка 10^{-3} .

Высокое разрешение БИС-1 по эффективным массам распадных частиц в экспериментах по поиску очарованных частиц и узких барьонных резо-

нансов является очень важной характеристикой, так как в спектрометре отсутствовали идентификаторы адронов. На рис.3а показаны эксперимен-

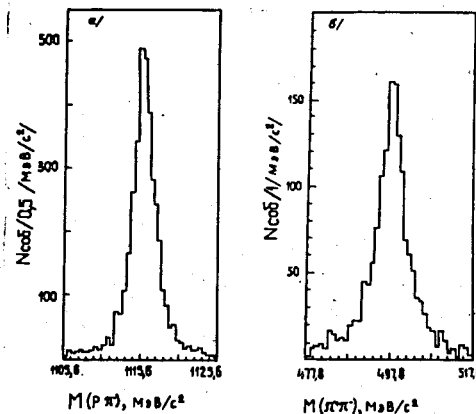


Рис.3. а) спектр эффективных $\rho\pi^-$; б) спектр эффективных масс $\pi^+\pi^-$.

тальные спектры эффективных масс $\rho\pi^-$ и на рис.3б – $\pi^+\pi^-$ от распадов Λ и K_S^0 -частиц. Найдено, что разрешение установки БИС-1 по эффективным массам в районе Λ -гиперонов равно $1,3 \text{ МэВ}/c^2$, а в районе K_S^0 -мезонов

равно $\sim 2,6 \text{ МэВ}/c^2$. С помощью установки БИС-1 были выделены известные частицы $\Sigma^-(1385)$ и Ξ^- . Наблюдение этих частиц является доказательством высокой разрешающей способности спектрометра и корректности процедуры отбора событий.

Третья глава посвящена поиску очарованных частиц и узких резонансов с помощью установки БИС-1 в пучке нейтронов со средней энергией $\sim 40 \text{ ГэВ}$.

В адрон-адронных взаимодействиях можно проводить:

1. Поиск инклюзивного рождения очарованных частиц по ожидаемым каналам распадов.

2. Поиск ассоциативного рождения очарованных частиц при одновременной регистрации:

- одной из этих частиц по искомому каналу в сопровождении мюона определенного знака заряда от распада второй очарованной частицы;
- обеих ассоциативно рожденных частиц по искомым каналам.

В данном эксперименте поиск очарованных частиц, рождённых в сильных взаимодействиях, осуществлялся по распадам, среди продуктов которых есть нейтральные странные частицы, Λ -гипероны или K^0 -мезоны (I). Так как очарованные частицы в сильных взаимодействиях рождаются парами, то дополнительным критерием при их поиске являлось наличие мюона определенного знака от распада второй очарованной частицы.

Эксперимент проводился с двумя разными триггерами: "адронным" и "мюонным". В "адронном" триггере сигнал для запуска установки вырабатывался на схеме совпадений счётчиком А, пропорциональными камерами ПК1Х,У и ПК2Х и годоскопами Ф1, П1-Г2. При этом требовалось, чтобы сигналы с Ф1 были одновременно "слева" и "справа" от оси пучка, в П1 - были бы, по крайней мере, в одном из счётчиков, а в Г2 - не менее, чем в трёх счётчиках.

В "мюонном" триггере для запуска установки, кроме выполнения условий "адронного" триггера, дополнительно требовался сигнал от детектора мюонов ДМ.

Геометрия установки с вышеперечисленными условиями триггеров условно называлась "Геометрия I" (рис.1а).

Экспериментальный материал, полученный с "адронным" триггером, использовался для поиска инклюзивного рождения очарованных частиц. Для поиска очарованных частиц, сопровождаемых мюоном от ассоциативно рождённой очарованной частицы, использовался экспериментальный материал, полученный с "мюонным" триггером.

Для подавления мюонного фона от распадов пионов и K^- -мезонов часть экспериментального материала была набрана с триггером, когда в схему совпадения включался сигнал от дополнительного детектора мюонов. Данная геометрия установки условно была названа "Геометрия II" (рис.1б).

Всего в эксперименте было зарегистрировано более $3 \cdot 10^6$ событий, из них в "Геометрии I" с "адронным" триггером - около $1,5 \cdot 10^6$ событий, с "мюонным" триггером - около $0,8 \cdot 10^6$ событий, а с "мюонным" триггером в "Геометрии II" - около $0,8 \cdot 10^6$ событий.

Поиск инклюзивного рождения очарованных частиц проводился по ожидаемым каналам распада (1). При анализе спектров эффективных масс в районе масс очарованных частиц не обнаружено выбросов больше ожидаемых статистических флуктуаций фона.

Оценки верхних границ произведений парциальных сечений инклюзивного рождения очарованных частиц на вероятности их распада по данному каналу приведены в таблице 1.

Поиск очарованных частиц, сопровождаемых мюоном определённого знака от ассоциативно рождённой очарованной частицы, проводился по ожидаемым каналам (2). При анализе спектров эффективных масс очарованных частиц также не обнаружено выбросов больше ожидаемых статистических флуктуаций фона.

Оценки верхних границ произведений парциальных сечений рождения очарованных частиц, сопровождаемых мюоном от ассоциативно рождённой очарованной частицы, на вероятность их распада по данному каналу, показаны в таблице 2.

Таблица 1.

Частица, канал распада	$\sigma \cdot V\tau$ (мкб/нуклон) 90% уровень достоверности
$D^0 \rightarrow K^- \pi^+$	< 0,38
$\bar{D}^0 \rightarrow K^+ \pi^-$	< 0,32
$D^+ \rightarrow K^- \pi^+ \pi^+$	< 1,26
$D^- \rightarrow K^+ \pi^- \pi^-$	< 1,06
$D_s^{\pm} \rightarrow K_s^0 \pi^{\pm}$	< 0,25
$D_s^+ \rightarrow K^+ K^- K^+$	< 0,59
$D_s^- \rightarrow K^+ K^- \pi^-$	< 0,48
$\Lambda_c^+ \rightarrow p K^- \pi^+$	< 1,29
$\Lambda_c^+ \rightarrow p \bar{K}^0$	< 0,23
$\Lambda_c^+ \rightarrow \Lambda \pi^+$	< 0,20

Таблица 2.

Частица, канал распада, сопровождающий мюон	$\sigma \cdot V\tau_1 \cdot V\tau_2$ (мкб/нуклон) 90% уровень достоверности
$(D^0 \rightarrow K^- \pi^+) \mu^-$	< 0,15
$(\bar{D}^0 \rightarrow K^+ \pi^-) \mu^+$	< 0,075
$(D^+ \rightarrow K^- \pi^+ \pi^+) \mu^-$	< 0,23
$(D^- \rightarrow K^+ \pi^- \pi^-) \mu^+$	< 0,14
$(D_s^+ \rightarrow K^+ K^- \pi^+) \mu^-$	< 0,23
$(D_s^- \rightarrow K^+ K^- \pi^-) \mu^+$	< 0,16
$(\Lambda_c^+ \rightarrow p K^- \pi^+) \mu^-$	< 0,16

Получена также оценка произведения сечения рождения очарованных частиц на вероятность их распада по полупетонному каналу $\Lambda_c^+ \rightarrow \Lambda \mu^+ \nu$. Найдено, что $\sigma(\Lambda_c^+) \cdot V\tau(\Lambda_c^+ \rightarrow \Lambda \mu^+ \nu) < 9$ мкб/нуклон на 90% уровне достоверности.

Приведенные оценки относятся к образованию очарованных частиц в кинематической области $X > 0,5$.

Поиск узких барионных резонансов, рождающихся при взаимодействии нейтронов с углеродной мишенью, выполнен путём анализа спектра эффективных масс системы:



где h^+ и h^- — заряженные адроны.

Высокая разрешающая способность спектрометра позволяла хорошо идентифицировать Λ , а адронам h^+ и h^- приписывались массы K^+ и π^- . Спектр эффективных масс $M(\Lambda K^+ \pi^-)$ показан на рис.4. В районе массы 1,96 ГэВ/с² виден узкий пик. Этот пик является указанием на существование барионного резонанса, распадающегося по каналу:

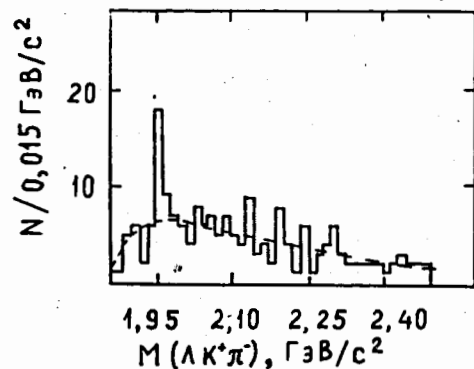


Рис.4. Спектр эффективных масс $\Lambda K^+ \pi^-$.

В предположении дифракционного характера его рождения получена оценка произведения поперечного сечения рождения резонанса на вероятность его распада по каналу (4). Её величина равна $(0,1+1,0)$ мкб/нуклон.

Четвёртая глава посвящена анализу физических и методических результатов, полученных с помощью установки БИС-1.

Результаты этой работы показали, что парциальные сечения рождения очарованных частиц при серпуховских энергиях ниже $(0,2 + 1,0)$ мкб/нуклон при 90% уровне достоверности. Необходимо было по крайней мере на порядок увеличить светимость эксперимента и величину числа взаимодействий нейтронов с ядрами мишени, записываемых на магнитные ленты во время облучения спектрометра, и улучшить отбор искомым событий.

Для эффективного продолжения поиска и изучения очарованных частиц и барионных резонансов необходимо было создать принципиально новую установку, основанную на более быстрых детекторах, чем ИК (например, ПК), электронной аппаратуре в стандарте КАМАК, которая позволит осуществить более быстрое считывание данных с помощью более мощной и скоростной ЭВМ.

Именно поэтому, в целях выполнения программы проведения исследований по теме I-I05-0677-8I/85 "Проблемно-тематического плана научно-исследовательских работ и международного сотрудничества ОИЯИ", была создана новая установка БИС-2, основанная на пропорциональных камерах и электронике в стандарте КАМАК. В логике запуска использовались сигналы с ПК. Установка работала на линии с ЭВМ ЕС-1040.

Эффективность регистрации установкой дифракционных процессов типа $np \rightarrow \Lambda K^0 p$ колебалась в пределах $(1 + 3)\%$. Разрешение по эффективной массе Λ -гиперонов составляло около 2 МэВ/с², а для K^0 -мезонов — около 4 МэВ/с². Спектрометр мог регистрировать до 300 многочастичных взаимодействий за цикл ускорителя с записью информации об этих событиях на магнитную ленту.

С помощью установки БИС-2 был наблюден очарованный барион Λ_c^+ по распаду $K_S^0 p \pi^+ \pi^-$ (рис.5). Оценка произведения сечения рождения Λ_c^+

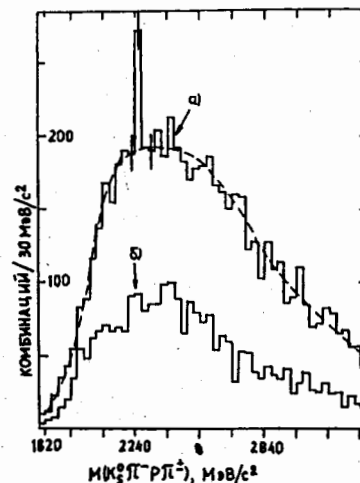


Рис.5. Спектр эффективных масс:
а) $K_S^0 \pi^+ p \pi^-$
б) $K_S^0 \pi^- p \pi^+$

на вероятность распада Λ_c^+ по данному каналу составила $\sigma \cdot Br = (36 \pm 18)$ мкб/ядро углерода.

С помощью БИС-2 также было подтверждено рождение узкого барионного резонанса $N\psi(1960)$ и исследованы его свойства.

В заключении диссертации приведены основные характеристики нейтрального пучка в канале 4Н, характеристики установки БИС-1, основные результаты и выводы работы.

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ДИССЕРТАЦИИ

1. За три месяца была создана установка БИС-1. Исследована и определена разрешающая способность спектрометра по эффективным массам продуктов распада Λ , K^0 , $\Sigma^-(1385)$, Ξ^- на заряженные адроны. Эти характеристики находятся на уровне аналогичных спектрометров, действовавших в других научных центрах.

2. Осуществлен поиск очарованных частиц, образуемых нейтронами со средней энергией ~40 ГэВ и распадающихся по различным каналам. Получены оценки верхних границ парциальных сечений образования D-мезонов и Λ_c^+ -барионов. Показано, что парциальные сечения рождения

очарованных частиц при серпуховских энергиях ниже $(0,2 + 1,0)$ мкб/нуклон при 90% уровне достоверности.

3. Получено указание на существование узкого барионного резонанса $N\psi$ (I960), распадающегося на $\Sigma^-(1385)$ и K^+ .

4. Результаты, полученные на БИС-1, привели к выводу о необходимости создания принципиально новой установки. На основе этих выводов и рекомендаций была создана установка БИС-2, позволившая существенно увеличить чувствительность, избирательность и эффективность регистрации к искомым процессам. С помощью БИС-2 был наблюден очарованный барион Λ^+ и подтверждено существование узкого барионного резонанса $N\psi$ (I960).

Основные положения диссертации опубликованы в следующих работах:

1. Алеев А.Н., Арефьев В.А., Баландин В.П. и др. Канал нейтральных частиц 4Н серпуховского ускорителя. Дубна, ОИЯИ, I983, 8 с. ОИЯИ, I-83-910, Дубна, I983.
2. Алеев А.Н., Арефьев В.А., Баландин В.П. и др. Бесфилмовый искровой спектрометр БИС-1. ОИЯИ, Б2-I-86-440, Дубна, I986, I4 с.
3. Айхнер Г., Алеев А.Н., Арефьев В.А. и др. Поиск новых частиц, распадающихся на $\Lambda(K^0) +$ адроны. ЯФ, I978, т.28, с.663-669; ОИЯИ, PI-II516, Дубна, I978, I6 с.
4. Айхнер Г., Алеев А.Н., Арефьев В.А. и др. Поиск очарованных частиц в нейтронном пучке на серпуховском ускорителе. ЯФ, I979, т.29, с.94-100; ОИЯИ, PI-II838, I978, I7 с.
5. Алеев А.Н., Арефьев В.А., Баландин В.П. и др. Указание на существование узкого барионного резонанса с массой $1,95 \text{ ГэВ}/c^2$. ЯФ, I981, т.34, с.386-391.
6. Айхнер Г., Алеев А.Н., Баландин В.П. и др. Бесфилмовый искровой спектрометр БИС-2 и его физические характеристики. ОИЯИ, I-80-644, Дубна, I980, I7 с.
7. Алеев А.Н., Арефьев В.А., Баландин В.П. и др. Наблюдение очарованных барионов Λ_c^+ , рожденных в нейтронном пучке серпуховского ускорителя. ОИЯИ, PI-8I-693, Дубна, I98I, с.7.
8. Алеев А.Н., Арефьев В.А., Баландин В.П. Наблюдение узкого барионного резонанса, распадающегося на $\Sigma^-(1385)$ и K^+ . ЯФ, I982, т.36, с.1420-1425; ОИЯИ, ДI-82-II6, Дубна, I982, 7с.

Рукопись поступила в издательский отдел
I4 апреля I988 года.