

К-957

ОБЪЕДИНЕННЫЙ ИНСТИТУТ ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

1 - 10563

КУХТИН Виктор Васильевич

ИССЛЕДОВАНИЕ ТРАНСМИССИОННОЙ РЕГЕНЕРАЦИИ
НЕЙТРАЛЬНЫХ КАОНОВ НА ДЕЙТРОНАХ
И НЕЙТРОНАХ В ИНТЕРВАЛЕ ИМПУЛЬСОВ
18-50 ГэВ/с

Специальность 01.04.01 - экспериментальная физика

Автореферат диссертации на соискание ученой степени
кандидата физико-математических наук

Дубна 1977

Работа выполнена в Лаборатории высоких энергий
Объединенного института ядерных исследований

Научный руководитель:

кандидат физико-математических наук, Михаил Федорович
старший научный сотрудник ЛИХАЧЁВ.

Официальные оппоненты:

доктор физико-математических наук, Михаил Константинович
старший научный сотрудник ВОЛКОВ,

кандидат физико-математических наук, Сергей Васильевич
старший научный сотрудник РУСАКОВ.

Ведущее научно-исследовательское учреждение:

Институт физики высоких энергий (ИФВЭ), г. Серпухов.

Автореферат разослан " " 1977 г.

Защита диссертации состоится " " 1977 г.

в час. на заседании специализированного совета
Д047.01.02 при Лаборатории высоких энергий Объединенного
института ядерных исследований, г. Дубна, Московской области,
Лаборатория высоких энергий ОИЯИ, конференц-зал.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ЛВЭ ОИЯИ.

Учёный секретарь Совета

М. Ф. Лихачёв

М. Ф. Лихачёв

Диссертация посвящена вопросам экспериментального изучения характеристик сильных взаимодействий нейтральных каонов в интервале энергий 18-50 ГэВ.

Эксперимент /1/ был выполнен в рамках программы исследований асимптотических свойств сильных взаимодействий частиц и соответствующих им античастиц с веществом на Серпуховском ускорителе.

Экспериментальные данные о взаимодействиях K^0 - \bar{K}^0 - мезонов получены при изучении трансмиссионной регенерации короткоживущих нейтральных каонов долгоживущими нейтральными каонами в дейтерии с помощью экспериментальной установки БИС - бесфильмового искрового спектрометра /2/.

В результате проведенного исследования /3/:

1. Получены значения фазы и модуля амплитуды трансмиссионной регенерации нейтральных каонов на дейтронах.
2. По установленным значениям фазы и модуля амплитуды трансмиссионной регенерации вычислены с помощью оптической теоремы разности полных сечений взаимодействий K^0 - и \bar{K}^0 - мезонов с дейтронами.
3. Вычислены разности полных сечений взаимодействий K^0 - и \bar{K}^0 - мезонов с нейтронами и значения модуля амплитуды трансмиссионной регенерации нейтральных каонов на нейтронах.
4. Установлено, что фаза амплитуды трансмиссионной регенерации на дейтронах не зависит от энергии в интервале 18-50 ГэВ и её значение равно $\varphi_{21}^0 = -130,4^{\circ} \pm 4,0^{\circ}$.
5. Определено, что модуль модифицированной амплитуды трансмиссионной регенерации нейтральных каонов на дейтронах в исследованном интервале зависит от импульса каонов по закону
$$|R(\rho)| = (2,41 \pm 0,06) \cdot \rho^{-0,53 \pm 0,13} \text{ [мб/ГэВ/c]}. \quad (1)$$
6. На основании анализа данных по трансмиссионной регенерации на дейтронах и протонах показано, что фаза амплитуды регенерации

нейтральных каонов на нейтронах в пределах достигнутой точности экспериментальных данных не зависит от энергии.

7. Полученные экспериментальные результаты проанализированы с точки зрения теории комплексных угловых моментов. Показано, что амплитуда трансмиссионной регенерации на дейтронах хорошо описывается в рамках этой теории вкладом одного ω -поляса при выполнении теоремы Померанчука в Kd - и KN - взаимодействиях в области энергий 18-50 ГэВ. Энергетическая зависимость амплитуды трансмиссионной регенерации нейтральных каонов на дейтронах также хорошо согласуется с предсказанием этой полюсной модели КУМ.

8. По найденному значению фазы амплитуды трансмиссионной регенерации нейтральных каонов на дейтронах вычислено значение интерсепта траектории ω -поляса $\alpha_{\omega}(0) = 0,45 \pm 0,05$.

В диссертации также рассмотрены методические вопросы, касающиеся программного обеспечения эксперимента.

Диссертация состоит из 8 частей и 3 приложений.

Первая часть - введение.

Вторая часть содержит феноменологическое описание системы $K^0 - \bar{K}^0$ - мезонов, определение эффекта регенерации короткоживущих нейтральных каонов долгоживущими нейтральными каонами при распространении последних в веществе и описание метода экспериментального изучения этого процесса.

Известно, что амплитуда трансмиссионной регенерации нейтральных каонов на данном ядре, по определению, равна половине разности амплитуд упругого рассеяния K^0 - и \bar{K}^0 - мезонов на угол 0° на том же ядре

$$f_{2I}^0 = 0,5 \cdot (f(0) - \bar{f}(0)) = |f_{2I}^0| \exp \{i \varphi_{2I}^0\}. \quad (2)$$

При описании экспериментальных данных обычно пользуются модифи-

цированной амплитудой трансмиссионной регенерации, определяемой как $R = 2 f_{2I}^0 / K$ (K - волновое число K_L^0 -мезонов), которая лорентцовски инварианта, и через которую просто выражаются другие физические характеристики сильных взаимодействий нейтральных каонов. Интенсивность регистрируемых экспериментальной установкой $K_{п2}^0$ -распадов, которые происходят за мишенью-регенератором, описывается интерференционной формулой

$$N_{\pi 2}(P, T) = M_A \cdot S(P) \cdot \varepsilon(P, T) \cdot \Gamma_S(+,-) \left[|r|^2 \exp(-\Gamma_S \cdot T) + |\eta_+|^2 \cdot \chi \cdot \exp(-\Gamma_L \cdot T) + 2|r| |\eta_+| \exp(-\frac{\Gamma_L + \Gamma_S}{2} \cdot T) \cdot \cos(\Delta m \cdot T + \varphi_r + \varphi_{+,-}) \right], \quad (3)$$

где P - импульс, а T - время жизни каонов в системе их покоя, M_A - число прошедших через мишень K_L^0 - мезонов (монитор) с распределением по импульсам $S(P)$ (спектр K_L^0 - мезонов), $\varepsilon(P, T)$ - эффективность регистрации установкой $K_{\pi 2}^0$ - распадов, $\Gamma_S(+,-)$ - ширина распада $K_S^0 \rightarrow \pi^+ \pi^-$, $\Gamma_{L,S}$ - полные ширины распадов, а $\Delta m = (M_L - M_S)$ - разность масс K_L^0 - и K_S^0 - мезонов,

$\eta_+ = |\eta_+| \cdot \exp(i \varphi_{+,-})$ - амплитуда CP- нарушающего распада $K_L^0 \rightarrow \pi^+ \pi^-$, $\rho = |\rho| \cdot \exp(i \varphi_r)$ - коэффициент трансмиссионной регенерации, который связан с амплитудой трансмиссионной регенерации нейтральных каонов следующим соотношением:

$$\rho = \chi i \frac{2 \cdot f_{2I}^0}{K} \Lambda_S \cdot N \cdot \frac{1 - \exp\{i(\Delta m / \Gamma_S - 0,5) \cdot \ell\}}{0,5 - i \Delta m / \Gamma_S} \quad (4)$$

в котором N - число ядер среды в 1 см^3 , $\Lambda_S = c \cdot \nu \cdot \tau_S$ - средняя распадная длина K_S^0 - мезона, $\ell = L / \Lambda_S$ - длина регенератора в единицах распадных длин K_S^0 - мезона.

Фаза и модуль амплитуды трансмиссионной регенерации определяются аппроксимацией экспериментально наблюдаемого числа двухпионных распадов формулой (3), при которой $|r|$ и φ_r являются свободными параметрами. Константы слабых взаимодействий системы нейтральных каонов считаются при этом известными, спектр и монитор

определяются независимо в том же эксперименте, а эффективность рассчитывается методом Монте-Карло.

Знание фазы и модуля амплитуды трансмиссионной регенерации нейтральных каонов позволяет с помощью оптической теоремы вычислить разность полных сечений взаимодействий K^0 - и \bar{K}^0 - мезонов с данным веществом.

В третьей части изложены теоретические основы эксперимента.

Использование сложных мишеней есть естественное расширение многочисленных исследований, проводимых с водородной (протонной) мишенью. Дейтерий, являясь простейшим ядром, представляет особый интерес для исследований в физике высоких энергий. Особо следует выделить реакции упругого рассеяния частиц на дейтерии, т.к. развитый Глаубером формализм позволяет получить количественные данные об их взаимодействии с нейтронами. В рамках этого формализма, в частности для полных сечений, справедлива следующая формула:

$$\sigma_{tot}^d = \sigma_{tot}^n + \sigma_{tot}^p - \sigma_{tot}^n \cdot \sigma_{tot}^p (1 - \ln \alpha p) \langle \tau^{-2} \rangle / (4\pi), \quad (5)$$

где $\sigma_{tot}^{d,n,p}$ - полные сечения взаимодействия на дейтронах, нейтронах и протонах соответственно, $\alpha = Re/Im$ для амплитуд упругого рассеяния вперед, а $\langle \tau^{-2} \rangle$ - параметр теории.

Располагая данными об амплитудах трансмиссионной регенерации на дейтронах и протонах, с помощью формулы (5) и оптической теоремы можно определить разность полных сечений взаимодействий K^0 - и \bar{K}^0 - мезонов с нейтронами и амплитуду трансмиссионной регенерации нейтральных каонов на нейтронах.

Исследования трансмиссионной регенерации на дейтерии вносят важный вклад в решение вопроса о справедливости теоремы Померанчука, которая определяет энергетическое поведение полных сечений взаимодействий частиц и соответствующих им античастиц. Эксперименты

по изучению трансмиссионной регенерации в связи с проверкой теоремы Померанчука тем более интересны в свете работы Г.Г. Волкова, А.А. Логунова и М.А. Мествиришвили. В ней рассмотрены физические условия нарушения и справедливости теоремы Померанчука, и, в частности, показано, что с ростом энергии рост полных сечений не запрещается принципами теории, но, чтобы остаться в рамках этих принципов, требуется, чтобы характер асимптотического поведения полных сечений

σ_{tot} и $\bar{\sigma}_{tot}$ был одинаков, и их разность $\Delta\sigma = \sigma_{tot} - \bar{\sigma}_{tot}$ стремилась к нулю с ростом энергии.

Исследования трансмиссионной регенерации дают возможность проверить предсказания теории комплексных угловых моментов (КУМ). В простой модели КУМ амплитуда трансмиссионной регенерации K_S^0 - мезонов на дейтронах описывается вкладом одного ω - полюса и имеет вид

$$f_{21}^0(p) = f_{\omega}(p, t=0) = -\gamma \cdot \exp\left\{-i\frac{\pi}{2} \cdot (\alpha_{\omega}(0) + 1)\right\} \cdot p^{\alpha_{\omega}(0)}, \quad (6)$$

где γ - значение вычета амплитуды в перекрестном канале, P - импульс каона в л.с., $\alpha_{\omega}(0)$ - значение траектории ω - полюса при $t=0$, t - четырехимпульс, переданный ядру. Вид амплитуды (6) определяет энергетические зависимости фазы амплитуды трансмиссионной регенерации

$$\varphi_{21}^0 = -0,5 \cdot \pi (\alpha_{\omega}(0) + 1) = const \quad (7)$$

и модуля модифицированной амплитуды трансмиссионной регенерации

$$|F| \sim p^{-(1-\alpha_{\omega}(0))} \quad (8)$$

В четвертой части приведены экспериментальные данные об амплитудах трансмиссионной регенерации на водороде и дейтерии, необхо-

длине для обсуждения полученных нами результатов. Отмечается, что до 1972 г. регенерация нейтральных каонов на дейтерии вообще не изучалась, а позднее кроме данной была выполнена одна работа, но при энергиях 3,5-10,5 ГэВ.

Пятая часть посвящена вопросам постановки и проведения эксперимента по изучению эффекта трансмиссионной регенерации на дейтерии.

Эксперимент был проведён на канале нейтральных частиц синхротрона У-70 ИФВЭ. Ось канала была ориентирована под углом в 1° к касательной к траектории протонов в расчётной точке расположения внутренней мишени в камере ускорителя. Измерения состава пучка и интенсивности составляющих его частиц показали, что при сбросе $\sim 10^{11}$ прот./цикл на внутреннюю мишень в пучке содержится $\sim 8 \cdot 10^4$ K_L^0 - мезонов и $\sim 5 \cdot 10^6$ нейтронов.

Экспериментальная установка (рис.1) включала в себя: спектрометрический магнит, 3-м жидкодейтериевую мишень-регенератор, 18 искровых камер (ИК) с магнитострикционным съёмом информации, систему сцинтилляционных счётчиков запуска - Ф1, П, Г1, П,

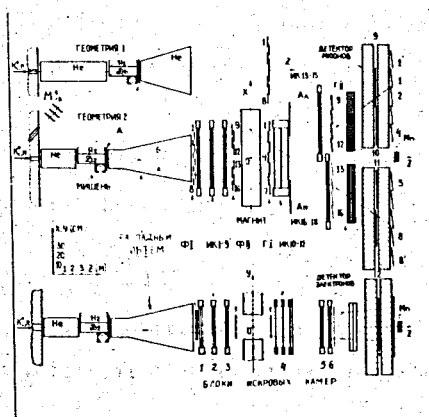


Рис.1. Блок-схема бесфильмового искрового спектрометра.

детектор электронов, детектор мюонов, а также мониторирующие сцинтилляционные счётчики. БИС работал на линии с ЭВМ БЭСМ-3М. В спектрометре для траекторий распадных частиц были созданы условия т.н. "перекрёстной" геометрии. Выбор величины магнитного поля, длины распадного объёма ($l_{\text{расп}}$), расположения детекторов установки на канале и логики запуска был произведён на основании расчётов эффективности регистрации $K_{\text{П2}}^0$ - распадов по программе моделирования их методом Монте-Карло.

Набор информации в эксперименте был проведен в течение одного сеанса работы установки БИС на ускорителе продолжительностью 240 ч^{4/4}. Сброс на внутреннюю мишень составлял $\sim 3 \cdot 10^{11}$ прот./с, при этом частота запуска спектрометра составляла 25-30 зап./цикл, а потери числа запусков установки для передачи в ЭВМ за счёт мертвого времени системы установка-ЭВМ были на уровне $\sim 20\%$. Общий объём записанной на магнитные ленты информации составил $\sim 1,15 \cdot 10^6$ событий. Для длительного хранения экспериментальной информации использовались магнитные ленты международного стандарта.

В шестой части диссертации изложена организация обработки экспериментальной информации.

Для решения задач приёма, контроля и накопления экспериментальной информации на магнитных лентах, а также простейшего контроля работы аппаратуры была создана и реализована на ЭВМ БЭСМ-3М система программ КРАН (контроль работы аппаратуры и накопление). Программы, входившие в систему КРАН, по выполняемым функциям были разделены на группы трёх приоритетов. Анализ информации с целью получения параметров, характеризующих работу экспериментальной аппаратуры, осуществлялся программами второго (нижнего) приоритета. Этими программами обрабатывалось до 30-40% полного объёма принятой ЭВМ информации, т.к. ими использовались временные ресурсы ЭВМ, оставшиеся после завершения работы программы высших приори-

тетов. Результаты работы программ второго приоритета представлялись в виде статистических распределений.

Особое внимание было уделено контролю состояния искровых камер, организация которого предусматривала возможность контроля как в режиме на линии связи установки с ЭВМ (система КРАН), так и вне его по программе определения эффективностей (ПРЭФ). Программа ПРЭФ^{/2/} работала с оригинальной информацией и позволяла определять следующие характеристики ИК: а) интегральные эффективности, б) эффективности в функции числа фоновых искр, координаты трека и порядкового номера события в цикле, в) точность локализации треков частиц. Эти характеристики определялись программой по восстановленным ей трекам частиц в ИК.

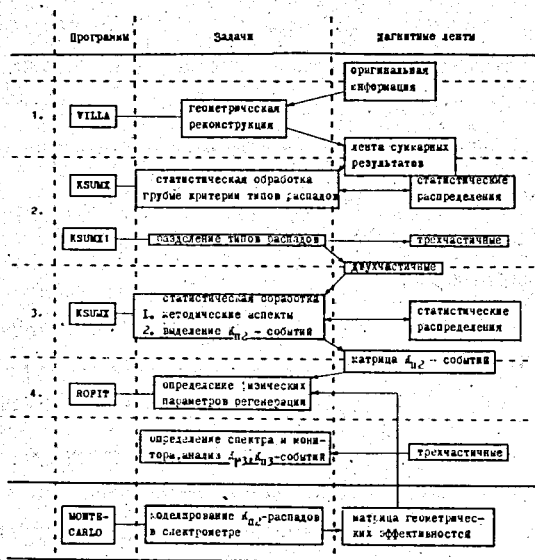


Рис.2

На рис.2 представлена блок-схема организации анализа экспериментальной информации^{/5/} в режиме вне линии связи установки с ЭВМ. Принятая организация предусматривала проведение обработки

(с конечной целью получения физических результатов) в четыре этапа. На первом этапе проводилась обработка всей накопленной информации по программе геометрической реконструкции, которая дала уменьшение объема информации на одно событие примерно в пять раз. На втором этапе на основе изучения статистических распределений проводился качественный анализ кинематических и геометрических характеристик всех реконструированных событий. Здесь же проводились предварительный, "мягкий" отбор и запись на различные магнитные ленты событий - кандидатов в определенный тип распада $K_{S,L}^0$ - мезонов для дальнейшего детального изучения. Этим достигалось сокращение объема входной информации для программы последующей обработки от 3 до 8 раз в зависимости от типа распада.

Третий этап состоял в проведении тщательного статистического анализа, с целью выработки количественных критериев выделения, типов распадов каонов и подготовки матриц "чистых" распадов. На заключительном этапе проводилась аппроксимация полученных матриц аналитическими формулами и определение параметров, описывающих физические процессы. В этой процедуре использовались также результаты работы программы моделирования распадов каонов в спектрометре, которые, в свою очередь, использовали результаты работы программы восстановления спектра K_L^0 - мезонов. Передача данных от одного этапа обработки к другому происходила с помощью магнитных лент.

Эта структура программного обеспечения обработки экспериментальной информации позволяла восстанавливать и анализировать события с минимальными затратами времени ЭВМ. Главной чертой этой организации является разделение обработки на строго определенные этапы с последовательным сокращением объема экспериментальных данных и передачей результатов обработки от одного этапа к другому с помощью магнитных лент. Она позволила оперативно обрабатывать

большие объемы информации, полученные на установке БИС, на ЭВМ в Дубне, Будапеште, Берлине, Праге, Софии в рамках широкого международного сотрудничества.

В седьмой части диссертации описано получение физических результатов и приведены эти результаты.

Геометрическую реконструкцию событий осуществляла программа ВИЛЛА, которая восстанавливала траектории движения частиц, находила координаты вершины распада, а также кинематические характеристики события /6/. Этой программой было восстановлено около 600 тыс. событий из общего количества зарегистрированных в сеансе с дейтериевой мишенью.

На первом этапе статистической обработки основное внимание было уделено изучению различных геометрических распределений, характеризующих распадные частицы и $K_{S,L}^0$ - мезоны, в результате которого были определены геометрические критерии отбора событий и параметры коррекции системы координат. Для более качественного выделения $K_{\pi 2}^0$ - распада события, идентифицированные с помощью детекторов лептонов как полулептонные распады K_L^0 - мезонов ($K_{\mu 3}^0$ и $K_{e 3}^0$), исключались из дальнейшей обработки.

Выделение $K_{\pi 2}^0$ - распада велось на основе анализа кинематических параметров восстановленных событий - инвариантной массы системы двух пионов ($M_{\text{инв}}$) и угла между суммарным вектором-импульсом двух частиц и направлением на внутреннюю мишень в камере ускорителя (θ). Очевидно, что $K_{\pi 2}^0$ события, относящиеся к эффекту трансмиссионной регенерации и распадам $K_L^0 \rightarrow \pi^+ \pi^-$, должны одновременно иметь $M_{\text{инв}}$ в районе массы каона и угол θ - близким к нулю.

Количественные критерии отбора $K_{\pi 2}^0$ - распадов по $M_{\text{инв}}$ и θ^2 были выбраны в следующем виде: а) $|M_{\text{инв}} - M_{K^0}| \leq 3 \cdot \sigma_M(p)$,

б) $\theta^2 \leq 9 \cdot \sigma_{\theta^2}(p)$, где $\sigma_M(p)$ и $\sigma_{\theta^2}(p)$ (разрешения спектрометра по инвариантной массе и углу в зависимости от импульса каонов) давались экспериментально установленными зависимостями

$$\sigma_M(p) = (2,83 + 0,031 \cdot p [\text{ГэВ}/c]) [\text{МэВ}/c^2], \quad (9)$$

$$\sigma_{\theta^2}(p) = (0,0374 + 13,28 \cdot p^{-2} [\text{ГэВ}/c^{-2}]) [\text{мрад}^2]. \quad (10)$$

Фон, оставшийся после применения критериев отбора по $M_{\text{инв}}$ и θ^2 , вычитался с помощью процедуры экстраполяции θ^2 распределению $K_{\pi 2}^0$ распадов из области больших значений θ^2 под когерентный пик.

В результате проведенного анализа экспериментальной информации в интервале импульсов 18-50 ГэВ/с было отобрано 11587 событий, идентифицированных как $K_{\pi 2}^0$ - распады.

Для определения амплитуды трансмиссионной регенерации нейтральных каонов на дейтронах методом аппроксимации распределения отобранных $K_{\pi 2}^0$ - событий формулой (3) эти события были распределены по 7 импульсным интервалам (первые 6 шириной $\Delta p = 4$ ГэВ/с, последний - 42 ± 50 ГэВ/с), а внутри каждого p -интервала - по времени с шагом $\Delta T = 0,5 \cdot 10^{-10}$ с. Тем самым была сформирована матрица $N_{\pi 2}(p, T)$.

Спектр K_L^0 - мезонов был определен ранее из анализа $K_{\mu 3}^0$ - распадов. Эффективность регистрации $K_{\pi 2}^0$ - распадов рассчитывалась методом Монте-Карло с учётом экспериментальных погрешностей.

В качестве варьируемых параметров в процедуре аппроксимации были выбраны (см.3) отношение $|r(p)|/|r_{-1}|$, фаза коэффициента регенерации $\varphi_S(p)$ и монитор - M_D . По установленным в результате этой процедуры значениям свободных параметров были вычислены модуль модифицированной амплитуды $|F(p)|$, фаза амплитуды транс-

миссионной регенерации $\varphi_{21}^0(p)$ и разность полных сечений взаимодействий K^0 - и \bar{K}^0 - мезонов с дейтронами, значения которых представлены в табл. I и на рис. 3 и 4. Была определена зависимость от импульса K_L^0 - мезонов физических величин $|F(p)|$, $\varphi_{21}^0(p)$ и $\Delta G(p)$, а также вычислены значения параметра $\alpha_\omega(0)$ - интерсепта траектории ω - полка. Следует подчеркнуть, что в рамках проведенного анализа экспериментальных данных значение $\alpha_\omega(0)$, вычисленное по формуле (7), более достоверно, т.к. фаза амплитуды трансмиссионной регенерации определена непосредственно из аппроксимации экспериментальных распределений K_{11}^0 -распадов.

Было проведено исследование влияния изменения параметров слабых взаимодействий системы нейтральных каонов на амплитуду трансмиссионной регенерации K_S^0 - мезонов на дейтронах, в результате которого установлена эмпирическая зависимость фазы амплитуды вида

$$\varphi_{21}^0 = (-135 \pm 4)^\circ + 136^\circ \cdot (\zeta_S - \zeta_S^0) / \zeta_S^0 + 76^\circ \cdot (\Delta m^\circ - \Delta m) / \Delta m^\circ + (\varphi_{+-} - 42^\circ), \quad (II)$$

где $\zeta_S^0 = 0,905 \cdot 10^{-10}$ с и $\Delta m^\circ = 0,56 \cdot 10^{10}$ с. Модуль амплитуды в пределах экспериментальных ошибок от параметров слабых взаимодействий не зависит.

Экспериментальные данные о разности полных сечений взаимодействий K^0 - и \bar{K}^0 - мезонов с нейтронами, а также модуле модифицированной амплитуды трансмиссионной регенерации на нейтронах (см. табл. I и рис. 3 и 4) были получены при совместном анализе результатов нашего и выполненного ранее эксперимента по изучению эффекта трансмиссионной регенерации на протонах, при этом поправки Глаубера рассчитывались с привлечением данных, полученных другими авторами на заряженных пучках.

В восьмой части проведено обсуждение полученных экспериментальных данных, сравнение их с результатами экспериментальных и

Таблица № I.

Экспериментальные данные по измерению амплитуды трансмиссионной регенерации $K_L^0 - K_S^0$ на дейтронах и нейтронах в интервале импульсов P_K 18-50 ГэВ/с.

P_K ГэВ/с	$K_L^0 + d \rightarrow K_S^0 + d$		$K_L^0 + n \rightarrow K_S^0 + n$	
	$2 f_{21}^0(p) /k$ мкб	$-\varphi_{21}^0$ градусы	$2 f_{21}^0(p) /k$ мкб	$\Delta\delta = \delta_T(K^0) - \delta_T(K^0 n)$ мбн
18-22	500 ± 24	135 ± 6	378 ± 43	$4,42 \pm ,25$
22-26	456 ± 25	141 ± 7	328 ± 38	$4,03 \pm ,23$
26-30	452 ± 26	133 ± 7	350 ± 38	$3,99 \pm ,24$
30-34	423 ± 28	139 ± 9	306 ± 41	$3,74 \pm ,29$
34-38	427 ± 26	127 ± 9	326 ± 39	$3,78 \pm ,26$
38-42	392 ± 25	136 ± 12	302 ± 39	$3,47 \pm ,27$
42-50	359 ± 37	117 ± 21	280 ± 37	$3,18 \pm ,25$

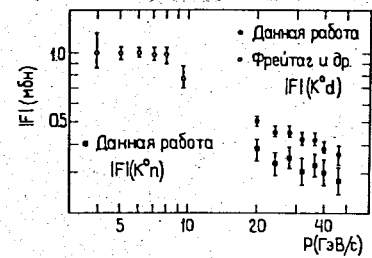


Рис. 3.

фаза и модуль модифицированной амплитуды трансмиссионной регенерации на дейтронах и нейтронах. Прямыми нанесено значение фазы $\varphi_{2I}^0 = (-135 \pm 4)^\circ$.

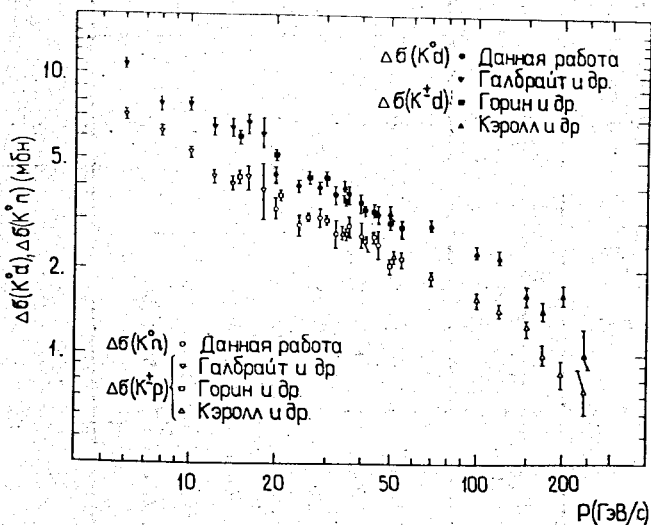
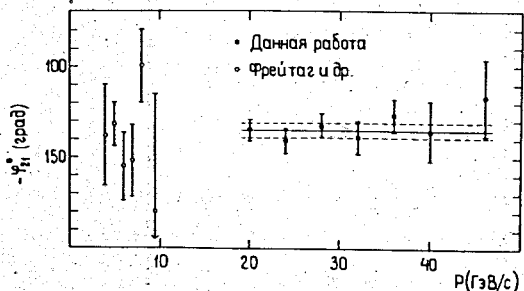


Рис. 4. Разность полных сечений взаимодействия K^0, \bar{K}^0, K^+ и K^- -мезонов с дейтронами и нуклонами.

теоретических работ, посвящённых исследованию эффекта трансмиссионной регенерации нейтральных каонов.

Таким образом, в эксперименте по исследованию эффекта трансмиссионной регенерации нейтральных каонов на дейтронах получены следующие основные результаты:

1. Создана программа определения параметров, характеризующих работу бесфильмовых искровых камер, с помощью которой проводились исследования режимов работы камер и проверка их готовности к работе. Эта программа использовалась в данном и эксперименте по изучению трансмиссионной регенерации нейтральных каонов на водороде.

2. Разработана общая организация программного обеспечения обработки данных экспериментов по регенерации, которая может быть применена в любом эксперименте, выполняемом с помощью электронной методики.

3. Создан комплекс программ, по которому была проведена обработка данных эксперимента по изучению эффекта трансмиссионной регенерации нейтральных каонов на дейтронах.

4. Впервые получены экспериментальные данные о фазе и модуле амплитуды трансмиссионной регенерации нейтральных каонов на дейтронах в интервале импульсов 18-50 ГэВ/с.

5. По установленным значениям фазы и модуля амплитуды трансмиссионной регенерации вычислены разности полных сечений взаимодействия K^0 - и \bar{K}^0 - мезонов с дейтронами.

6. По данным об амплитудах трансмиссионной регенерации на дейтронах и протонах вычислены разности полных сечений взаимодействия K^0 - и \bar{K}^0 - мезонов с нейтронами и значения модуля амплитуды трансмиссионной регенерации нейтральных каонов на нейтронах.

7. Установлено, что фаза амплитуды трансмиссионной регенерации на дейтронах не зависит от энергии в интервале 18+50 ГэВ и её значение равно $\varphi_{21}^0 = (-130,4 \pm 4)^0$.

8. Определено, что модуль модифицированной амплитуды трансмиссионной регенерации на дейтронах в исследованном интервале зависит от импульса по закону

$$|F(p)| = (2,41 \pm 0,06) \cdot p^{-0,53 \pm 0,13} [\text{мб/ГэВ/с}].$$

9. На основании анализа данных по трансмиссионной регенерации на дейтронах и протонах показано, что фаза амплитуды трансмиссионной регенерации на нейтронах в пределах достигнутой точности экспериментальных данных не зависит от энергии в исследованном интервале.

10. Полученные данные сопоставлены с выводами теории комплексных моментов.

Энергетическая зависимость модуля и фазы амплитуды трансмиссионной регенерации на дейтронах находится в согласии с предсказаниями модели КУМ, которая предполагает вклад в амплитуду одного ω -поляса.

По установленному значению фазы амплитуды трансмиссионной регенерации нейтральных каонов на дейтронах вычислено значение интерсепта траектории ω -поляса $\alpha_{\omega}(0) = 0,45 \pm 0,05$.

11. Совокупность данных по трансмиссионной регенерации на дейтронах и нейтронах исключает нарушение теоремы Померанчука в области энергий 18+50 ГэВ.

12. Полученные данные о разностях полных сечений и параметре $\alpha_{\omega}(0)$ находятся в хорошем согласии с данными экспериментов при меньших энергиях, а также с данными экспериментов, выполненных с заряженными каонами.

В основу диссертации положены результаты, опубликованные в работах /1-6/.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Бирулёв В.К., ..., Кухтин В.В. и др. ОИЯИ, Б1-1-6435, Дубна, 1972.
2. Басиладзе С.Г., ..., Кухтин В.В. и др. ОИЯИ, Р1-5361, Дубна, 1970.
3. Альбрехт К.-Ф., ..., Кухтин В.В. и др. Phys. Lett. 48B (1974) 257; ОИЯИ, Г-7427, Дубна, 1973; Труды II Межд.конф. по эл.част. Экс-ан-Прованс, сент.1973; Труды Межд. симп. по эл.част., Синая, Румыния, окт.1973.
4. Бирулёв В.К., ..., Кухтин В.В. и др. ОИЯИ, Б1-1-7053, Дубна, 1973.
5. Вовенко А.С., ..., Кухтин В.В. и др. ОИЯИ, Г0-9909, Дубна, 1976.
6. Вестергомби Д., ..., Кухтин В.В. и др. ОИЯИ, Р10-7284, Дубна, 1973.

Рукопись поступила в издательский отдел
5 апреля 1977 года