

F-547

ОБЪЕДИНЕННЫЙ ИНСТИТУТ ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ  
ЛАБОРАТОРИЯ ЯДЕРНЫХ ПРОБЛЕМ

1 - 6381

Л.Н.Глonti

ДЕПОЛЯРИЗАЦИЯ В УПРУГИХ  $pn$ -СТОЛКНОВЕНИЯХ  
И ВОССТАНОВЛЕНИЕ МАТРИЦЫ  $NN$ -РАССЕЯНИЯ  
ПРИ ЭНЕРГИИ 630 МЭВ

Специальность 040 - экспериментальная физика

Автореферат диссертации на соискание ученой степени  
кандидата физико-математических наук

(Диссертация написана на русском языке)

Дубна 1972

Работа выполнена в Лаборатории ядерных проблем  
Объединенного института ядерных исследований.

Научный руководитель:

доктор физико-математических наук    Б.М.КАЗАРИНОВ

Официальные оппоненты:

доктор физико-математических наук    Р.М.РЫНДИН ,  
кандидат физико-математических наук    С.В.НУРУШЕВ

Ведущее научно-исследовательское учреждение: Институт  
теоретической и экспериментальной физики. (Москва).

Автореферат разослан    "    "    1972 г.

Защита диссертации состоится    "    "    1972 г.  
на заседании Ученого совета Лаборатории ядерных проблем ОИЯИ.

Адрес: г. Дубна, Объединенный институт ядерных исследо-  
ваний, Лаборатория ядерных проблем.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ОИЯИ.

Ученый секретарь Совета  
кандидат физико-математических наук

Д.А.БАТУСОВ

1 - 6381

Л.Н.Глonti

ДЕПОЛЯРИЗАЦИЯ В УПРУГИХ pp-СТОЛКНОВЕНИЯХ  
И ВОССТАНОВЛЕНИЕ МАТРИЦЫ NN -РАССЕЯНИЯ  
ПРИ ЭНЕРГИИ 630 МЭВ

Специальность 040 - экспериментальная физика

Автореферат диссертации на соискание ученой степени  
кандидата физико-математических наук

(Диссертация написана на русском языке)

Объединенный институт  
ядерных исследований  
БИБЛИОТЕКА

## В В Е Д Е Н И Е

Исследование нуклон-нуклонных столкновений, как известно, является одним из основных источников сведений о сильном взаимодействии элементарных частиц. Из-за отсутствия строгой теории сильных взаимодействий эти исследования в значительной степени основываются на феноменологическом анализе экспериментальных данных. Матрица упругого  $NN$ -рассеяния ( $M$ -матрица), введенная Вольфенштейном и Ашкинсом<sup>/1/</sup>, и понятие "полного опыта", сформулированное Пузиковым, Рындиным и Смородинским<sup>/2/</sup>, во многом определили направление исследований в этой области физики высоких энергий за последние четырнадцать лет.

Сложный характер зависимости ядерных сил делает задачу экспериментального определения  $M$ -матрицы чрезвычайно трудно осуществимой. Достаточно указать, что в области энергий до порога мезообразования для ее однозначного определения необходимо измерение пяти экспериментальных величин во всем интервале изменения углов при данной энергии<sup>/2/</sup>. Выше порога мезообразования количество необходимых экспериментов возрастает, и задача еще более усложняется. Как показали впервые Шумахер и Бете<sup>/3/</sup>, в этом случае для решения проблемы надо осуществить одиннадцать независимых экспериментов при каждом значении угла и энергии. При этом большая часть измеряемых величин является поляризационными параметрами и, следовательно, требует для своего определения опытов по двойному и тройному рассеянию или применения поляризованной протонной мишени.

Уровень развития экспериментальной техники и наличие поляризо-

ванных пучков и мишеней, в принципе, позволяют решить задачу прямого восстановления матрицы упругого  $\mathcal{NN}$ -рассеяния, но имеющихся на сегодня экспериментальных данных недостаточно для ее полной реализации. Поэтому в настоящее время основным инструментом при восстановлении  $M$ -матрицы является фазовый анализ. В области энергий до 400 Мэв, где мезообразование отсутствует или еще не является существенным, накопленные экспериментальные данные позволили определять матрицу рассеяния при помощи фазового анализа однозначно почти во всем интервале энергий (50 - 400 Мэв). Выше 400 Мэв обширный экспериментальный материал имеется вблизи 630 Мэв, однако здесь фазовый анализ не дает надежного однозначного решения. Это связано, в первую очередь, с неполнотой экспериментальных данных или недостаточной их точностью и, как следствие, необходимостью делать определенные предположения относительно роли мезообразования из различных начальных состояний сталкивающихся нуклонов.

По мере накопления информации о  $\mathcal{NN}$ -рассеянии вблизи 630 Мэв фазовый анализ протон-протонного и нуклон-нуклонного рассеяния проводился неоднократно. Результаты этих работ хотя и не давали однозначного решения, но позволяли успешно планировать дальнейшие оптимальные эксперименты, которые могли дать наибольшую информацию для однозначного определения матрицы рассеяния. Последние результаты такого планирования<sup>/4/</sup> показали, что измерение деполаризации в упругом  $pp$ -рассеянии является эффективным экспериментом для сокращения числа решений фазового анализа.

В диссертации изложены результаты экспериментальных и расчетных работ по исследованию  $\mathcal{NN}$ -рассеяния<sup>/5-10/</sup>, выполненных за последние пять лет. Целью этих исследований было получение сведений, необходимых для однозначного восстановления матрицы упругого  $\mathcal{NN}$ -рассеяния вблизи энергии 630 Мэв в рамках фазового анализа.

Основные результаты работ, которые вошли в диссертацию, были доложены на Международном совещании по нуклон-нуклонным и пион-нуклонным взаимодействиям (Дубна, июль 1968 г.), Сессии Отделения ядерной физики АН СССР (Таллин, январь 1970 г.), XV международной конференции по физике высоких энергий (Киев, август 1970 г.) и Международном симпозиуме по вопросам автоматизации обработки данных с пузырьковых и искровых камер (Дубна, 1971 г.).

## Г Л А В А 1. УПРУГОЕ РАССЕЯНИЕ НУКЛОНОВ НУКЛОНАМИ

В главе кратко изложен феноменологический подход к проблеме нуклон-нуклонного рассеяния, основанный на формализме матрицы упругого рассеяния ( $M$ -матрица), приведены возможные способы ее экспериментального определения. Описана методика восстановления  $M$ -матрицы с помощью фазового анализа. В виде приложения приводятся формулы, связывающие коэффициенты  $M$ -матрицы с экспериментально наблюдаемыми величинами, формулы разложения элементов  $M$ -матрицы в синглет-триплетном представлении по сферическим функциям, используемые для фазового анализа.

## Г Л А В А 2. ФАЗОВЫЙ АНАЛИЗ НУКЛОН-НУКЛОННОГО РАССЕЯНИЯ ВБЛИЗИ ЭНЕРГИИ 630 МЭВ ПРИ $\ell_{\max} = 5$

Выполнен фазовый анализ упругого  $\mathcal{NN}$ -рассеяния при энергии 630 Мэв<sup>/5/</sup>. Поиск решений со случайных начальных условий был проведен при  $\ell_{\max} = 5$ . Более высокие волны учитывались в одномезонном приближении. Мезообразование предполагалось из начальных состояний  ${}^3P_{0,1,2}$ ,  ${}^1D_2$  и  ${}^3F_{2,3,4}$ . В результате поисков было найдено два реше-

ния, удовлетворительно описывающих экспериментальные данные. Результаты анализа показали, что, с точки зрения дискриминации одного из полученных решений, наилучшими являются эксперименты по измерению параметров тройного рассеяния  $D_{rp}$  и  $A_{rp}$ .

### Г Л А В А 3. ДЕПОЛЯРИЗАЦИЯ В УПРУГОМ $pp$ -РАССЕЯНИИ ПРИ ЭНЕРГИИ 612 МЭВ

На основе результатов фазового анализа, описанного в главе 2, был поставлен эксперимент по измерению деполаризации в упругом  $pp$ -рассеянии при энергии 612 Мэв<sup>6/</sup>, с целью получить дополнительные сведения, необходимые для сокращения числа решений фазового анализа  $NN$ -рассеяния.

Для проведения эксперимента был сформирован пучок поляризованных протонов (см. рис.1) и измерены его параметры. В эксперименте использовался пучок с поляризацией, направленной "вверх" и "вниз" вдоль нормали к плоскости первого рассеяния. Средняя поляризация

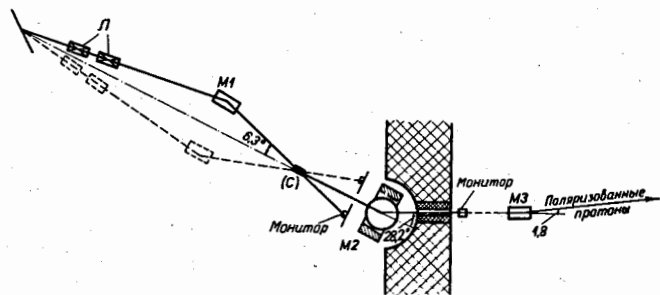


Рис.1. Схема получения поляризованного пучка протонов. Л - фокусирующие магнитные линзы, М1, М2, М3 - отклоняющие магниты, (С) - углеродная мишень-поляризатор.

пучка оказалась равной  $P_1 = 0,332 \pm 0,011$ , энергия  $E = 612 \pm 9$  Мэв и интенсивность  $I_0 = 2,4 \cdot 10^5$  протонов/см<sup>2</sup>·сек.

Установка для измерения деполаризации позволяла проводить измерения на двух углах одновременно или на одном угле с двойным набором статистики - рассеяние на углах  $\theta$  ( $\varphi = 0$ ) и  $\theta$  ( $\varphi = \pi$ ) в л.с. Возможность менять направление поляризации пучка протонов и проводить измерения на угле  $\theta$  влево и вправо по пучку позволяла измерять  $D_{rp}$  для всех четырех комбинаций первого и второго рассеяния (см. рис.2) и, таким образом, исключить влияние "ложной" (инструментальной) асимметрии на результаты.

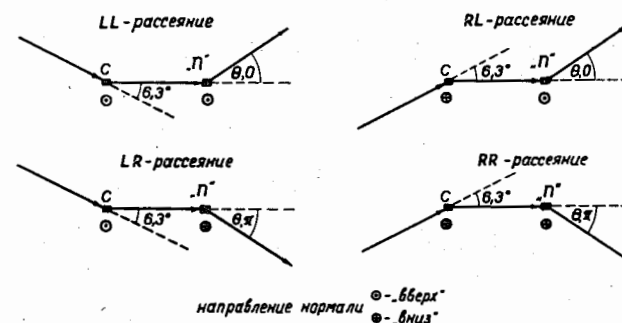


Рис.2. Комбинации первого и второго рассеяния, использованные в эксперименте.

Схема установки для измерения деполаризации показана на рис.3. Поляризованный пучок протонов проходил через коллиматор и падал на "нейтронный" рассеиватель ( $CD_2 - C$ ). Система, детектирующая квазиупругие  $pp$ -события на одной части установки (вторая часть была полностью идентична первой - соответствующие ей элементы обозначены на рисунке буквами со штрихами), состояла из сцинтилляционных счетчиков. Телескоп  $C1+C2$  выделял протоны отдачи. Детектор  $C3$  регистри-

ровал нейтроны на сопряженном угле, а счетчик антисовпадений АС, расположенный перед нейтронным детектором, исключал рр-события.

Изменение начальной поляризации протонов во втором рассеянии анализировалось в тонкостенной оптической искровой камере И.К.1, в которой был расположен анализатор из углерода. Анализатор был разделен на две части для уменьшения эффекта многократного рассеяния. Толщина углерода менялась в зависимости от энергии анализируемых протонов. На сопряженном ("нейтронном") угле установки, перед счетчиком антисовпадений, располагалась малая искровая камера И.К.2. Она служила для контроля эффективности канала антисовпадений - отсутствие следов в ней являлось критерием отбора рр-событий во время просмотра.

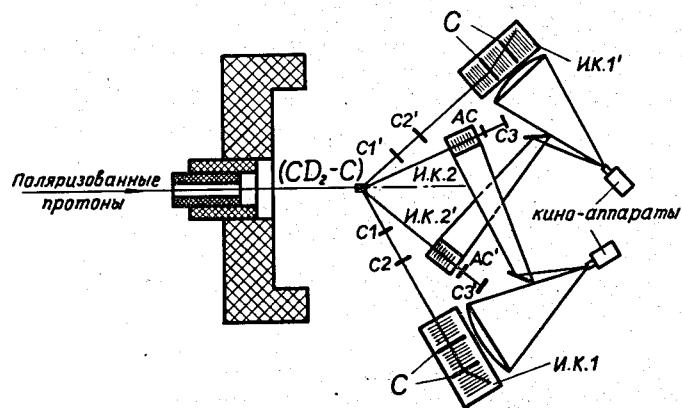


Рис.3. Схема установки для измерения деполаризации. (CD<sub>2</sub>-C) - "нейтронная" мишень, С1, С2, С3, АС (С1', С2', С3', АС') - счетчики, выделяющие рр-события, И.К.1 (И.К.1') - искровые камеры, регистрирующие протоны, С - углеродные мишени-анализаторы, И.К.2 (И.К.2') - искровые камеры, дискриминирующие рр-события.

Во время проведения эксперимента было отснято 45000 м кино-пленки (около 2250000 кадров). Для обработки пленочной информации был создан канал обработки на базе полуавтоматов ПИП-35<sup>/11/</sup> и ПИФ-1<sup>/12/</sup>. Обработка проводилась на ЭВМ "МИНСК-22" и ВЭСМ-4. Были созданы: программа предварительной обработки информации на "МИНСК-22" и программа восстановления пространственных угловых координат после передачи данных на ВЭСМ-4<sup>/7/</sup>. В работе<sup>/7/</sup> приводятся также данные по точности восстановления полярных координат протонов  $\theta$  и  $\varphi$  после третьего рассеяния.

Всего после просмотра пленок для определения деполаризации было отобрано 62000 кадров.  $D_{pp}$  определялся по угловым распределениям протонов в искровых камерах методом максимального правдоподобия. Функция правдоподобия имела вид

$$L = \prod_i \left[ 1 + \frac{P_3(\theta) \cos \varphi_i (P_2 \pm D_{pp} P_1)}{(1 \pm P_1 P_2)} + \beta \cdot \sin \varphi_i \right]$$

Здесь  $P_1$  - начальная поляризация пучка протонов,  $P_2$  - поляризация в упругом рр-рассеянии для данного угла,  $P_3(\theta)$  - анализирующая способность углерода,  $\beta$  - коэффициент, учитывающий "ложную" асимметрию в направлении "вверх-вниз". Результаты измерения деполаризации приведены в таблице 1. В ошибки, указанные в таблице, кроме чисто статистических, включены погрешности измерения  $P_1$  и  $P_3$ .

ТАБЛИЦА 1.

с.ц.м.	$D_{pp}$	$\beta$	число событий
52±5	0,96±0,14	0,001±0,008	33200
94±4	0,67±0,11	0,033±0,011	16000
125±5	0,49±0,24	0,011±0,013	12600

Измеренные величины  $D_{pp}$  хорошо согласуются с предсказаниями

работы<sup>/13/</sup>, где к моменту окончания нашего эксперимента был получен единственный набор фазовых сдвигов на основе измерения параметра тройного рассеяния  $A_{pp}$  (см. рис. 4).

При обработке данных на угле  $52^\circ$  использовалась анализирующая способность углерода для протонов с энергией 460 Мэв, измеренная в отдельном эксперименте<sup>/8/</sup>.

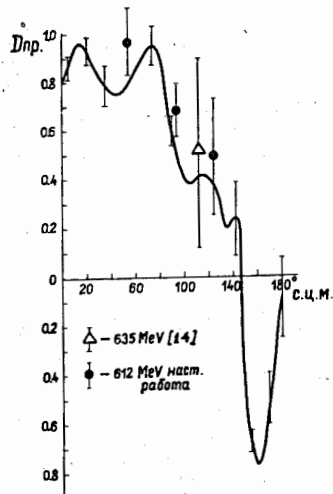


Рис. 4. Результаты эксперимента по измерению  $D_{pp}$ . Кривая рассчитана по фазовым сдвигам работы<sup>/13/</sup>.

### Г Л А В А 3. ФАЗОВЫЙ АНАЛИЗ НУКЛОН-НУКЛОННОГО РАССЕЯНИЯ ВЛИЗИ ЭНЕРГИИ 630 МЭВ ПРИ $\ell_{max} = 6$

Сравнение разных вариантов фазового анализа<sup>/15,5,16/</sup> показывает, что предположения, использованные при его проведении, могут существенно менять характер и количество найденных решений. С целью проверки предположений, заложенных в фазовом анализе  $NN$ -рассеяния, описанном в главе 2, был проведен фазовый анализ при максимальном

орбитальном моменте  $\ell_{max} = 6$ , с учетом полных сечений неупругих взаимодействий.

При решении задачи, для уменьшения возможной неоднозначности результатов, было использовано максимальное число экспериментальных данных вблизи 630 Мэв. При этом дифференциальные сечения упругого  $pp$  и  $pn$ -рассеяния в интервале энергий 580 - 660 Мэв были перенормированы на соответствующие полные сечения упругих столкновений. Были перенормированы также данные разных групп экспериментаторов по поляризации  $P_{pp}$  при энергиях 590 - 635 Мэв. Полученные нормировочные коэффициенты указывают на отсутствие заметной энергетической зависимости этих параметров в выбранном интервале энергий.

Поиск решений проводился в два этапа. На первом этапе искались фазовые сдвиги для состояний с полным изотопическим спином  $T = 1$  на основе информации по  $pp$ -рассеянию<sup>/9/</sup>. Затем эти фазовые сдвиги фиксировались и велся поиск со случайных начальных значений фазовых сдвигов при  $T = 0$  с использованием  $pn$ -данных. Полученные наборы уточнялись по полной совокупности  $NN$ -данных<sup>/10/</sup>.

Для  $pp$ -рассеяния в результате поисков было найдено два решения. Используя статистический критерий отбора решений<sup>/17/</sup> решение с большим  $\chi^2$  можно отбросить.

При совместном анализе  $NN$ -данных, на основе двух наборов фазовых сдвигов  $pp$ -рассеяния, было найдено пять решений на уровне достоверности по критерию  $\chi^2$  - 1%. Применение критерия<sup>/17/</sup> позволяет отбросить из них четыре решения с вероятностью ошибки первого рода  $< 0,8\%$ . Однако результаты анализа указывают на наличие в экспериментальных данных систематических погрешностей и в действительности эта величина может оказаться несколько заниженной. Правда, дополнительным критерием для отброса второго и третьего по  $\chi^2$  решений может служить резкое несогласие действительной части фазового сдвига  $^3D_1$  с энергетической зависимостью этой фазы при более низких энергиях.

Таблица 2.

Фазовые сдвиги нуклон-нуклонного рассеяния  
вблизи энергии 630 Мэв.

Фазовые сдвиги	НАБОР А1		НАБОР А2		НАБОР А1		НАБОР А2	
	$\varphi_{max} = 6$ $\delta^\circ \pm \Delta\delta^\circ$	$\varphi_{max} = 5$ $\delta^\circ \pm \Delta\delta^\circ$	$\varphi_{max} = 6$ $\delta^\circ \pm \Delta\delta^\circ$	$\varphi_{max} = 6$ $\delta^\circ \pm \Delta\delta^\circ$	$\varphi_{max} = 6$ $\delta^\circ \pm \Delta\delta^\circ$	$\varphi_{max} = 6$ $\delta^\circ \pm \Delta\delta^\circ$	$\varphi_{max} = 6$ $\delta^\circ \pm \Delta\delta^\circ$	$\varphi_{max} = 6$ $\delta^\circ \pm \Delta\delta^\circ$
	действительные части							
$^1S_0$	-26,0	2,7	-32,7	3,9	-45,2	3,8	-39,8	3,5
$^3S_1$	-16,8	4,0	-18,1	3,6	34,0	2,7	35,1	2,1
$^3P_0$	-62,3	3,6	-62,6	4,7	-87,0	7,3	-74,8	5,9
$^1P_1$	-16,5	3,6	-7,9	3,0	-9,5	5,8	3,4	4,2
$^3P_1$	-36,5	2,0	-38,1	2,1	-46,1	4,0	-45,2	2,6
$^3P_2$	17,8	0,9	15,5	1,2	9,6	1,7	11,3	1,3
$^1D_2$	13,5	3,7	14,4	2,7	-27,2	3,4	-31,6	1,8
$^3D_1$	-36,2	2,3	-41,9	2,6	35,1	5,7	38,8	3,5
$^3D_2$	9,3	1,7	7,7	1,8	3,4	2,4	5,2	2,0
$^3D_3$	12,1	2,4	7,4	3,0	11,1	2,7	18,4	1,1
$^1F_3$	-7,9	1,3	-5,6	0,9	10,7	1,9	2,6	1,2
$^3F_3$	0,4	1,4	1,1	1,0	2,4	0,9	1,3	1,2
$^3F_2$	-5,7	1,5	-2,9	1,2	-9,8	1,4	-8,3	1,3
$^3F_4$	-11,5	1,5	-15,5	1,1	-6,3	3,1	-1,7	2,0
$^3F_3$	-1,1	1,1	-2,5	0,8	-1,5	0,9	-0,8	0,9
$^3F_4$	2,0	0,5	4,0	0,4	1,9	0,9	1,9	0,5
$^3G_3$	9,3	1,6	1,5	1,6	-6,1	2,0	1,9	1,9
$^1G_4$	-4,7	1,1	-5,8	1,2	5,6	2,0	3,0	1,7
$^3G_4$	55,5	0,6	4,5	0,5	3,7	1,0	4,2	0,7
$^3G_5$	12,7	1,6	15,4	1,5	2,9	2,0	7,8	1,5
$^3G_7$	-1,6	0,8	-1,2	0,6	5,0	1,0	1,1	0,6
$^3G_7$	-0,8	0,8	-0,1	0,6	0,2	0,6	-0,2	0,7
$^3H_4$	0,9	0,5	1,3	0,6	-1,1	0,9	-1,1	0,6
$^3H_5$	-5,3	1,1	-5,6	0,9	-4,2	1,7	-6,1	0,9
$^3H_5$	-4,4	0,6	-5,1	0,5	-2,9	0,7	-4,5	0,6
$^3H_6$	2,0	0,2	1,6	0,1	0,8	0,4	1,3	0,2
$^3I_5$	1,3	0,8			3,0	1,2		
$^3I_5$	-4,8	0,9			1,6	1,0		
$^3I_4$	0,1	0,4			-0,3	0,5		
$^3I_4$	5,5	0,9			-3,7	1,2		
$^3I_4$	-2,4	0,6			0,8	0,6		
	мнимые части							
$^3P_0$	2,2	3,3	3,8	3,2	10,5	4,6	8,4	3,9
$^3P_1$	0(фикс.)		0,0	1,9	8,3	3,6	7,0	2,4
$^3P_2$	2,6	1,4	3,5	1,6	0(фикс.)		0(фикс.)	
$^1D_2$	4,0	2,5	7,1	3,5	6,1	2,3	5,8	2,1
$^3F_2$	6,4	1,1	1,6	1,4	1,2	1,5	2,6	1,5
$^3F_3$	8,3	1,7	7,8	1,8	3,1	1,4	5,9	1,2
$^3F_4$	-0,7	0,8	0,5	0,8	2,9	1,1	0,9	0,8
$f^2$	0,056	0,010	0,074	0,005	0,051	0,013	0,051	0,006
$\chi^2$	344,1		364,9		351,6		366,5	
$\chi^2/\chi^2$	1,12		1,17		1,14		1,18	
$P(\chi^2)\%$	7,5		2,3		4,5		1,8	

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Кратко перечислим основные результаты настоящей работы:

1. Проведен фазовый анализ упругого нуклон-нуклонного рассеяния вблизи энергии 630 Мэв при  $\varphi_{max} = 5$ . Найдено два решения, удовлетворительно описывающих экспериментальные данные, известные в литературе на конец 1966 г. На основе этих решений получена информация для планирования дискриминирующих экспериментов. Показано, что наилучшим в этом смысле является измерение деполяризации в упругом рр-рассеянии.

2. Осуществлен эксперимент по измерению деполяризации  $D_{pp}$  с целью получить сведения, необходимые для однозначного определения матрицы  $NN$ -рассеяния. Для проведения этого эксперимента:

а). Был создан вертикально поляризованный пучок протонов и измерены его характеристики ( $P_I = 0,332 \pm 0,011$ ,  $E = 612 \pm 9$  Мэв,  $I_0 = 2,4 \cdot 10^5$  протонов/см<sup>2</sup>·сек.).

б). Смонтирована двухканальная установка, содержащая четыре оптических искровых камеры и триггерную систему из сцинтилляционных счетчиков и нейтронных детекторов. Электроника установки имела разрешающее время  $\sim 4 \cdot 10^{-9}$  сек.

в). Проведено измерение деполяризации на углах 52, 94 и 125° в с.д.м. Отснято более двух миллионов фотографий событий в искровых камерах. Путем проведения измерений при четырех возможных комбинациях первого и второго рассеяния показано отсутствие в эксперименте "ложной" (инструментальной) асимметрии.

г). Создан канал обработки фимьмовой информации на полуавтоматах ПИП-35 и ПИФ-1. Написаны: программа предварительной обработки информации, введенной на полуавтоматов на перфоленту, и программа восстановления пространственных угловых координат на ЭВМ "МИНСК-22" и ВЭСМ-4. С помощью канала проведена обработка более  $2 \cdot 10^6$  кадров.



Результаты обработки приведены в таблице I.

3. Измеренные величины деполяризации с хорошей точностью подтвердили предсказания однозначного фазового анализа  $NN$ -данных, полученного в предположениях, что состояния с орбитальными моментами  $\ell > 5$  можно описать в одномезонном приближении, а мезонообразование происходит в основном из начальных  ${}^3P_{0,1,2}$ ,  ${}^1D_2$  и  ${}^3F_{2,3,4}$  состояний.

4. Для обработки данных по деполяризации на угле  $52^\circ$  была измерена анализирующая способность углерода при рассеянии протонов с энергией 460 Мэв в условиях, близких к основному эксперименту. Предложен метод встройки установок для измерения поляризационных параметров.

5. На основе появившейся за последние годы новой экспериментальной информации по упругому рассеянию нуклонов нуклонами, включая и данные, полученные в нашем эксперименте, проведен фазовый анализ  $pp$ - и  $NN$ -рассеяния при энергии 630 Мэв в более общих предположениях, чем это делалось ранее ( $\ell_{\max} = 6$  и учет полных сечений неупругого взаимодействия).

6. Для  $pp$ -рассеяния найдено два решения, удовлетворительно описывающих по критерию  $\chi^2$  всю совокупность данных при учете мезонообразования из начальных  ${}^3P_{0,1,2}$ ,  ${}^1D_2$  и  ${}^3F_{2,3,4}$  состояний. Использование  $\mathcal{T}$ -критерия<sup>/17/</sup> позволяет отбросить решение с большим  $\chi^2$  с вероятностью ошибки первого рода  $P < 0,3\%$ .

7. При поиске решений в совместном фазовом анализе  $NN$ -данных найдено пять решений. При использовании  $\mathcal{T}$ -критерия четыре из них можно отбросить с вероятностью ошибки первого рода  $P < 0,8\%$ . Однако эта вероятность может оказаться несколько заниженной, т.к. результаты анализа указывают на наличие в некоторых экспериментальных данных систематических ошибок ( $D_{pp}$ ,  $R_{pp}$ ), которые могут влиять на

соотношения величин  $\chi^2$  для разных наборов.

8. Результаты фазового анализа показывают, что при энергии 630 Мэв одномезонное приближение удовлетворительно описывает нуклон-нуклонное взаимодействие в состояниях с орбитальными моментами  $\ell > 5$ .

9. Получены рекомендации для дальнейшего уточнения фазового анализа  $NN$ -рассеяния при энергии 630 Мэв. В случае  $pp$ -рассеяния измерение в широком интервале углов параметров  $C_{pp}^{PP}$  и  $R_{pp}$ , деполяризации при углах, больших  $90^\circ$ , в с.ц.м. могут существенно повлиять на результаты анализа. Для  $pp$ -рассеяния важную информацию можно извлечь при измерении деполяризации и параметра  $A_{pp}$  при углах, больших  $130^\circ$ , параметров  $R_{pp}^t$  и  $A_{pp}^t$  во всем интервале изменения углов.

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. L.Wolfenstein, J.Ashkin. Phys.Rev. 85,947(1952).
2. Л.Д.Пузиков, Р.М.Рынди, Я.А.Сморodinский. ЖЭТФ, 32,592(1957).
3. C.R.Schumacher, H.A.Bethe. Phys.Rev. 421,1534(1961).
4. Ф.Легар, В.В.Федоров, З.Яноут. ЯФ, 5,887(1967).
5. Л.Н.Глоити, Д.М.Казаринов, А.М.Розанова, И.Н.Смили. ЯФ, 7, 1060(1968).
6. Л.Н.Глоити, Д.М.Казаринов, М.Р.Хаятов. ОИЯИ, Р1-5743, Дубна, 1971.
7. Л.Н.Глоити, Э.Н.Глоити, Д.М.Казаринов. ОИЯИ, IO-5382, Дубна, 1970.
8. Л.Н.Глоити, Д.М.Казаринов, И.К.Поташникова. ОИЯИ, Р1-6362, Дубна, 1972.

9. Л.Н.Глonti, Д.М.Казаринов, В.С.Киселев, И.Н.Смлин. ОИЯИ, РІ-6339, Дубна, 1972.
10. Л.Н.Глonti, Д.М.Казаринов, В.С.Киселев, И.Н.Смлин. ОИЯИ, РІ-6387, Дубна, 1972.
11. Ф.Легар, М.Малы, С.Сгой. Р-2340, Дубна, 1965.
12. И.К.Взоров, А.С.Кузнецов, А.Н.Синаев, Н.С.Фролов, ОИЯИ, IO-4608, Дубна, 1969.
13. С.И.Виленькая, Л.Н.Глonti, Д.М.Казаринов, В.С.Киселев. ЖЭТФ, 59, 1049(1970).
14. В.П.Джелепов, В.М.Головки, В.С.Надеждин, В.И.Сатаров. XII международная конференция по физике высоких энергий (Дубна, 1964 г.). Атомквдат, 1, II(1966).
15. Р.Я.Зулькарнеев, В.С.Киселев, В.С.Надеждин, В.И.Сатаров. ЯФ, 6, 995(1967).
16. М.Н.MacGregor, R.A.Arndt, R.M.Wright. Phys.Rev. 169, 1149(1968).  
Phys.Rev. 173, 1272(1968).
17. А.Разман. ОИЯИ, Е5-3775, Dubna, 1968.

Рукопись поступила в издательский отдел  
14 апреля 1972 г.