

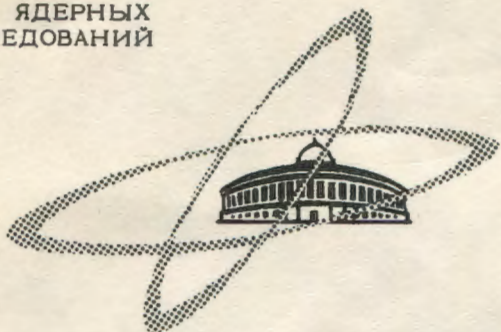
С-346.2Г
К-143

27/X-64.

ОБЪЕДИНЕННЫЙ
ИНСТИТУТ
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ

Дубна

P-1824



Ю.М. Казаринов, В.И. Сатаров, Ю.Н. Симонов

ЛАБОРАТОРИЯ ЯДЕРНЫХ ПРОБЛЕМ

ПОЛНОЕ СЕЧЕНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
НЕЙТРОНОВ С ЭНЕРГИЕЙ 630 МЭВ
С ПРОТОНАМИ И ЯДРАМИ УГЛЕРОДА

ЯФ, 1965, т.1, в.2, с.271-273.

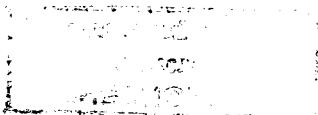
1964

P-1824

Ю.М. Казарянов, В.И. Сатаров, Ю.Н. Симонов

ПОЛНОЕ СЕЧЕНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
НЕЙТРОНОВ С ЭНЕРГИЕЙ 630 МЭВ
С ПРОТОНАМИ И ЯДРАМИ УГЛЕРОДА

Направлено в ЖЭТФ



27/3/3 48.

Полное сечение n - p -взаимодействия σ_{np}^t дает полезную информацию при проведении фазового анализа данных упругого нуклон-нуклонного рассеяния в области энергий выше порога мезообразования. С одной стороны, эта величина необходима для определения полного сечения упругого n - p -взаимодействия, которое не может быть измерено непосредственно. С другой стороны, зная полное сечение, можно с помощью оптической теоремы получать мнимую часть амплитуды упругого $N-N$ -рассеяния под углом 0° , усредненную по двум значениям изотопического спина

$$\text{Im } f(0) = \text{Im } \frac{f(0)_{T=1} + f(0)_{T=0}}{2} = \frac{k}{4\pi} \sigma_{np}^t, \quad (1)$$

где $f(0)_{T=0}$ - амплитуда упругого нуклон-нуклонного рассеяния вперед для состояний с полным изотопическим спином $T=0$; $f(0)_{T=1}$ - то же для состояний с $T=1$; k - волновое число.

Сведения о полном сечении n - p -рассеяния при нашей энергии имеются в литературе. Согласно ранним опытам (1), $\sigma_{np}^t(830 \text{ Мэв}) = (37 \pm 4) \cdot 10^{-27} \text{ см}^2$. В настоящее время благодаря неоднократно повышенному интенсивности пучков частиц синхротрона ОИЯИ возникла возможность получить более точные данные об этом сечении, что существенно при проведении фазового анализа.

Для измерения указанных величин использовался хорошо известный метод выбывания нейтронов из пучка при введении в него поглотителей из исследуемых веществ. Схема опыта такая же, как в работе ^{1/}.

Нейтронный пучок получался в результате обменного взаимодействия протонов внутреннего пучка синхротрона с нуклонами бериллиевой мишени. Поток нейтронов очищался от примесей заряженных частиц при прохождении в рассеянном магнитном поле ускорителя. Примесь γ -квантов с энергией, превышающей 150 Мэв в пучке нейтронов не превышала 10% ^{2/}.

Полное сечение взаимодействия нейтронов с протонами определялось по разности сечений для полиэтилена и графита. Поглотители из этих веществ в виде цилиндров толщиной 61,5 и 54,1 г/см² соответственно помещались перед коллиматором в защитной стене ускорителя. Смена поглотителей производилась автоматически примерно через каждые 15 минут. Контроль интенсивности при этом осуществлялся с помощью ионизационной камеры.

Нейтроны регистрировались по протонам отдачи двумя телескопами, состоящими из трех сцинтилляционных счетчиков каждый, и включенных на совпадение. Разрешающее время схем совпадений составляло около 7 нсек. Энергетический порог телескопов задавался медным поглотителем, помещенным перед третьим счетчиком каждого телескопа, и соответствовал энергии нейтронов, равной 600 Мэв. В этом случае с учетом энергетического спектра нейтронов ^{13/} средняя эффективная энергия нейтронов составляла 630 Мэв.

Опыты проводились в условиях "хорошей" геометрии. Нейтроны, рассеянные в поглотителях на угол более 15° не регистрировались телескопами. Таким образом, поправка, связанная с угловым разрешением детектора в нашем случае была несущественной, так как составляла для полного сечения взаимодействия с углеродом величину около $0,1 \times 10^{-27}$ см². Примесь γ -квантов в пучке нейтронов также не могла оказать заметного влияния на результаты измерений вследствие малой величины сечения взаимодействия электронов с ядрами.

В результате измерений получены следующие значения полных сечений взаимодействия нейтронов с протонами и ядрами углерода:

$$\sigma_{np}^t = (35,2 \pm 0,9) \cdot 10^{-27} \text{ см}^2,$$

$$\sigma_{nC}^t = (324,0 \pm 1,5) \cdot 10^{-27} \text{ см}^2.$$

На рис. 1 приведена энергетическая зависимость полного сечения n - p -взаимодействия в области энергий от 100 до 1300 Мэв ^{4/}.

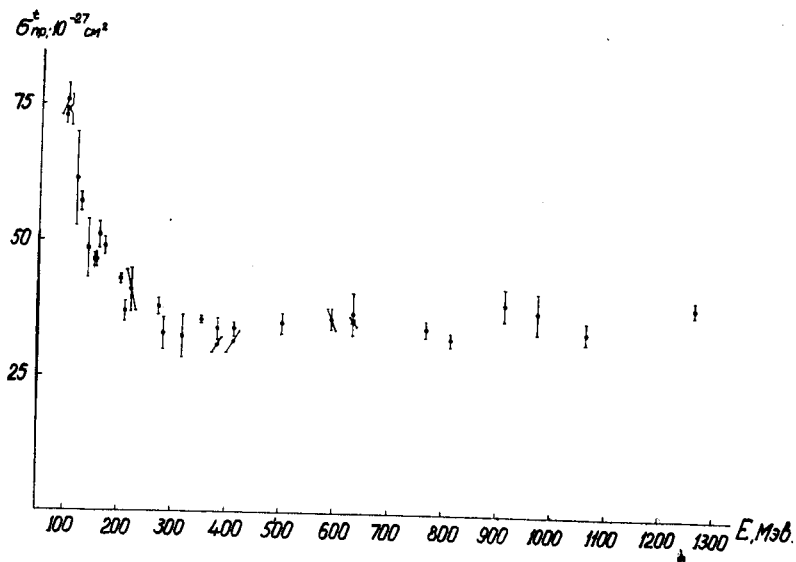
Из полученных данных следует, что мнимая часть амплитуды упругого N - N -рассеяния вперед $\text{Im } f(0)$ составляет:

$$\text{Im } f(0) = (0,77 \pm 0,02) \cdot 10^{-13} \text{ см}.$$

Л и т е р а т у р а

1. В.П.Джелепов, В.И.Сатаров, Б.М.Головин. ДАН, 104, 717 (1955).
2. Люй Минь, Ю.Д.Прокошкин. ЖЭТФ, 43, 1202 (1962).
3. В.С.Киселев, К.О.Оганесян, Р.А.Позе, В.Б.Флягин. ЖЭТФ, 35, 812 (1958).
4. В.С.Барашенков, В.М.Мальцев. Препринт ОИЯИ, Р-724, Дубна, (1961).

Рукопись поступила в издательский отдел
15 сентября 1964 г.



Энергетическая зависимость полного сечения $p-p$ - взаимодействия в области энергий от 100 до 1300 МэВ.