

**НИИЯФ  
МГУ**

ПРЕПРИНТ -90 - 52/198.

**ИЗМЕРЕНИЕ АНАЛИЗИРУЮЩЕЙ  
СПОСОБНОСТИ УГЛЕРОДА  
В РС-РАССЕЯНИИ  
НА УСТАНОВКЕ СМС МГУ**

( ПРОЕКТ ЭКСПЕРИМЕНТА )

Московский ордена Ленина, ордена Октябрьской революции  
и ордена Трудового Красного Знамени  
Государственный университет имени М.В. Ломоносова

---

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ

Л.И. Бельзер, В.А. Бодягин, И.Н. Варданян, А.М. Грибушин,  
А.И. Демьянов, А.А. Ершов, Н.А. Круглов, А.И. Островидов,  
Л.И. Сарычева, Н.Б. Синев

ИЗМЕРЕНИЕ АНАЛИЗИРУЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ УГЛЕРОДА  
В РС-РАССЕЯНИИ НА УСТАНОВКЕ СМС МГУ  
(ПРОЕКТ ЭКСПЕРИМЕНТА)

---

Препринт НИИЯФ МГУ - 90 - 52/198.

Москва 1990

Работа представляет собой проект эксперимента по измерению анализирующей способности рС-рассеяния относительно поляризации протона для импульсов падающих протонов 1,5 - 2,5 ГэВ/с. Определен круг методических и физических задач эксперимента. Показана возможность формирования пучка стриппинговых протонов с поляризацией 40% на лучке поляризованных дейтронов синхрофазотрона ЛВЭ ОИЯИ, сделаны оценки его интенсивности. Описана необходимая модернизация установки СМС МГУ. Выполнены расчеты статистики и временных затрат на проведение эксперимента. Показано, что программа эксперимента выполнима в рамках возможностей установки СМС МГУ и требует около 200 часов ускорительного времени на пучке поляризованных дейтронов.

## ВВЕДЕНИЕ.

В настоящее время ведутся работы по созданию углеродного поляриметра установки "НЕПТУН", предназначенного для измерения по асимметрии в рс- рассеянии поляризации протонов отдачи в интервале энергий 0,1-2,0 ГэВ. Поскольку для энергий, больших 1 ГэВ, экспериментальная калибровка анализирующей способности (а.с.) углерода отсутствует, представляется целесообразным осуществить на установке СМС ИГУ эксперимент по измерению а.с.  $A_{ps}(\rho, \theta)$  для импульсов падающих протонов 1,5; 2,0; 2,5 ГэВ/с. Кроме того, параллельно с методическими измерениями, возможности установки СМС ИГУ позволяют получить новую экспериментальную информацию по спиновой физике адрон-ядерных взаимодействий при промежуточных энергиях.

В данной работе содержится постановка методических и физических задач эксперимента, определяются принципы формирования пучка поляризованных протонов на синхрофазотроне ЛВЗ ОИЯИ (г.Дубна) и измерений асимметрии рассеяния на установке СМС ИГУ, делаются оценки статистики и временных затрат и обсуждаются перспективы эксперимента.

### 1. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ.

Согласно общепринятому формализму, а.с. реакции рассеяния частицы (в нашем случае на ядре углерода)  $A_{ps}(\rho, \theta)$  определяется выражением:

$$\frac{d\sigma}{d\Omega}(\theta, \varphi) = \frac{d\sigma}{d\Omega}(\theta) (1 + A(\theta)(\vec{P} \cdot \vec{n})), \quad (1.1)$$

где  $\frac{d\sigma}{d\Omega}$  - дифференциальное сечение рассеяния в соответствующий телесный угол,  $\theta$  и  $\varphi$  - соответственно, угол рассеяния в плоскости реакции и угол наклона этой плоскости,  $\vec{n}$  - нормаль к

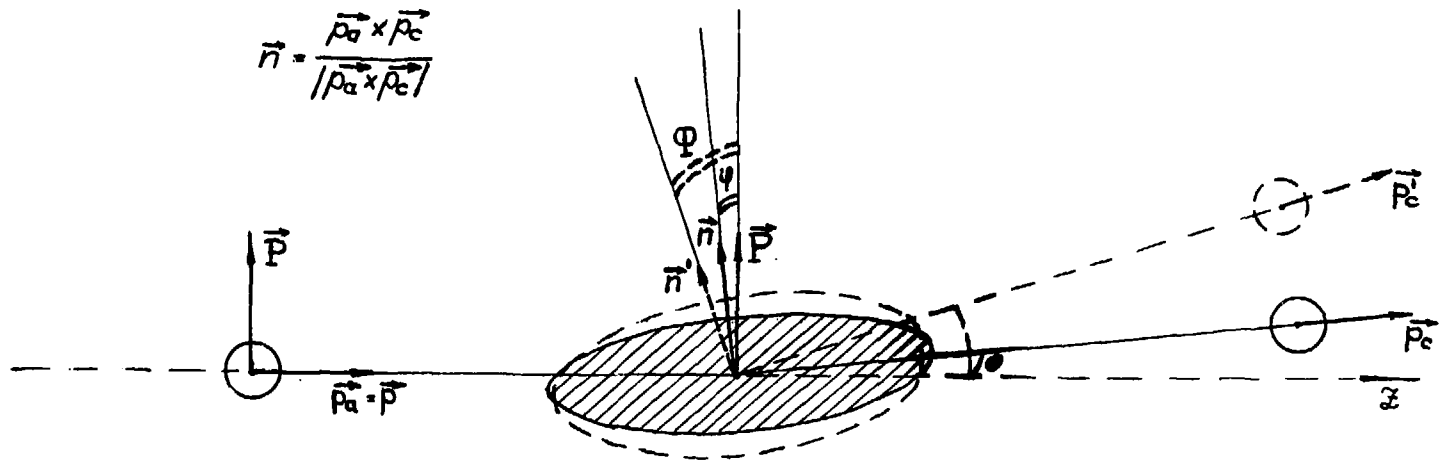


Рис.1. Формализм в определении анализирующей способности:  
 $\vec{n}$  - нормаль к плоскости реакции,  $\vec{P}$  и  $\vec{p}_a$  - поляризация и импульс падающей частицы,  $\vec{p}_c$  - импульс рассеянной частицы.

плоскости реакции (рис. 1). Таким образом, отличная от нуля а.с.  $A(\theta)$  проявляется в различных сечениях рассеяния с различными  $\varphi$  при одном и том же  $\theta$ , то есть в асимметрии рассеяния, каковая и является предметом измерения.

При рассмотрении процесса рассеяния протона на ядре с точки зрения его а.с. обычно пользуются следующим формальным разбиением по каналам реакции (1):

EL - упругий канал, соответствующий процессам кулоновского либо ядерного рассеяния (в том числе с возбуждением ядра) с потерями энергии не более 35 МэВ;

QE - квазиупругий канал, соответствующий рассеянию протона на нуклоне ядра;

IN - неупругий канал, соответствующий процессам, связанным с рождением новых частиц (при наших энергиях, главным образом, пионов).

Такое разбиение является в некоторой степени условным и продиктовано особенностями постановки большинства известных поляриметрических экспериментов. Согласно этому формализму, а.с. реакции, измеряемая в конкретном эксперименте, определяется, как

$$A(\theta) = (A_{EL}(\theta)\sigma_{EL}(\theta)\mu_{EL} + A_{QE}(\theta)\sigma_{QE}(\theta)\mu_{QE} + A_{IN}(\theta)\sigma_{IN}(\theta)\mu_{IN}) / \sigma_{\Sigma}(\theta), \quad (1.2)$$

где  $\sigma_{\Sigma}(\theta) = \sigma_{EL}(\theta)\mu_{EL} + \sigma_{QE}(\theta)\mu_{QE} + \sigma_{IN}(\theta)\mu_{IN}$  - полное сечение процессов, регистрируемых поляриметром,  $\sigma_i(\theta)$  и  $A_i(\theta)$  - сечения и а.с. отдельных каналов, а коэффициенты  $\mu_i$  определяются конструкцией поляриметра и критериями отбора событий.

Широкоапертурный углеродный поляриметр установки "НЕПТУН" представляет собой набор пропорциональных камер, чередующихся с углеродными фильтрами, толщиной 1 см и 5 см. В эксперименте измеряются импульс падающего протона и координаты треков падающей и рассеянной в фильтре частицы. Камеры поляриметра объединены в модуль, каждый из которых состоит из 4-х ка-

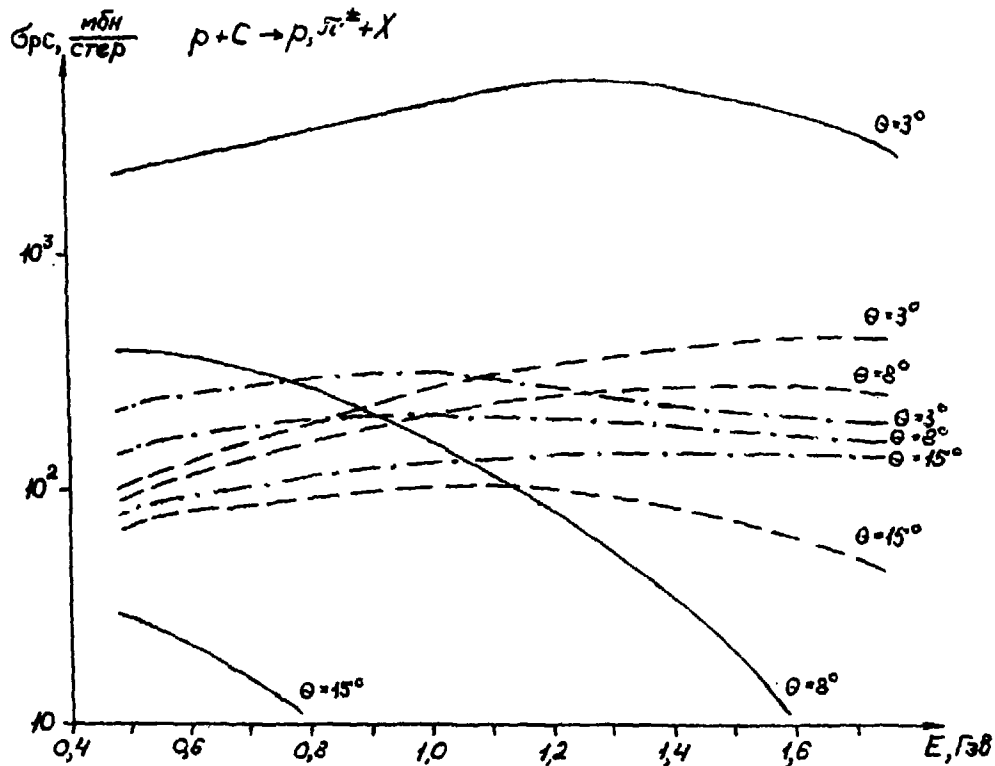


Рис.2. Энергетическая зависимость сечений различных каналов рс-рассеяния (EL - сплошная линия, QE - штриховая, IN - штрих-пунктирная).

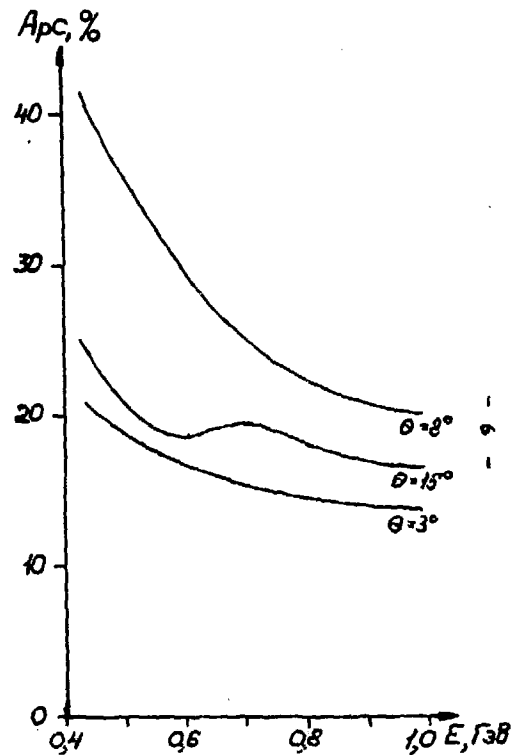


Рис.3. Энергетическая зависимость а.с. рс-рассеяния.

мер с различными ориентациями регистрирующих проволочек, что позволяет различать до 10 треков одновременно.

Таким образом, основным критерием отбора событий такого поляриметра служит  $3^\circ < \theta < 15^\circ$ , соответствующий области углов, где анализирующая реакция наиболее эффективна. Поскольку импульсы частиц после рассеяния не измеряются и сами частицы не идентифицируются, никаких кинематических ограничений, позволяющих выделить тот или иной канал взаимодействия этот прибор не накладывает. Единственным дополнительным критерием может служить наличие двух и более треков от заряженных частиц после взаимодействия в фильтре, которое позволяет выделить часть квазиупругих и неупругих взаимодействий.

Следовательно, для поляриметра данного типа, коэффициенты из (1.2) приобретают значения:

$$\begin{aligned} \mu_{EL} &= 1, \\ \mu_{QE} &= (1 - \mu_{QE}^i) + \mu_{QE}^i \cdot \mu, \\ \mu_{IN} &= 1/3 + 2/3 ((1 - \mu_{IN}^i) + \mu_{IN}^i \cdot \mu), \end{aligned} \quad (1.3)$$

где  $\mu_{QE}^i, \mu_{IN}^i$  - доля взаимодействий, при которых протоны отдачи либо заряженные пионы регистрируются,  $\mu=1$  если в рассмотрение включаются все события и  $\mu=0$  если события, связанные с вылетом двух и более заряженных частиц исключаются из рассмотрения. (Коэффициенты, кратные  $1/3$ , обусловлены соотношением сечений рождения  $\pi^\pm$  и  $\pi^0$  на ядре с нулевым изотопическим спином.)

Оценки величины сечений различных каналов анализирующего рассеяния в интересующем нас диапазоне энергий были выполнены на основании подхода, разработанного в работе (1) и компиляций экспериментальных данных по  $pp$ -,  $p\bar{p}$ - и  $p\bar{p}$ -рассеянию. Энергетический ход сечений для трех значений  $\theta$  показан на рис.2. Оценки величин  $\mu_{QE}^i, \mu_{IN}^i$  были получены из кинематических соображений в квазидвухчастичном приближении и приведены в таб.1.8



Таблица 1.

Доля квазиупругих и неупругих взаимодействий в фильтре поляриметра, при которых наблюдается 2 и более треков после взаимодействия.

p (ГэВ/с)	μ <sub>кв</sub> / БД		μ <sub>н</sub> / БД		Толщина фильтра (см)
	3 <0< 15	16 <0< 10	3 <0< 15	16 <0< 10	
1,0	0,1	0,1	0,0	0,0	1
1,5	0,1	0,1	0,1	0,1	
2,0	0,2	0,4	0,1	0,2	
2,5	0,3	0,6	0,1	0,2	
1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5
1,5	0,0	0,0	0,0	0,1	
2,0	0,1	0,3	0,1	0,1	
2,5	0,2	0,5	0,1	0,1	
± 0,05					

Таблица 2.

Оценки выходов протонов из углеродной мишени толщиной 1 см для условий синхрофазотрона ЛВЗ ОИЯИ (частиц/сброс).

p (ГэВ/с)	Δ p/p=1%	Δ p/p=5%
3	50 000	150 000
4	70 000	220 000
5	90 000	270 000

соответствии с (1.2) и (1.3) и приведенными расчетными данными, вопрос о критерии отбора  $\mu$  приобретает существенное значение именно в нашей области энергий. Очевидно, что выбор оптимальных с точки зрения получения наилучшей эффективности работы поляриметра критериев, зависит от величин  $A_{QE}(\theta, E)$  и  $A_{IN}(\theta, E)$ . Поскольку прямые измерения последней отсутствуют, их также представляется целесообразным выполнить в ходе калибровочного эксперимента.

Энергетический ход  $A(\theta, E)$ , по данным работы (1), для  $E < 1$  ГэВ показан на рис. 3. До тех пор, пока вклад неупругого канала мал, относительный выход а.с. на плато продиктован поведением  $A_{EL}(\theta, E)$  и  $A_{QE}(\theta, E)$ . Для  $E > 1$  ГэВ поведение  $A(\theta, E)$  в общем случае (без учета критериев отбора) определяется поведением  $A_{IN}(\theta, E)$ . Развитие ускорительной техники приводит к появлению задач, связанных с необходимостью измерения поляризаций частиц высоких энергий. Поэтому исследование а.с. рс-рассеяния с выделенным неупругим каналом представляет методический интерес для определения границ применения углеродных поляриметров в широком классе экспериментов.

Наконец, анализирующая способность представляет интерес, как основная измеряемая в эксперименте характеристика спинового взаимодействия. Не останавливаясь на этом в данной работе специально, заметим, что имеющиеся косвенные данные по  $A_{IN}(\theta, E)$  (1,2) указывают на ее труднообъяснимое теоретически поведение и находятся в определенном противоречии с аналогичными данными по рр-рассеянию. Большой коридор ошибок этих данных не позволяет сделать ясных выводов. Поэтому прямое измерение а.с. неупругого канала, учитывая высокую модельную чувствительность неупругих процессов, позволит получить новые экспериментальные данные, представляющие интерес для спиновой физики сильных взаимодействий.

## 2. ФОРМИРОВАНИЕ ПУЧКА.

В настоящее время на ускорителе ЛВЭ ОИЯИ существует возможность формирования пучка поляризованных дейтронов с помощью установки "Полярис" (3,4). Полученный таким образом пучок дейтронов может иметь векторную поляризацию в направлении, перпендикулярном плоскости ускорения частиц в синхрофазотроне, величиной не хуже 40% (3,4,5) и известную с точностью  $\pm 2\%$  (6,7). Поляризация пучка дейтронов контролируется гелиевым поляриметром на выходе линейного ускорителя (4) и поляриметрами физических установок в кольце (5) и на выведенных пучках (7). Интенсивность такого пучка в канале ВП-1 составляет  $\sim 5 \cdot 10^8$  частиц/сброс (7). Импульсы поляризованных дейтронов могут лежать в интервале 2 - 12 ГэВ/с, причем возможно ускорение и охлаждение пучка в интервале 3 - 9 ГэВ/с без существенной деполяризации (в пределах 3%) (5,7).

Для получения пучка поляризованных протонов с импульсами 1,5 - 2,5 ГэВ/с предлагается использовать явление стриппинга дейтронов на ядерной мишени (8). При этом углеродная (либо полиэтиленовая) мишень устанавливается в фокусе F3 канала ВП-1 (рис.4), а магнитные элементы каналов ВП-1 и 4В, участвующие в выводе пучка на установку СМС МГУ, настраиваются на импульс стриппингового протона-спектатора, равный половинному импульсу дейтрона:

$$p = D_d / 2. \quad (2.1)$$

В канал захватываются протоны, вылетающие под углом  $0 - 7$  мрад в интервале импульсов  $\Delta p < 0,1 p$ . Деполяризующий эффект от рассеяния на столь малый угол незначителен, а эффекты, связанные с особенностями спиновой компоненты волновой функции дейтрона, проявляются в отличии поляризаций дейтрона и составляющего

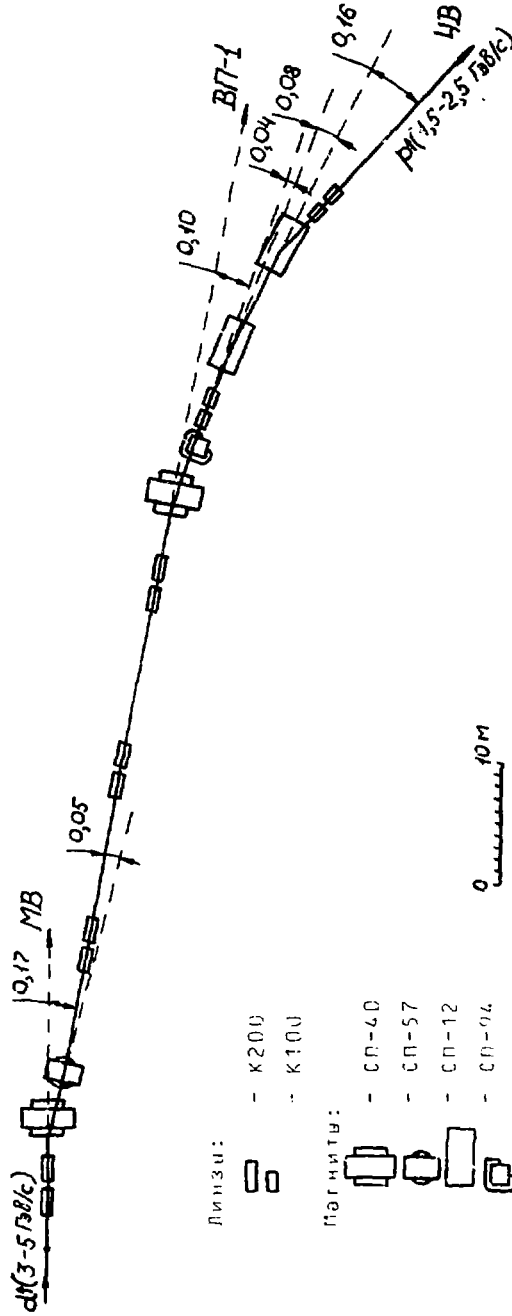


Рис. 4. Схема формирования пучка стриппинговых протонов магнитными элементами каналов ВР-1 и 4В синхротрона ЛБЗ ОИЯИ.

протона при импульсе протона  $p^* \geq 100$  МэВ/с в с.ц.м. дейтрона. Поэтому можно ожидать, что при указанной настройке канала мы получим протонный пучок с поляризацией, в пределах нескольких процентов равной поляризации дейтронного пучка:

$$\vec{P} = \vec{P}_d. \quad (2.2)$$

(Это предположение, по предварительным данным, подтверждено в эксперименте на установке "Альфа" ЛВЗ ОИЯИ в 1989 году.) Однако необходимо предусмотреть контрольные измерения поляризации  $\vec{P}$  непосредственно на установке СМС МГУ, а информацию о  $\vec{P}_d$  использовать для контроля ее стабильности в течение всего эксперимента. Для контрольных измерений предполагается использовать исследуемую анализирующую реакцию в области с известной а.с.

На основании анализа, приведенного в работах (7,9,10) относительно реакции



можно утверждать, что при данной схеме формирования пучка, вклад частиц от нестриппинговых каналов взаимодействия, в которых нельзя ожидать спиновой корреляции между дейтроном и протоном (процессы, идущие через промежуточное состояние, выбивание нуклонов из мишени и т.п.), пренебрежимо мал. То же самое относится к возможности захвата в канал неупруго рассеянных, не испытавших диссоциации дейтронов (11,12). Таким образом, можно считать, что в нашем случае процесс стриппинга является полностью доминирующим.

Количественное описание процесса стриппинга дейтронов содержится в работе (13), измерения выходов протонов-спектрометров в условиях, аналогичных данному эксперименту, в работе (14), измерения их спектров в работах (15,16). На основании этих дан-

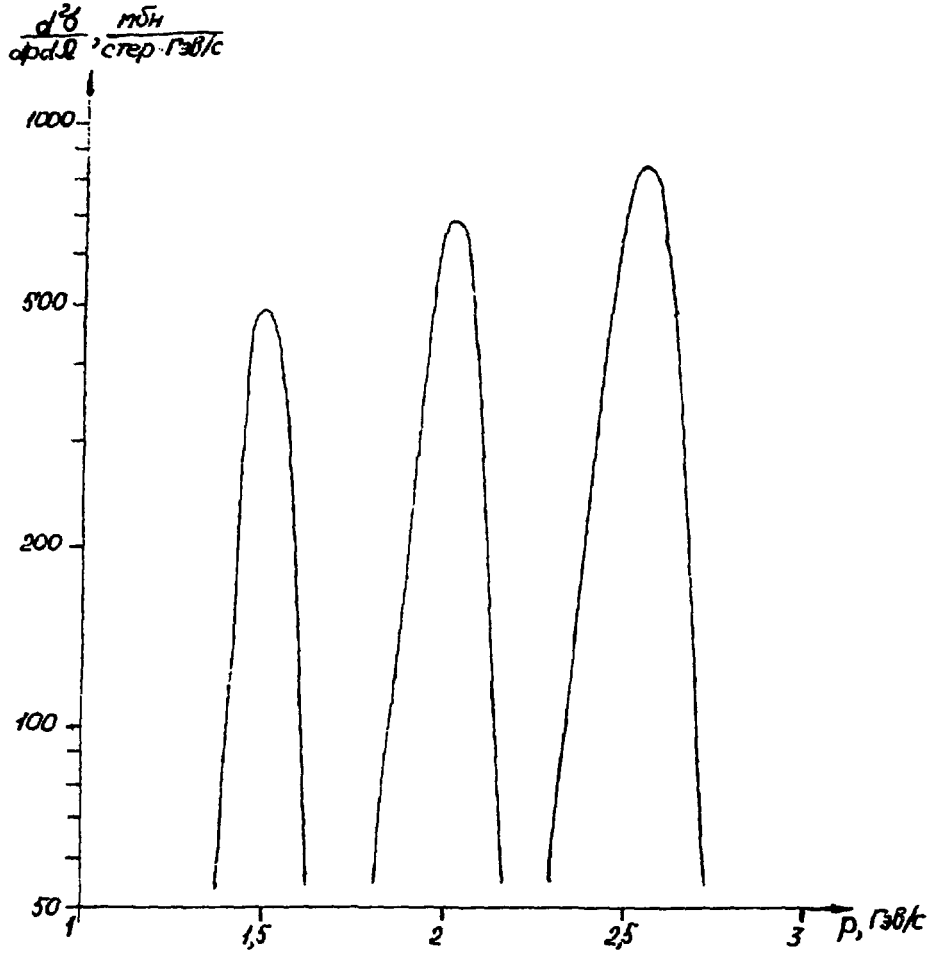


Рис. 5. Спектры протонов от стриппинга дейтронов с импульсами 3; 4; 5 ГэВ/с на ядерной мишени (расчет).

них были рассчитаны спектры протонов в л.с.к. для импульсов первичных дейтронов 3,0;4,0;5,0 ГэВ/с (рис.5), и по ним получены оценки выходов стриппинговых протонов под нулевым углом в телесный угол  $1,5 \cdot 10^{-4}$  стер из 1 см углеродной мишени (для двух значений чистоты канала). Результаты вычислений приведены в таб.2.

Таким образом, описанным способом может быть получен пучок протонов с поляризацией  $P \approx 40\%$ , требуемыми значениями импульсов и интенсивностью  $\sim 10^5$  частиц/сброс.

### 3. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ УСТАНОВКА.

Для проведения на установке СМС МГУ (17) эксперимента по измерению анализирующей способности углерода предлагается дополнить ее одним модулем поляриметра установки "НЕПТУН". Модуль  $\Pi(xuyv)$  располагается на расстоянии  $\sim 250$  см от мишени (рис.6) и перекрывает своей рабочей площадью углы азимутального рассеяния от  $0^\circ$  до  $15^\circ$ . Он состоит из 4-х пропорциональных камер  $1408 \times 896$  мм<sup>2</sup> с проволочками, расположенными через 2 мм. Работа камер обеспечивается стандартной электроникой и газовой системой для приготовления магической смеси.

В эксперименте измеряются координаты треков падающей и рассеянной частицы, и по ним вычисляется асимметрия рассеяния. Такая постанровка опыта имеет преимущество по сравнению с измерением асимметрии посредством двухплечевого узкоапертурного поляриметра, поскольку исключает систематическую ошибку, связанную с асимметрией хода пучка относительно оси установки.

Координаты трека падающей частицы измеряются передней частью годоскопа  $F_{xy}$  и  $V_{xy}$ . Координаты трека рассеянной частицы определяются по отклику в модуле поляриметра и локализованной на мишени области взаимодействия. Для локализации области вза-

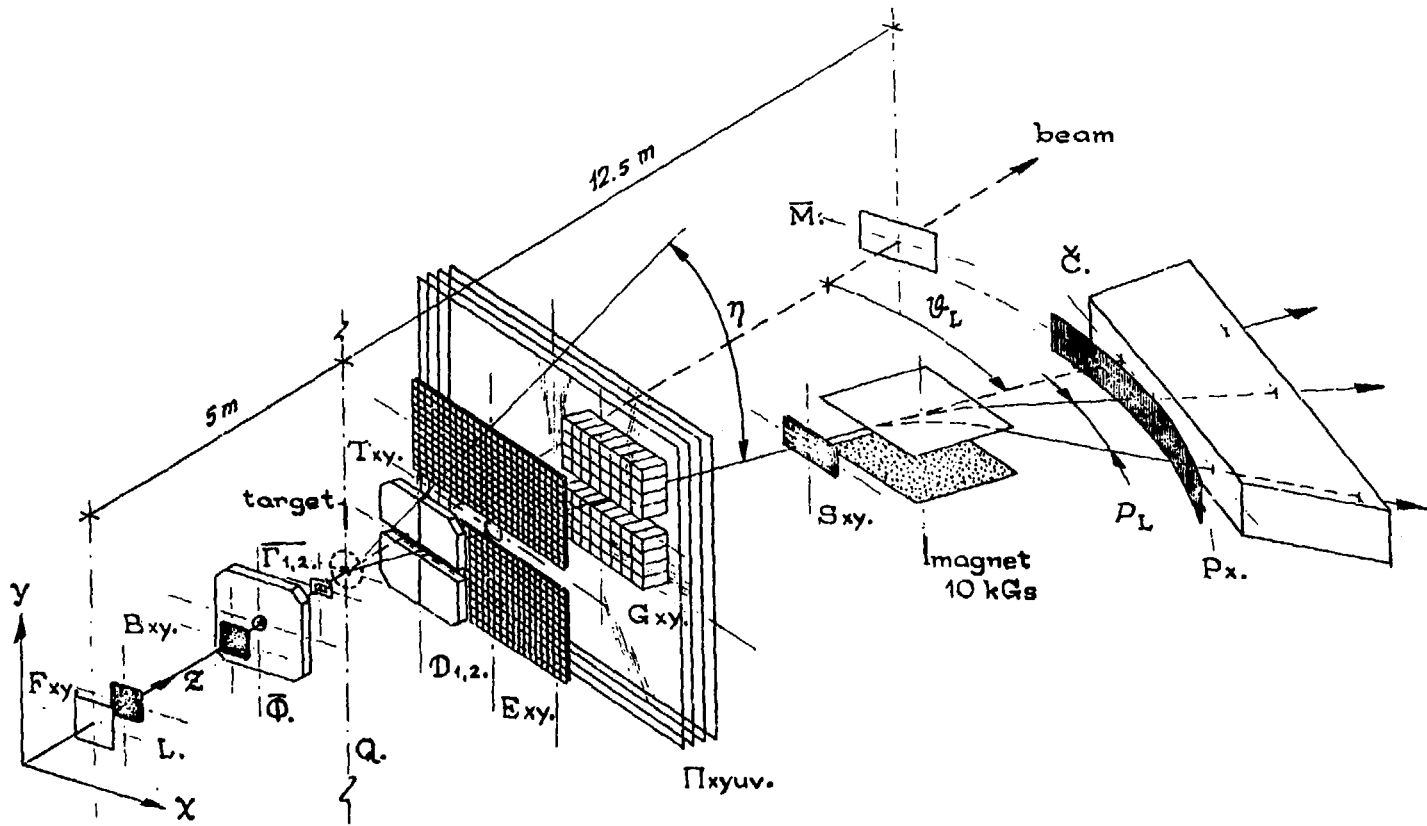


Рис.6. Экспериментальная установка СМС МГУ ( П(хуцв) - модуль поляриметра ).



инодействия используется "формирование пучка" включенными в антисовпадения счетчиками  $\bar{\Phi}$  и  $\bar{\Gamma}_{1,2}$ . Угол рассеяния при этом измеряется с точностью  $\Delta\theta < 0,1^\circ$  для всех  $\theta$  и  $\psi$ . Однако нужно заметить, что при неблагоприятных фоновых условиях может возникнуть необходимость дополнить установку еще одним модулем, для восстановления точки взаимодействия по свивке падающего и рассеянного треков. Что касается спектрометрической части годоскопа, то ее элементы предполагается использовать для контроля импульсов стриппинговых протонов при настройке пучка.

Для формирования триггера в совпадения включаются доминирующие секции годоскопа и секции поляриметрического модуля, соответствующие рассеянию на углы, асимметрия в которых измеряется. Как следует из угловой зависимости сечений анализируемого рассеяния и количественных оценок статистики, приведенных в следующей главе, темпы набора статистики для углов  $2^\circ < \theta < 5^\circ$  значительно больше, чем для  $6^\circ < \theta < 15^\circ$ . Поэтому представляется целесообразным, для работы в условиях ограниченного буфера, предусмотреть отдельные триггеры для малых (Т1) и больших (Т2) углов. Это реализуется посредством выключения из триггера одной либо трех центральных 64-проводочных секций на  $\Pi(x)$ , что соответствует углам азимутального рассеяния, большим  $1,5^\circ$  либо  $4,5^\circ$ . Электронный триггер формируется на основе системы отбора событий установки СМС МГУ.

Для идентификации неупругих событий и их классификации используется комплекс триггерных детекторов установки СМС МГУ  $D_{1,2}$  и  $E_{xy}$ , конструкция и принцип действия которого изложены в работе (17). Предполагается установить ширину цели сцинтилляционной стенки 3 см, что соответствует включению в триггер трех центральных секций на  $\Pi(y)$  и обеспечивает эффективную регистрацию неупругих взаимодействий, не подавляя полезной статистики в целом.

#### 4. ОЦЕНКИ СТАТИСТИКИ И ОШИБОК ИЗМЕРЕНИЯ.

Вычисление асимметрии и определение анализирующей способности по измерениям углов рассеяния  $\theta$  и  $\varphi$ , для широкоапертурного поляриметра удобно выполнять по процедуре, предложенной в работе (18). В общем случае справедливо соотношение

$$\begin{pmatrix} \sum \cos\varphi A(\theta) \\ \sum \sin\varphi A(\theta) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \sum A^2(\theta) \cos^2\varphi & \sum A^2(\theta) \sin\varphi \cos\varphi \\ \sum A^2(\theta) \sin\varphi \cos\varphi & \sum A^2(\theta) \sin^2\varphi \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} P_y \\ -P_x \end{pmatrix}, \quad (4.1)$$

где суммирование осуществляется по всем событиям. Для случая, когда  $P_x = 0, P_y = P$ , выражение приводится к виду

$$A(\theta)P = \frac{\sum \cos\varphi}{\sum \cos^2\varphi}. \quad (4.2)$$

Нужно показать, что статистическая ошибка измерения асимметрии дается формулой

$$\Delta(A(\theta)P) = 1/\sqrt{N_{эфф}}, \quad (4.3)$$

$$\text{где } N_{эфф}(\theta) = N(\theta) \frac{\Phi}{\pi} \cdot \left(1 + \frac{\sin 2\Phi}{2\Phi}\right), \quad (4.4)$$

$N(\theta)$  - число событий рассеяния в угол  $\theta \pm \frac{\Delta\theta}{2}$ ,  $\Phi(\theta)$  - максимальный угол наклона плоскости реакции, регистрируемый в эксперименте (рис.1). Расчеты предельного угла наклона, телесного

Таблица 3.

Расчет геометрии установки и эффективности использования статистики.

$\theta$ (град)	$\phi$ (град)	$\Delta R$ (мстер)	$N_{эфф}/N$
2	41	1,7	0,85
3	40	3,8	0,70
4	68	5,1	0,65
5	67	7,1	0,65
6	50	6,3	0,78
7	41	6,1	0,85
8	35	5,9	0,8
9	31	5,9	0,91
10	27	5,7	0,93
11	24	5,6	0,94
12	22	5,6	0,95
13	20	5,5	0,95
14	19	5,5	0,96
15	17	5,4	0,97
	$\pm 1$	$\pm 0,1$	$\pm 0,02$

угла  $\Delta\Omega$ , в котором регистрируется рассеяние на данный угол при  $\Delta\theta=1^\circ$  и эффективности использования статистики  $N_{\text{эфф}}/N$  приведены в таб.3.

Экстраполируя энергетическую зависимость  $A(\theta, E)$ , приведенную в гл.1, в область более высоких энергий, можно предположить, что величина  $A(\theta, E)$  в нашем эксперименте лежит в области 10-20%, и может достигать 30% в отдельных каналах. Это соответствует величине асимметрии 4-12%, поэтому, учитывая систематическую ошибку измерения величины поляризации  $\Delta P/P=5-10\%$ , можно считать удовлетворительным измерение асимметрии с абсолютной точностью  $\pm 0,5\%$ . Для оценки необходимой статистики было принято, что интенсивность мониторируемого пучка поляризованных протонов  $10^5$  частиц/сброс, толщина анализирующей углеродной мишени 1 см. Кроме того, учитывались потери статистики в пограничной области аппаратурной функции триггера и потери засчет ограниченного объема буфера. Итог расчета представлен в виде таб.4 необходимых затрат времени на измерение  $(A(\theta)P)$  со статистической точностью  $\Delta(A(\theta)P)=0,5\%$ . Оптимальному использованию статистики соответствует распределение времени между триггерами  $T2/T1=3$ .

На основании расчета можно утверждать, что асимметрия может быть измерена с удовлетворительной точностью для одного значения импульса падающего протона за сутки работы ускорителя. В неупругом канале статистическая ошибка за то же время составит  $\pm 1\%$ .

Что касается систематических ошибок, то они связаны, главным образом, с неопределенностью поляризации протона и неодинаковой эффективностью различных участков пропорциональных камер. Для выявления последних имеется возможность изменения направления поляризации пучка на противоположное (4,7).

Обобщая вышесказанное, можно рассчитывать на измерение а.с. с точностью  $\pm 1-1,5\%$ , что отвечает поставленным задачам.

Таблица 4.

Затраты времени на измерение асимметрии рассеяния с необходимой статистической точностью (в часах).

$\theta$ (град)	$p=1,5$ ГэВ/с	$p=2,0$ ГэВ/с	$p=2,5$ ГэВ/с	Триггер
3	4	3	3	
4	4	4	5	T1
5	4	5	6	
6	3	4	5	
7	4	5	6	
8	6	6	7	
9	7	7	8	
10	9	8	9	T2
11	11	9	10	
12	13	10	12	
13	13	11	13	
14	14	12	15	
15	15	13	16	

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

Эксперимент на установке СМС МГУ по измерению анализирующей способности рС-рассеяния осуществим в пределах 200 часов ускорительного времени на пучке поляризованных дейтронов и позволяет решить следующие задачи:

- 1) продемонстрировать возможность использования пучка стриппинговых протонов в качестве первичного поляризованного, что расширяет экспериментальные возможности синхрофазотрона и ну-клотрона ЛВЭ;
- 2) осуществить испытания и калибровку модуля поляриметра установки "НЕПТУН";
- 3) впервые измерить анализирующую способность рС-рассеяния для импульсов падающих протонов 1,5 - 2,5 ГэВ/с ( в том числе с выделенным неупругим каналом);
- 4) получить новые экспериментальные данные относительно спиновых эффектов в адрон-ядерных взаимодействиях.

В качестве перспектив развития эксперимента, по мере дальнейшей модернизации установки СМС МГУ, следует отметить возможности аналогичных экспериментов на других ядерных мишенях, детального исследования спиновых эффектов в отдельных каналах неупругого взаимодействия (в том числе при больших энергиях), а с введением в состав установки широкоапертурного черенковского счетчика, исследования асимметрий образования различных типов частиц.

#### ЛИТЕРАТУРА.

1. Федоров О.Я. //Препринт ЛИЯФ, 484, Ленинград, 1979.
2. Вовченко В.Г. и др. //Препринт ЛИЯФ, 383, Ленинград, 1978.
3. Анищенко Н.Г. и др. //Препринт ОИЯИ, 9-82-177, Дубна, 1982.
4. Белушкина А.А. и др. //Препринт ОИЯИ, А2-82-568., Дубна, 1982.
5. Авдейчиков В.В. и др. //Препринт ОИЯИ, Р1-88-796, Дубна, 1988.

6. Авдейчиков В.В. и др. // Препринт ОИЯИ, 13-84-20, Дубна, 1984.
7. Аблеев В.Г. и др. // Письма в ЖЭТФ, 1988, 47, 11, с.558.
8. Sexber R. // Phys. Rev., 1947, 72, p.1008.
9. Ашгирей Л.С. и др. // ЯФ, 27, 1987, с.1027.
10. Аблеев В.Г. и др. // Письма в ЖЭТФ, 1983, 37, 4, с.196.
11. Аблеев В.Г. и др. // ЯФ, 37, 1983, с.348.
12. Papp J. // LBL -3633, Berkeley, 1975.
13. Bertocchi L., Treleani D. // Nuovo Cim., 1976, 36A, 1.
14. Аблеев В.Г. и др. // ЯФ, 1982, 37, 1, с.132.
15. Abileev V.G. et al. // JINR, E1-82-377, Дубна, 1982.
16. Abileev V.G. et al. // JINR, E1-82-516, Дубна, 1982.
17. Бельзер Л.И. и др. // Препринт ОИЯИ, P1-87-591, Дубна, 1987.
18. Besset D. et al. // INIM(Nucl. Instr. and Meth.), 1979, 166, p.379.

Леонид Иосифович Бельзер  
Виктор Александрович Бодягин  
Ирина Николаевна Врданян  
Андрей Михайлович Грибушин  
Андрей Иванович Демьянов  
Александр Альбертович Ершов  
Николай Александрович Круглов  
Александр Игорьевич Островидов  
Людмила Ивановна Сарычева  
Николай Борисович Синев

ИЗМЕРЕНИЕ АНАЛИЗИРУЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ УГЛЕРОДА  
В РС-РАССЕЯНИИ НА УСТАНОВКЕ СМС МГУ  
(ПРОЕКТ ЭКСПЕРИМЕНТА)

Препринт НИИЯФ МГУ - 90 - 52/198.  
Работа поступила в ОНТИ НИИЯФ МГУ 16.11.90г.

-----  
-----  
Подписано к печати 19.11.90г.  
Печать офсетная. Бумага для множительных аппаратов.  
Формат 60x84/16 . Уч. -изд.л. - 1,56 . Усл.п.л. - 1,5. .  
Тираж 100 экз.  
Бесплатно.

-----  
Отпечатано в лаборатории офсетной печати  
и множительной техники  
Отдела научно-технической информации НИИЯФ МГУ  
119899, Москва ГСП