

сообщения
объединенного
института
ядерных
исследований
дубна

1-84-519

ПОГЛОЩЕНИЕ ПИОНА
В РЕАКЦИИ ${}^4\text{He} + \pi^+ \rightarrow \text{pp}\pi^+$

Сотрудничество: Варшава–Дубна–Кошице–Москва–
Страсбург–Тбилиси

1984

В.В.Глаголев, Р.М.Лебедев, Г.Д.Пестова, Й.Урбан
Объединенный институт ядерных исследований, Дубна

П.Зелински, Т.Собчак, И.Стэпаняк
Институт ядерных проблем, Варшава, ПНР

М.Бано, М.Семан, Л.Шандор
Институт экспериментальной физики САН, Кошице, ЧССР

Й.Главачова, Г.Мартинска, Й.Паточка
Университет им.П.Й.Шафарика, Кошице, ЧССР

В.В.Гладун, К.У.Хайретдинов
Физический институт АН СССР им.П.Н.Лебедева, Москва

Г.Браун, Ж.-П.Жербер, П.Жуйо, А.Мишалон
Центр ядерных исследований, Страсбург, Франция

А.К.Качарава, М.С.Ниорадзе, З.Р.Салуквадзе
Институт физики высоких энергий, Тбилиси

В настоящей работе проводится анализ реакции ${}^4\text{He}p \rightarrow dppn$ при импульсе ${}^4\text{He}$ 8,6 ГэВ/с. Экспериментальные данные получены при облучении 100-см водородной пузырьковой камеры ОИЯИ ядрами ${}^4\text{He}$. Анализ основан на 2905 событиях. Ранее нами были опубликованы результаты по наблюдению в этом канале возможных дибарионных состояний^{/1/}, а также по азимутальным корреляциям между медленными нуклонами, свидетельствующим о существенной роли промежуточных изобарных состояний^{/2/}. Ниже мы приводим аргументы в пользу роли механизма поглощения промежуточного π -мезона/см. также^{/3/}.

Для анализа мы выделили лидирующий нуклон как имеющий максимальный импульс среди вторичных частиц в системе покоя ${}^4\text{He}$. На рис.1 представлена зависимость эффективной массы дейтрона и двух медленных нуклонов от величины квадрата четырехмерного импульса,

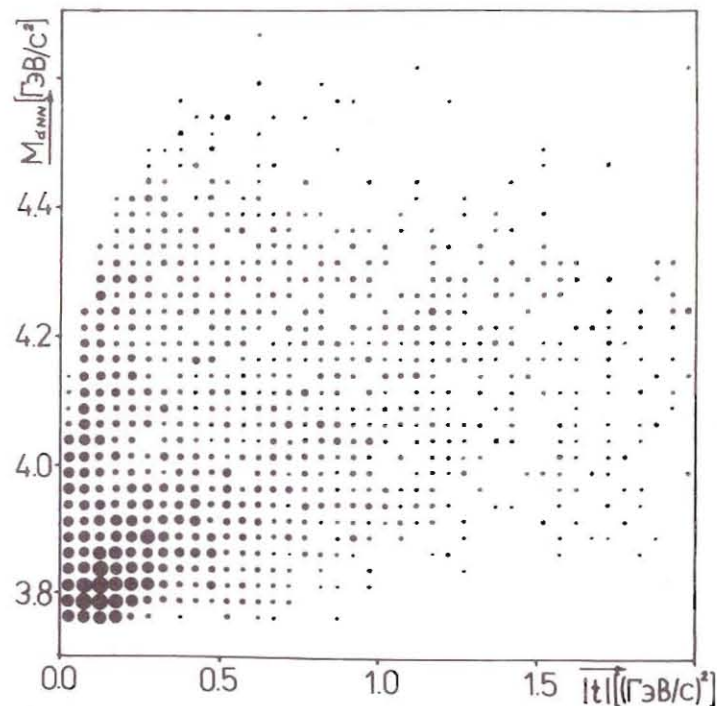
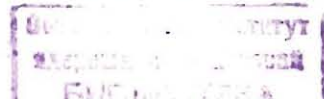


Рис.1. Диаграмма зависимости эффективной массы дейтрона и двух медленных нуклонов из реакции ${}^4\text{He}p \rightarrow dppn$ от квадрата четырехмерного импульса, переданного лидирующему нуклону.



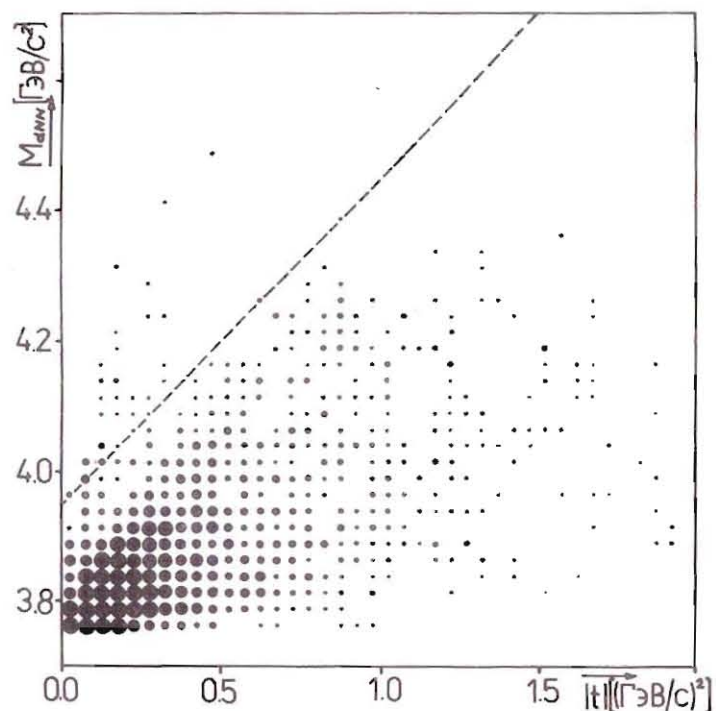


Рис.2. Диаграмма такого же типа, что и на рис.1. Расчет по квазиоптической модели.

переданного лидирующему нуклону. Следует заметить, что выбранное представление данных зависит только от характера взаимодействия лидирующего нуклона, но не зависит от картины процессов, происходящих между остальными частицами. На рисунке видны две области сгущения событий. Одна из них находится вблизи диагонали диаграммы, а другая - при малых значениях $|t|$ и больших величинах массы. Для выяснения механизма, приводящего к такому распределению, события ${}^4\text{He}p$ -взаимодействия были промоделированы в рамках квазиоптической каскадной модели.

В расчетах, проведенных методом Монте-Карло, использовались волновая функция Басселя-Вилкина, экспериментальные параметры нуклон-нуклонного рассеяния с учетом перезарядки, рождение Δ -изобары и ее распад или поглощение во взаимодействии с нуклоном. Модель не учитывает поглощения пионов.

Расчеты по модели дают разумные величины поперечных сечений каналов без рождения π -мезонов. Для рассматриваемого канала ${}^4\text{He}p \rightarrow dppn$ получена величина $\sigma = /8,26+0,14/$ мб, что несколько ниже экспериментального значения $\sigma = /9,2+0,2/$ мб.

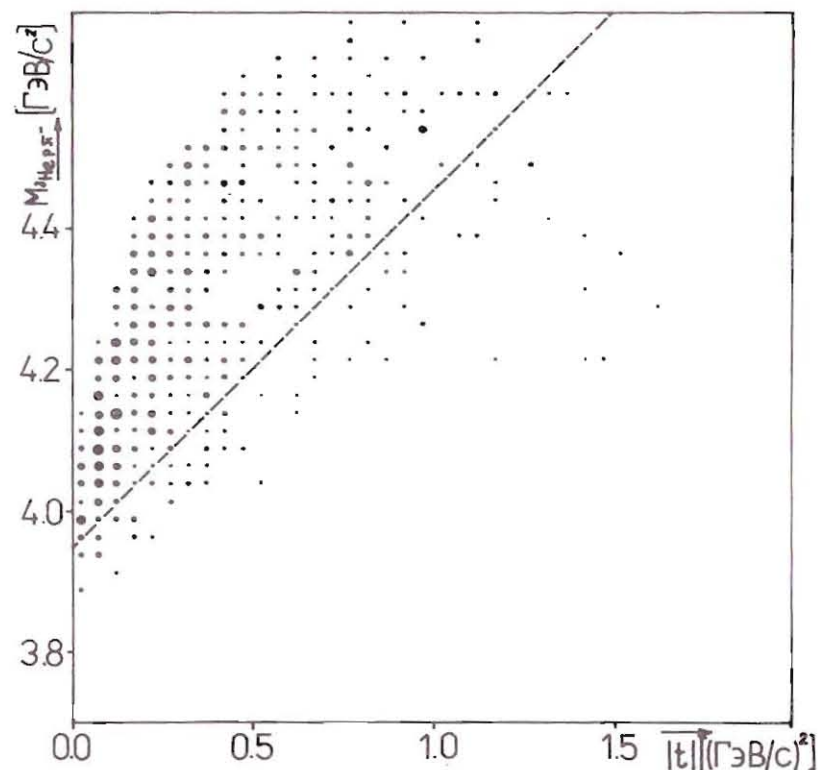
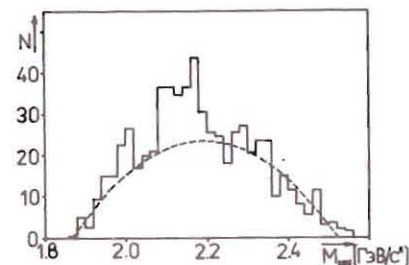


Рис.3. Диаграмма зависимости эффективной массы ${}^3\text{He}p\pi^-$ без лидирующего протона из реакции ${}^4\text{He}p \rightarrow {}^3\text{He}pp\pi^-$ от квадрата четырехмерного импульса, переданного лидирующему нуклону.

Рис.4. Распределение по эффективной массе двух медленных нуклонов в реакции ${}^4\text{He}p \rightarrow dppn$ для событий с поглощением π^- -мезона.



На рис.2 представлены события, разыгранные по модели. Видно, что по сравнению с экспериментальным распределением практически нет событий в области больших эффективных масс и малых переданных импульсов. Мы предположили, что необходимо учесть поглощение π -мезонов. Для проверки этой гипотезы рассмотрен канал ${}^4\text{He}p \rightarrow {}^3\text{He}pp\pi^-$. На рис.3 представлена диаграмма зависимости эффек-

тивной массы ${}^3\text{He}\pi^-$ без лидирующего протона от квадрата четырехмерного переданного импульса. Видно, что события находятся, главным образом, в той области, которая не была заселена в диаграмме рис.2.

На основании сравнения рис.2 и 3 мы выделили область, в которой может преобладать поглощение π^- -мезона. Условная нижняя граница этой области обозначена штриховой линией. На рис.4 показано распределение эффективных масс двух медленных нуклонов из событий реакции ${}^4\text{He} \rightarrow dppn$, находящихся в этой области. Ширина распределения не позволяет интерпретировать его как результат ΔN -взаимодействия. Не удивительно, что в этом распределении видны выбросы при тех же значениях массы, при которых они наблюдались нами ранее^{1/}. Для оценки величины эффекта распределение фитировалось кривой второго порядка с исключением областей пиков. Поперечное сечение поглощения π^- -мезонов в изучаемой реакции получилось равным $1,82 \pm 0,08$ мб. Эта величина составляет около 20% от полного поперечного сечения реакции ${}^4\text{He} \rightarrow dppn$, т.е. свидетельствует о существенной роли обсуждаемого эффекта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Glagolev V.V. et al. JINR, E1-83-59, Dubna, 1983.
2. Зелински П. и др. ОИЯИ, P1-83-565, Дубна, 1983.
3. Aladashvili B.S. et al. Nucl.Phys., 1976, A274, p.486-494.

Рукопись поступила в издательский отдел
16 июля 1984 года.

Глаголев В.В. и др.

1-84-519

Поглощение пиона в реакции ${}^4\text{He} \rightarrow dppn$

Рассмотрена реакция ${}^4\text{He} \rightarrow dppn$ при импульсе ${}^4\text{He}$ 8,6 ГэВ/с. Отличие диаграммы зависимости эффективной массы дейтрона и двух медленных нуклонов от переданного импульса для реакции ${}^4\text{He} \rightarrow dppn$ от аналогичной диаграммы для эффективной массы системы ${}^3\text{He}\pi^-$ в реакции ${}^4\text{He} \rightarrow {}^3\text{He}\pi^-p$ указывает на существенную роль поглощения π^- -мезонов. Показано, что около 20% событий реакции ${}^4\text{He} \rightarrow dppn$ идет через этот механизм.

Работа выполнена в Лаборатории высоких энергий ОИЯИ.

Сообщение Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1984

Перевод авторов

Glagolev V.V. et al.

1-84-519

Pion Absorption in the ${}^4\text{He} \rightarrow dppn$ Reaction

The ${}^4\text{He} \rightarrow dppn$ reaction at the 8.6 GeV/c momentum of ${}^4\text{He}$ is analysed. The difference between diagrams of dependences of effective mass of the deuteron and two slow nucleons from transfer momenta in ${}^4\text{He} \rightarrow dppn$ and ${}^4\text{He} \rightarrow {}^3\text{He}\pi^-p$ reactions witnesses in favour of pion absorption. It is shown that approx.20% of the events of the ${}^4\text{He} \rightarrow dppn$ reaction goes via this mechanism.

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

Communication of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1984