

488  
6  
0-45

123  
+



Л. Ождяни, В.С. Пантуев, М.Н. Хачатурян, И.В. Чувило

Д - 788

ПОЛНОЕ СЕЧЕНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ  
НЕЙТРОНОВ С ПРОТОНАМИ  
ПРИ ЭНЕРГИИ 8,3 БЭВ

*ЖЭТФ, 1962, т42, в2, с 383 - 385.*



Л. Ождяни, В.С. Пантуев, М.Н. Хачатурян, И.В. Чувилло

Д - 788

ПОЛНОЕ СЕЧЕНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ  
НЕЙТРОНОВ С ПРОТОНАМИ  
ПРИ ЭНЕРГИИ 8,3 БЭВ

1188/5 ср.

Объединенный институт  
ядерных исследований  
БИБЛИОТЕКА

Полное сечение взаимодействия нейтронов с протонами было измерено на синхрофазотроне ОИЯИ методом выбывания частиц из нейтрального пучка в условиях хорошей геометрии /  $\theta/2 = 0,228^\circ$ /. Использованный в опытах нейтральный пучок генерировался на бериллиевой мишени толщиной 10 см, находившейся внутри вакуумной камеры ускорителя, и выводился под углом  $0^\circ$  относительно направления движения пучка протонов в синхрофазотроне. Коллимация пучка производилась стальным коллиматором длиной 250 см и диаметром отверстия 5 см, располагавшимся на расстоянии 18,5 м от мишени. Угловая расходимость коллимированного пучка не превышала  $0,07^\circ$ . Исходный пучок нейтральных частиц состоял в основном из нейтронов, а также  $\gamma$ -квантов, образующихся в результате распадов  $\pi^0$ -мезонов, и небольшой примеси  $K_2^0$ -мезонов. Для очистки пучка от  $\gamma$ -квантов перед коллиматором ставились два свинцовых фильтра толщиной 6,2 см. Очистка пучка от заряженных частиц, образующихся в результате взаимодействия нейтронов и  $\gamma$ -квантов со стенкой вакуумной камеры ускорителя и веществом свинцовых фильтров, производилась с помощью магнитного поля напряженностью до 18000 эрстед на длине 130 см. Геометрия опыта и величина магнитного поля подбирались таким образом, чтобы заряженные частицы с максимально возможными импульсами отклонялись на углы, превышающие угол, охватываемый детектором нейтронов. На рис. 1 приводится схематический чертеж детектора. Для увеличения эффективности регистрации нейтронов больших энергий в детекторе нейтронов был использован черенковский спектрометр из свинцового стекла. Нейтронный детектор состоит из сцинтилляционного счетчика антисовпадений, алюминиевого конвертора толщиной 10 см, 3-х сцинтилляционных счетчиков совпадений и черенковского спектрометра из свинцового стекла, размеры которого были эквивалентны примерно 20 рад.ед. или 2 средним свободным ядерным пробегам. Расчетная эффективность детектора составляла 1% при удовлетворительном энергетическом разрешении. Регистрировались только те нейтроны, энергосодержание от которых в черенковском счетчике превышало некоторую пороговую энергию. Калибровка энергетических порогов нейтронного детектора производилась изменением энергии ускоренных протонов в синхрофазотроне. Импульсы с черенковского счетчика

анализировались по амплитудам с помощью 12-канального амплитудного анализатора.

В качестве монитора использовался телескоп из 3-х сцинтилляционных счетчиков и алюминиевого конвертора, которые располагались позади свинцового коллиматора длиной 100 см на расстоянии 17,0 метров от мишени в ускорителе. Ось мониторингового канала была смещена на  $3^\circ$  относительно направления движения ускоренных протонов.

При измерениях использовались мишени из полиэтилена и углерода толщиной, соответственно,  $48,53 \text{ г/см}^2$ ,  $23,86 \text{ г/см}^2$  и  $41,56 \text{ г/см}^2$ ,  $20,32 \text{ г/см}^2$ .

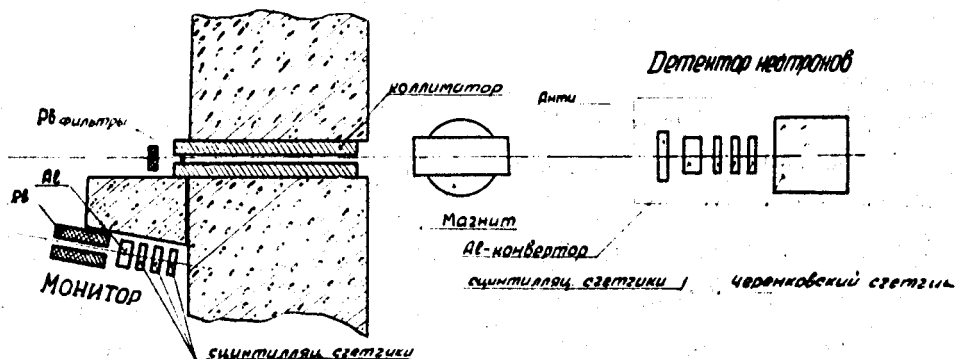
Измерения показали, что полное сечение взаимодействия нейтронов с протонами при эффективной энергии нейтронов  $83^{+1,2}_{-1,3}$  Бэв равно  $\sigma_{tot} = 41,2 \pm 2,6 \text{ мб}$ .

Полученное значение полного сечения нейтрон-протонного взаимодействия больше величины сечения, измеренного при эффективной энергии нейтронов 4,5 Бэв и равного  $33,6 \pm 1,6 \text{ мб}^{1/}$ . Это означает, что в этом интервале энергий имеется тенденция к росту полного сечения взаимодействия /см. рис. 2/.

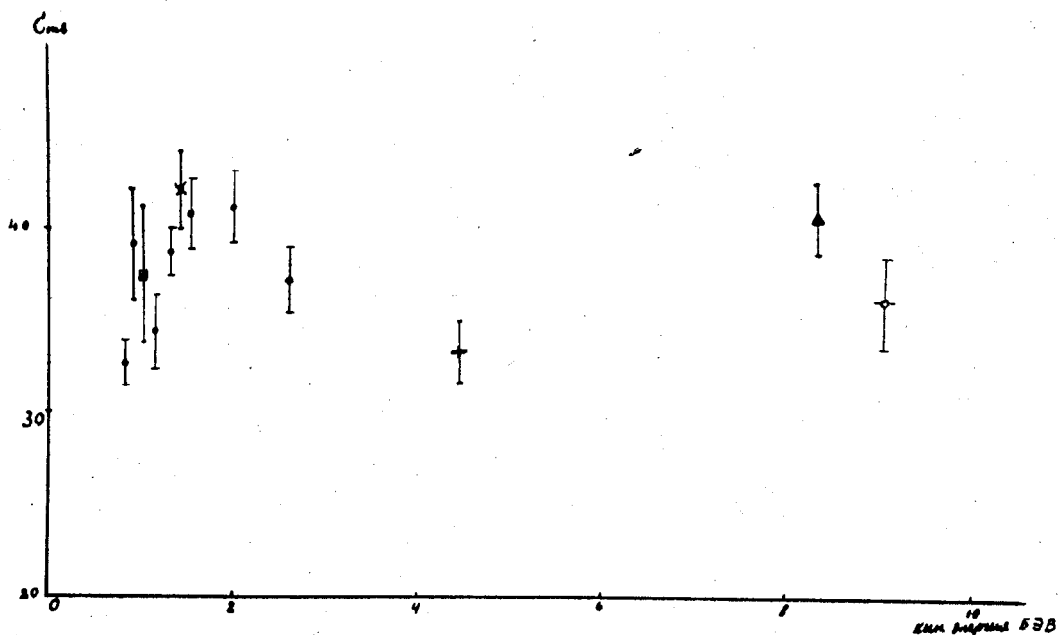
В настоящее время измерения полных сечений взаимодействия нейтронов с протонами и более тяжелыми ядрами продолжаются.

Авторы выражают благодарность академику В.И. Векслеру за интерес к работе и полезные обсуждения.

Авторы также благодарят Б.А. Кулакова, Ю.А. Матуленко, М.Ф. Лихачева, И.А. Савина, В.С. Ставинского, М.Д. Шафранова за содействие и предоставление образцов мишеней, лаборантов Н.В. Леонова, В.И. Иванова, В.Ф. Куранову за помощь при проведении измерений и обработке результатов. Нам приятно также поблагодарить Л.П. Зинovieва и весь коллектив отдела синхрофазотрона, обеспечивших устойчивую и четкую работу ускорителя в течение всего эксперимента.



Р и с. 1. Схема детектора нейтронов и геометрия опыта.



Р и с. 2. Полные сечения взаимодействия нейтронов с протонами  
 /1/, /2/, /3/, /4/, /5/, /6/ x/  
 по данным настоящей работы.

x/ В указанную величину сечения, по-видимому, не была включена поправка на экранирование нейтрона протоном в дейтоне.

Л и т е р а т у р а

1. Bull. Am. Phys. Soc. Ser. II, R, 253 (1959).
2. T.Coor, D.A.Hill, W.F.Hornyak, L.W.Smith, G.Snow. Phys.Rev. 98, 1369 (1955).
3. F.F.Chen, C.P.Leavitt, A.M.Shapiro. Phys.Rev. 103, 1489 (1956).
4. M.E.Low, G.W.Hutchinson, D.H.White. Nucl. Phys. 9, 600 (1958/1959)
5. A.P.Batson, B.B.Gulwick, J.A.Riddiford. Proc.Roy.Soc. 251, 233 (1959).
6. V.Perez-Mendez, J.H.Atkinson, W.N.Hess, R.W.Wallace. Bull.Amer. Phys.Soc. 4, 253 (1959).
7. A.Ashmore, G.Cocconi, A.N.Diddens, A.M.Wethirell. Phys.Rev.Lett. 5, 576 (1960).

Рукопись поступила в издательский отдел

21 августа 1961 г.