

С 346.28
3-937

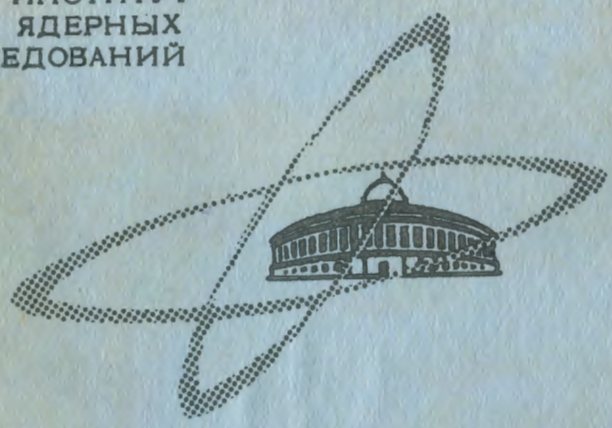
С 343и + С 3450

31X 1967

ОБЪЕДИНЕННЫЙ
ИНСТИТУТ
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ

Дубна

P1 - 3189



ЛАБОРАТОРИЯ ЯДЕРНЫХ ПРОБЛЕМ

Р.Я. Зилькарнеев, В.С. Надеждин, В.И. Сатаров

ИЗМЕРЕНИЕ ПОЛЯРИЗАЦИИ ПУЧКА ПРОТОНОВ
С ЭНЕРГИЕЙ 635 МЭВ

1967.

P1 - 3189

Р.Я. Зулкарнеев, В.С. Надеждин, В.И. Сатаров

ИЗМЕРЕНИЕ ПОЛЯРИЗАЦИИ ПУЧКА ПРОТОНОВ
С ЭНЕРГИЕЙ 635 МЭВ

Объединенный институт
ядерных исследований
БИБЛИОТЕКА

4824/1 чр.

Поляризация пучка протонов с энергией 635 Мэв, получаемого на синхротроне Объединенного института ядерных исследований и используемого в опытах по рассеянию нуклонов, измерялась ранее неоднократно ^{/1,2,3/} и равна $0,47 \pm 0,03^x$). Это значение поляризации следует отнести к пучку, использувавшемуся в экспериментах до 1960 г. В связи с тем, что для увеличения потока протонов апертура и длина выводного канала были увеличены в 1960 г., такие важные характеристики пучка, как поляризация и средняя энергия нуждаются в уточнении.

В настоящей работе приводятся результаты измерения величины поляризации пучка протонов, получаемого рассеянием на бериллиевой мишени внутри синхротрона ОИЯИ и используемого в опытах по рассеянию, начиная с 1960 года.

Экспериментальная процедура измерения поляризации состояла в проведении упругого рассеяния исследуемого пучка водородосодержащей мишенью на угол θ и определения величины азимутальной асимметрии рассеяния $\epsilon(\theta)$. Поляризация пучка $P_{\text{пуч}}$ находилась по формуле $\epsilon(\theta) / P_{\text{pp}}(\theta)$, где $P_{\text{pp}}(\theta)$ — поляризация, возникающая при упругом рассеянии на водороде.

Измерения проводились при энергиях протонов 330, 586 и 635 Мэв для различных углов (см. табл. 1). Выбор углов и энергий обусловлен тем, что анализирующие свойства водорода в этих условиях изучались ранее с помощью различных методов разными авторами ^{/3,4,5/}, результаты которых, по-видимому, накладываются в удовлетворительном согласии между собой.

Схема опыта приведена на рис. 1 и не требует подробных пояснений. Сброс энергии пучка осуществлялся с помощью полиэтиленовых поглотителей, устанавливаемых перед поворотным магнитом. Измерения проводились с мишенями из

x) Эта величина может быть получена, если воспользоваться результатами работ ^{/1,3/}.

CH₂ и C. Скорость счета от углерода составляла (5-7) % от счета с мишенью из полиэтилена. Разрешающее время схемы совпадений 2,5 нсек.

Перед началом измерений проверялась точность установки счетчиков и изучалось распределение плотности протонов по сечению пучка (измерялся профиль пучка). Эти измерения выполнялись телескопом из четырех счетчиков, включенных между собой на совпадения.

Результаты измерений $\epsilon(\theta)$ вместе с использованными данными работ ^{/3-5/} приведены в таблице 1.

Погрешности, указанные в этой таблице для величины $\epsilon(\theta)$, являются полными значениями абсолютных статистических ошибок. В таблице 1 не указаны систематические ошибки, возникающие из-за отсутствия точных сведений об анализирующей способности водорода. Согласно ^{/4,5/}, относительная величина этой ошибки пренебрежимо мала для энергий 330 и 635 Мэв и не превышает 5,6% для энергии пучка 586 Мэв. Так как средние значения $P_{\text{пуч}}$, полученные для различных энергий пучка, совпадают в пределах одной статистической ошибки, можно полагать, что систематическая погрешность $P_{\text{пуч}}$, усредненная по всем измерениям, мала и ею, по-видимому, можно пренебречь.

Т а б л и ц а 1

Энергия Мэв	Угол θ сдм град.	Асимметрия $\epsilon(\theta)$ сдм	Поляризация		
			$P_{\text{pp}}(\theta)$	$P_{\text{пуч}}$	$P_{\text{пуч}}^*$
330	$69^{\circ}40 \pm 1^{\circ}15$	$0,080 \pm 0,015$	$0,190 \pm 0,025$	$0,421 \pm 0,10$	$0,417 \pm 0,070$ x/
330	$74^{\circ}30 \pm 1^{\circ}15$	$0,061 \pm 0,012$	$0,148 \pm 0,025$	$0,412 \pm 0,10$	
586	$45^{\circ}20 \pm 2^{\circ}30$	$0,207 \pm 0,006$	$0,488 \pm 0,025$	$0,424 \pm 0,025$	$0,425 \pm 0,018$ x/
586	$49^{\circ}40 \pm 2^{\circ}30$	$0,185 \pm 0,006$	$0,459 \pm 0,021$	$0,425 \pm 0,023$	
635	$34^{\circ}30 \pm 1^{\circ}15$	$0,211 \pm 0,010$	$0,494 \pm 0,040$	$0,427 \pm 0,040$	
635	$41^{\circ}10 \pm 1^{\circ}15$	$0,220 \pm 0,006$	$0,524 \pm 0,039$	$0,420 \pm 0,033$	$0,425 \pm 0,018$
635	$45^{\circ}30 \pm 1^{\circ}15$	$0,216 \pm 0,006$	$0,501 \pm 0,036$	$0,431 \pm 0,033$	

Изучение возможного вклада ложных асимметрий, обусловленных неточной геометрией эксперимента и энергетическим разбросом протонов в пучке, показало, что

x/ Легко показать, что эти значения получены способом, не зависящим от сохранения временной инвариантности.

а) асимметрия, связанная с неравномерной плотностью протонов по профилю использованного пучка - менее 0,0010;

б) асимметрия, возникающая из-за наличия энергетического спектра протонов в падающем пучке - менее 0,0015;

в) неопределенность измерений асимметрии вследствие неточной установки счетчиков - менее 0,0010.

Средневзвешенное значение $P_{\text{пуч}}$ по всем измерениям равно $0,425 \pm 0,013$. Это значение поляризации пучка должно быть учтено при перенормировке результатов ^{/2,6/}.

Авторы благодарны проф. В.П. Желепову, Л.И. Лапидусу и Ю.М. Казаринову за полезные обсуждения.

Л и т е р а т у р а

1. М.Г. Мешеряков, С.Б. Нурушев, Г.Д. Столетов. ЖЭТФ, **33**, 37 (1957).
2. Б.М. Головин, В.П. Желепов, В.С. Надеждин, В.И. Сатаров. Труды международной конференции по физике высоких энергий, Дубна, 1964.
3. Л.С. Ажгирей, Ю.П. Кумекин, М.Г. Мешеряков, С.Б. Нурушев, В. Соловьянов, Г.Д. Столетов. Ядерная физика, **2**, 892 (1965).
4. O. Chamberlain, E. Segre, R. Tripp, C. Wiegand, T. Ypsilantis. Phys. Rev., **105**, 288, 1957.
F. Betz, Y. Arens, H. Dost, M. Hansroul, L. Holloway, T. Schultz, G. Shapiro, W. Troka. Preprint UCRL-11440, 1964.
5. G. Coignet, D. Cronenberger, R. Kuroda, A. Michalowicz, J.C. Olivier, M. Poulet, J. Teillac, M. Borghini, P. Roubeau, C. Ryter. Nuovo Cim., XLIII, 708, 1966.
6. Б.М. Головин, В.П. Желепов, В.С. Надеждин, В.И. Сатаров. ЖЭТФ, **36**, 433 (1959).

Рукопись поступила в издательский отдел
2 марта 1967 г.

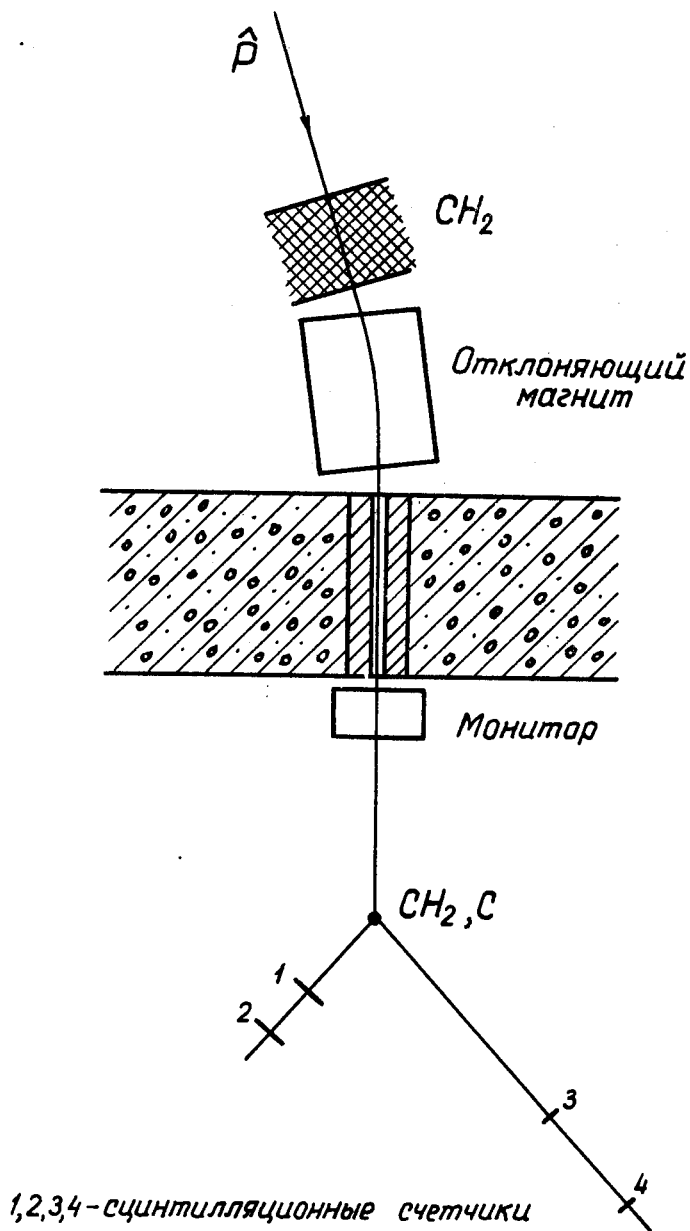


Рис. 1.