

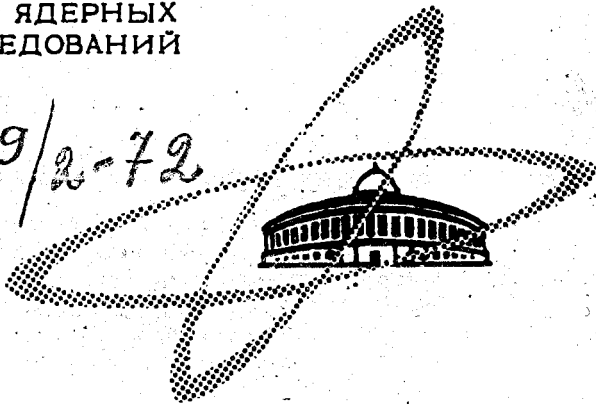
Г-521

ОБЪЕДИНЕННЫЙ
ИНСТИТУТ
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ

Дубна.

УЗБ69/2-72

PI - 6714



В.В.Глаголев, П.Зелински, Р.М.Лебедев,
Я.Нассальски, М.С.Ниорадзе, И.С.Саитов, А.Сандач,
В.Н.Стрельцов, И.Стэпаняк, Г.Шарху

РЕАКЦИИ С РАЗВАЛОМ ДЕЙТРОНА

В $d\bar{p}$ - ВЗАИМОДЕЙСТВИЯХ

ПРИ 3,3 ГЭВ/С В ВОДОРОДНОЙ КАМЕРЕ

ЛАБОРАТОРИЯ ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ

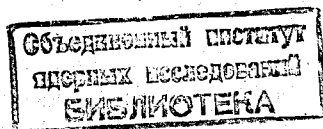
1972

P1 - 6714

В.В.Глаголев, П.Зелински,¹ Р.М.Лебедев,
Я.Нассальски,¹ М.С.Ниорадзе,² И.С.Сайтов, А.Сандач,³
В.Н.Стрельцов, И.Стэпаняк,⁴ Г.Шарху⁵

РЕАКЦИИ С РАЗВАЛОМ ДЕЙТРОНА
В $d\bar{p}$ - ВЗАИМОДЕЙСТВИЯХ
ПРИ 3,3 ГЭВ/С В ВОДОРОДНОЙ КАМЕРЕ

Доложено на сессии Отделения ядерной
физики АН СССР (Москва, 1972).



- ¹ Институт ядерных исследований, Варшава.
- ² Тбилисский государственный университет.
- ³ Политехнический институт, Варшава.
- ⁴ Институт физики Варшавского университета.
- ⁵ Институт физики и математики, Улан-Батор.

Глаголев В.В., Зелински П., Лебедев Р.М.,
Нассальски Я., Ниорадзе М.С., Сaitов И.С., Сандач А.,
Стрельцов В.Н., Степаняк И., Шарху Г.

P1 - 6714

Реакции с развалом дейтрона в d_p -взаимодействиях при 3,3 Гэв/с
в водородной камере

Приводятся экспериментальные данные по d_p -взаимодействиям
с развалом дейтрона в водородной пузырьковой камере.

Показаны преимущества, которые дает облучение этой камеры
дейтронами по сравнению с облучением протонами дейтериевой камеры.
Оценены сечения ряда каналов. Получены данные по упругому n_p -рассея-
нию, в частности, величина сечения n_p -перезарядки.

Препринт Объединенного института ядерных исследований.
Дубна, 1972

Glagolev V.V., Zelinski P., Lebedev R.M.,
Hassalsky J., Nioradze M.S., Saitov I.S.,
Sandach A., Streltsov V.N., Stepanyak I., Sharkhu G.

P1 - 6714

Reactions with the Deuteron Decay in
 d_p -Interactions at 3.3 GeV/c in
Hydrogen Chamber

Experimental data are presented on d_p -interactions
with the deuteron decay in hydrogen bubble chamber.

The advantages are shown which appear when irradiation
of this chamber is performed by deuterons as compared
with the irradiation of a deuterium chamber with protons.
Data on elastic n_p -scattering are obtained, in particular,
the cross section value for n_p -charge exchange.

Preprint. Joint Institute for Nuclear Research.
Dubna, 1972

Приводятся некоторые предварительные данные, полученные при обработке снимков с однометровой водородной пузырьковой камеры, облученной дейтронами импульса 3,3 Гэв/с /1/ .

Экспозиция проводилась в сепарированном пучке дейтронов с примесью протонов /12%/.

Облучение водородной камеры дейтронами при изучении $d p$ - взаимодействий имеет ряд преимуществ по сравнению с вариантом облучения дейтериевой камеры протонами.

Одним из важных преимуществ является возможность хорошего наблюдения и измерения протонов-спектаторов, которые в данном случае имеют средний импульс порядка половины импульса падающего дейтрона. Это позволяет получить полную информацию о реакциях типа $d p \rightarrow p p n$, $d p \rightarrow p p p n \pi^- \pi$ и других, что невозможно при облучении дейтериевой камеры /2,3,4/ , так как там в значительной доле случаев спектатор имеет малый импульс и ненаблюдается.

Другим преимуществом можно считать то, что мишенью в данном случае является покоящийся протон. Это дает возможность, например, по характеристикам вторичных частиц восстановить акт квазиупругого $n p$ - или $p p$ -рассеяния в реакции $d p \rightarrow p p n$ в предположении справедливости импульсного приближения.

Мы попытались оценить сечения ряда каналов с развалом дейтрона. При этом исследовалось влияние примеси от протонных событий, а также взаимное перемешивание каналов. С этой целью проводилась генерация искусственных событий изучаемых и примесных каналов методом Монте-Карло с помощью программы *FAKE* /5/ . При учете примеси протонов в пучке и известных сечений

pp - взаимодействий при 3,3 Гэв/с было показано, что такие каналы, как $dp \rightarrow ppp$, $dp \rightarrow p\pi^+nn$, выделяются достаточно чисто.

Так, например, оказалось, что примесь в канал $dp \rightarrow ppp$ не превышает 1%. Существенно помогало идентификации событий то, что импульсы вторичных частиц были сравнительно небольшими. Так, например, в реакции $dp \rightarrow p\pi^+nn$ спектр π^+ -мезонов обрывается в районе 0,7 Гэв/с, что хорошо видно на рис. 1а. Заштрихованная часть при больших импульсах соответствует удаляемой примеси из каналов $dp \rightarrow ppp$ и $dp \rightarrow ppp(n\pi^0)$. Для сравнения на рис. 1б приведен спектр π^- -мезонов из хорошо идентифицируемой реакции $dp \rightarrow ppp\pi^-$.

Ниже приводятся сечения ряда каналов /ошибки статистические/:

$dp \rightarrow ppp$,	$\sigma = /40,5 \pm 1,2/$ мб,
$dp \rightarrow ppp\pi^0$,	$\sigma = /2,2 \pm 0,2/$ мб,
$dp \rightarrow ppp\pi^+$,	$\sigma = /12,7 \pm 0,3/$ мб,
$dp \rightarrow p\pi^+nn$,	$\sigma = /20,8 \pm 0,9/$ мб.

Наиболее статистически обеспеченным и чисто выделяемым является канал $dp \rightarrow ppp$. Дальнейший анализ проводится для этого канала.

Были применены два способа выделения нуклона-спектатора. В первом случае за спектатор принимался нуклон, имеющий наименьший импульс в системе покоящегося дейтрона / в зеркальной системе/.

Второй способ связан с переходом в систему координат, связанную с направлением квазиупругого рассеяния, т.е. направлением импульса, представляющего сумму импульсов двух вторичных частиц /кроме предполагаемого спектатора/ в лабораторной системе координат. Такая процедура проделывалась дважды, т.е. в качестве спектатора брались поочередно два быстрых нуклона из взаимодействия. Затем осуществлялся переход в систему центра инерции квазиупругого рассеяния, и вычислялась абсолютная величина разности импульсов двух рассеивающихся частиц. В случае чисто упругого рассеяния она должна быть равна нулю. За спектатор принимался нуклон, когда два других давали меньшую величину этой разности.

Сравнение результатов двух способов показало почти полную их идентичность, так как более чем в 99% случаев за нуклон-спектатор была принята та же самая частица /расхождение наблюдалось только в области больше 240 Мэв/с в d -системе/.

На рис. 2 приведено угловое распределение нуклонов-спектаторов в системе координат покоящегося дейтрона. Оно достаточно изотропное.

На рис. 3 - импульсное распределение спектаторов в той же системе координат. В высокоимпульсной части распределения, при импульсах выше 0,4 Гэв/с, содержится около 4,5% событий, что можно принять за грубую оценку вклада перерасеяния.

Распределение по абсолютной величине разности импульсов двух рассеивающихся нуклонов в системе центра инерции квазиупругого рассеяния приведено на рис. 4. Острый пик вблизи нуля свидетельствует о справедливости применения импульсного приближения для большинства событий. Это позволяет извлечь сведения по np -рассеянию. На рис. 5 дается ход дифференциального сечения упругого np -рассеяния. Доля событий с рассеянием нейтрона на углы больше 90° позволяет сделать оценку сечения np -перезарядки в реакции

$$\sigma_{ex}^{np} (dp \rightarrow ppn) = /5,8 \pm 0,3/ \text{ мб.}$$

Полученное значение хорошо укладывается в общую картину хода сечения перезарядки /6.7/ с ростом импульса /рис. 6/.

Таким образом, в настоящей работе получены эффективные сечения ряда реакций с развалом дейтрона и сечение np -перезарядки. Показана справедливость применения импульсного приближения к анализу dp -взаимодействий. Измерен спектр нуклонов-спектаторов и дифференциальное сечение np -рассеяния.

Авторы признательны за помощь в работе сотрудникам отделов эксплуатации Лаборатории высоких энергий, связанных с обеспечением экспозиции камеры, а также отдела обработки फिल्मовой информации Лаборатории вычислительной техники и автоматизации.

Литература

1. В.В.Глаголев и др. ОИЯИ, 1-6372, Дубна, 1972.
2. D.C.Brunt et al. Phys.Rev., 187, 1856 (1969).
3. R.S.Panvini et al Nucl.Phys., B39, 538 (1972).
4. R.R.Eckert et al. Nuovo Cimento, 7A, 605 (1972).
5. J.Barlow, F.Beck. T.C.PROGRAM LIBRARY (FAKE), CERN (1967).
6. V.P.Dzeleпов et al. Proc. CERN Symp.II, 115 (1956).
7. T.A.Murray et al. Nuovo Cimento, 49A,261 (1967).

*Рукопись поступила в издательский отдел
12 октября 1972 года.*

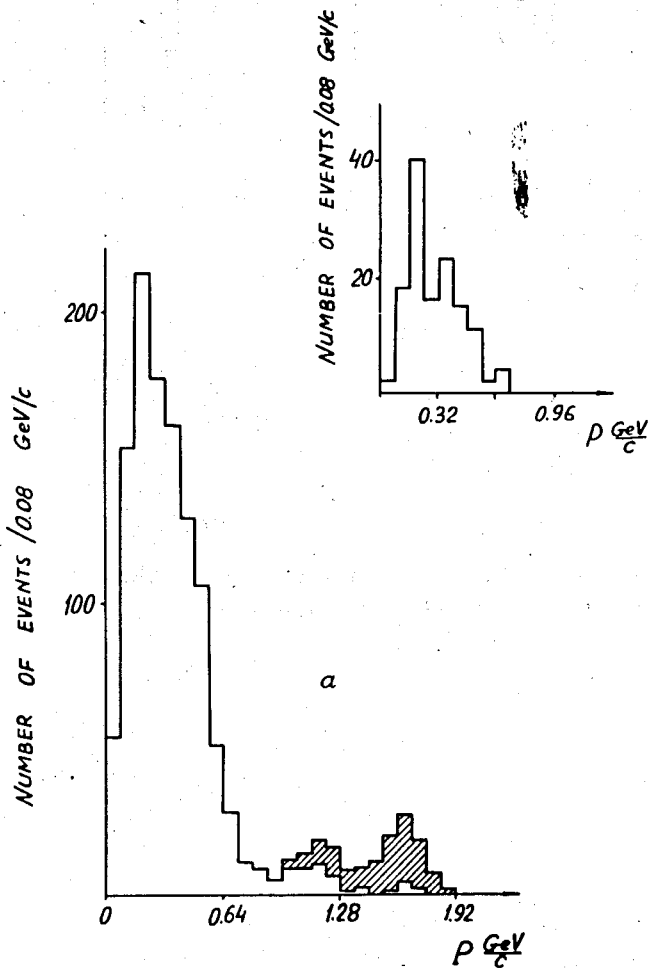


Рис. 1. Импульсное распределение π -мезонов: а/ реакция $dp \rightarrow p \pi^+ nn$; б/ реакция $dp \rightarrow ppp \pi^-$.

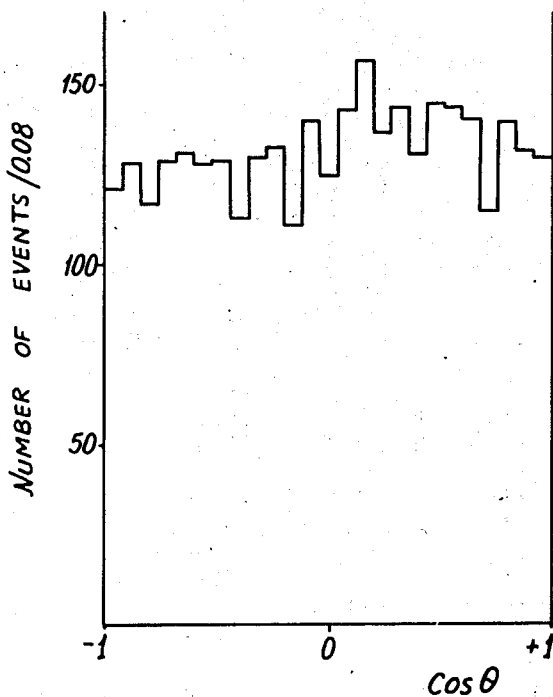


Рис. 2. Угловое распределение нуклонов-спектаторов из реакции $dp \rightarrow ppn$ в системе покоящегося дейтрона.

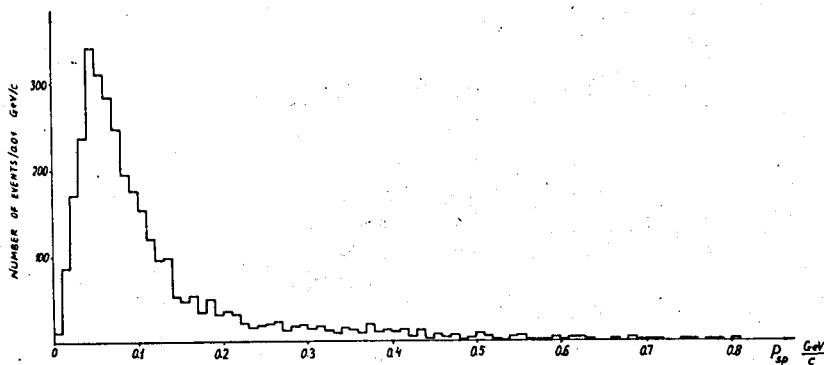


Рис. 3. Импульсное распределение нуклонов-спектаторов из реакции $dp \rightarrow ppn$ в системе покоящегося дейтрона.

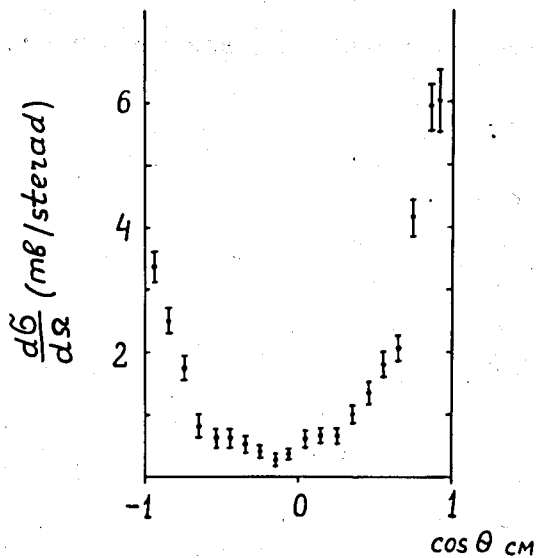
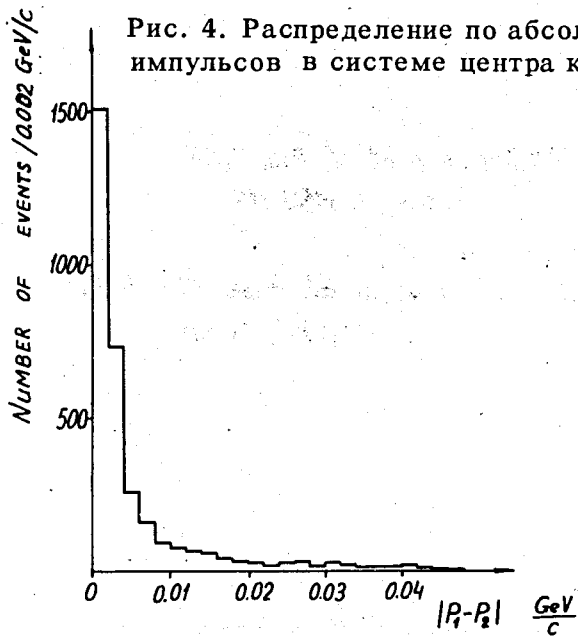


Рис. 5. Дифференциальное сечение упругого np -рассеяния.

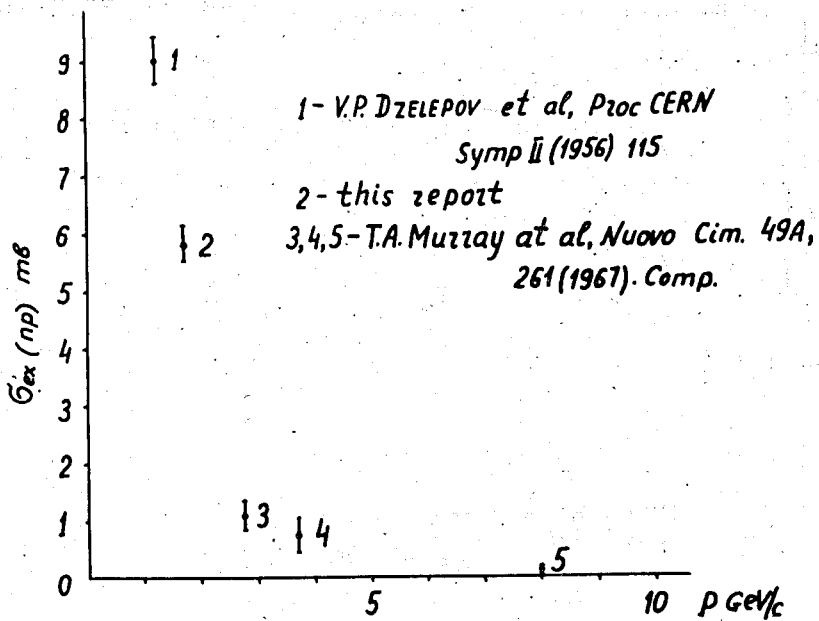


Рис. 6. Некоторые данные по полному сечению $p\bar{p}$ -перезарядки.