

В.Г.Иванов, В.Т.Осипенков, Н.И.Петров, В.А.Русаков

СЕЧЕНИЯ УПРУГОГО РАССЕЯНИЯ
ПОЛОЖИТЕЛЬНЫХ П-МЕЗОНОВ
С ЭНЕРГИЕЙ 195 ± 15 МЭВ
ЯДРАМИ УГЛЕРОДА И ЛИТИЯ

жэТФ, 1959, т 37, в 3, с 863-868.

Р - 354

В.Г.Иванов, В.Т.Осипенков, Н.И.Петров, В.А.Русаков

СЕЧЕНИЯ УПРУГОГО РАССЕЯНИЯ
ПОЛОЖИТЕЛЬНЫХ П-МЕЗОНОВ
С ЭНЕРГИЕЙ 195 ± 15 МЭВ
ЯДРАМИ УГЛЕРОДА И ЛИТИЯ

ИЗДАНИЕ 1972 ГОДА
ЛЕНИНГРАД

Настоящие измерения сечений упругого рассеяния выполнены на синхротроне Объединенного института ядерных исследований с помощью камеры Вильсона в магнитном поле, которая использовалась нами ранее в опытах с отрицательными частицами^{1/}. В качестве источника π^- -мезонов служил блок политэна толщиной 25 г/см^2 , помещаемый в выведенный пучок протонов с энергией 670 Мэв. Частицы с заданным импульсом направлялись в камеру с помощью отклоняющего магнита и четырехметрового коллиматора, расположенного в бетонной защите ускорителя. Мишени из углерода и лития^{x/} устанавливались в рабочем объеме камеры; их толщины были соответственно равны $1,72 \text{ г/см}^2$ и $0,8 \text{ г/см}^2$. Напряженность магнитного поля, в которое помещалась камера, составляла 13500 эрстед.

Методика производства опыта и обработки фотоснимков была такая же, как и в опыте^{1/} с отрицательными π^- -мезонами. В частности, критерием для разделения упругого и неупругого рассеяния являлась величина минимального измеримого сброса энергии, равная 35 Мэв. С учетом поправок на эффективность наблюдения в интервале углов рассеяния от 10° до 180° было зарегистрировано 410 актов упругого рассеяния мезонов на ядрах углерода и 243 - на ядрах лития.

Измеренные полные сечения, выраженные в миллибарнах, приведены в таблице^{xx/}

Ядро	Энергия в Мэв	Знак π^- мезона	Упругое 10^0	πR^2
C	195	+	204 ± 26	325
Li	195	+	156 ± 26	226
C	230	-	200 ± 31	325

x/ В качестве мишеней использовались естественные смеси изотопов указанных элементов.

xx/ Для определения абсолютных величин полных сечений упругого рассеяния, полные сечения неупругого взаимодействия нормировались на геометрические сечения ядер при $R = 1,4A^{1/2} \cdot 10^{-13} \text{ см}$.

В последней строке таблицы выписано полное сечение упругого рассеяния отрицательных мезонов на углероде, заимствованное из нашей работы^{/1/}. Сравнение приведенных данных для ядер углерода показывает, что сечения упругого рассеяния положительных и отрицательных Π -мезонов для энергий 195 Мэв и 230 Мэв соответственно, в пределах ошибок опыта равны друг другу. Найденные сечения находятся также в удовлетворительном согласии с расчетными значениями этих величин /равными 0,6 - 0,8 от геометрических сечений/, которые получены в работах^{/2,3/} на основе оптической модели с потенциалом взаимодействия в виде прямоугольной ямы радиуса $R = 1,4 \cdot A^{1/3} \cdot 10^{-13}$ см. В этих расчетах параметры ямы - глубина ямы и коэффициент поглощения Π -мезонов в ядерном веществе - определялись по сечениям рассеяния Π -мезонов свободными нуклонами.

Полученные в опыте угловые распределения упругого рассеяния на ядрах углерода и лития изображены на рис. 1 и 2. Там же сплошными кривыми представлены угловые распределения, вычисленные в квазиклассическом приближении по формулам оптической модели^{x/} /для области углов от 0° до угла, соответствующего положению первого дифракционного минимума/ при следующих значениях параметров: радиус ядра равен $R = 1,4 \cdot A^{1/3} \cdot 10^{-13}$ см, коэффициент поглощения мезонов в ядерном веществе $K = 0,83 \cdot 10^{13} \text{ см}^{-1}$; действительная часть потенциала V_0 равна нулю для кривой А и 30 Мэв - для кривой Б. Как видно из рисунков, измеренные распределения согласуются с расчетными распределениями, однако в пределах ошибок нельзя сделать определенное заключение о величине и знаке действительной части потенциала. Очевидно, описание измеренных угловых распределений с помощью потенциала в виде прямоугольной ямы является недостаточным ввиду того, что они /как показано и в работах^{/5,6/}/ не имеют резко выраженных минимумов и максимумов, характерных для этого предположения о виде потенциала. Например, в работах^{/5,7/} найдено, что для получения соответствия между экспериментальными и расчетными данными во всей области углов рассеяния, необходимо отказаться при расчетах по оптической модели от однородного распределения ядерных нуклонов и в потенциал взаимодействия добавить член, пропорциональный градиенту ядерной плотности. В опыте для обоих ядер не обнаружено право-левой асимметрии упругого рассеяния Π -мезонов.

x/ Расчетная формула взята из работы^{/4/}.

Цитированная литература

1. В.П.Джелепов, В.Г. Иванов, М.С.Козодаев, В.Т.Осипенков, Н.И.Петров, В.А.Русаков. ЖЭТФ, 31, 923, 1956.
2. R.M. Sternheimer, Phys.Rev. 101, 384, 1956.
3. В.Т.Осипенков, С.С.Филиппов. ЖЭТФ, 34, 224, 1958.
4. Ахизер и И.Померанчук. Некоторые вопросы теории ядра.
5. W.F. Baker, J. Rainwater, R.E. Williams, Phys.Rev. 112, 1763, 1958.
6. Tadao A.Fujii . Препринт, Чикагский университет, 1958г.
7. L.S. Kiselinger, Phys.Rev. 98, 761, 1955.

Работа поступила в издательский отдел
18 мая 1959 года.

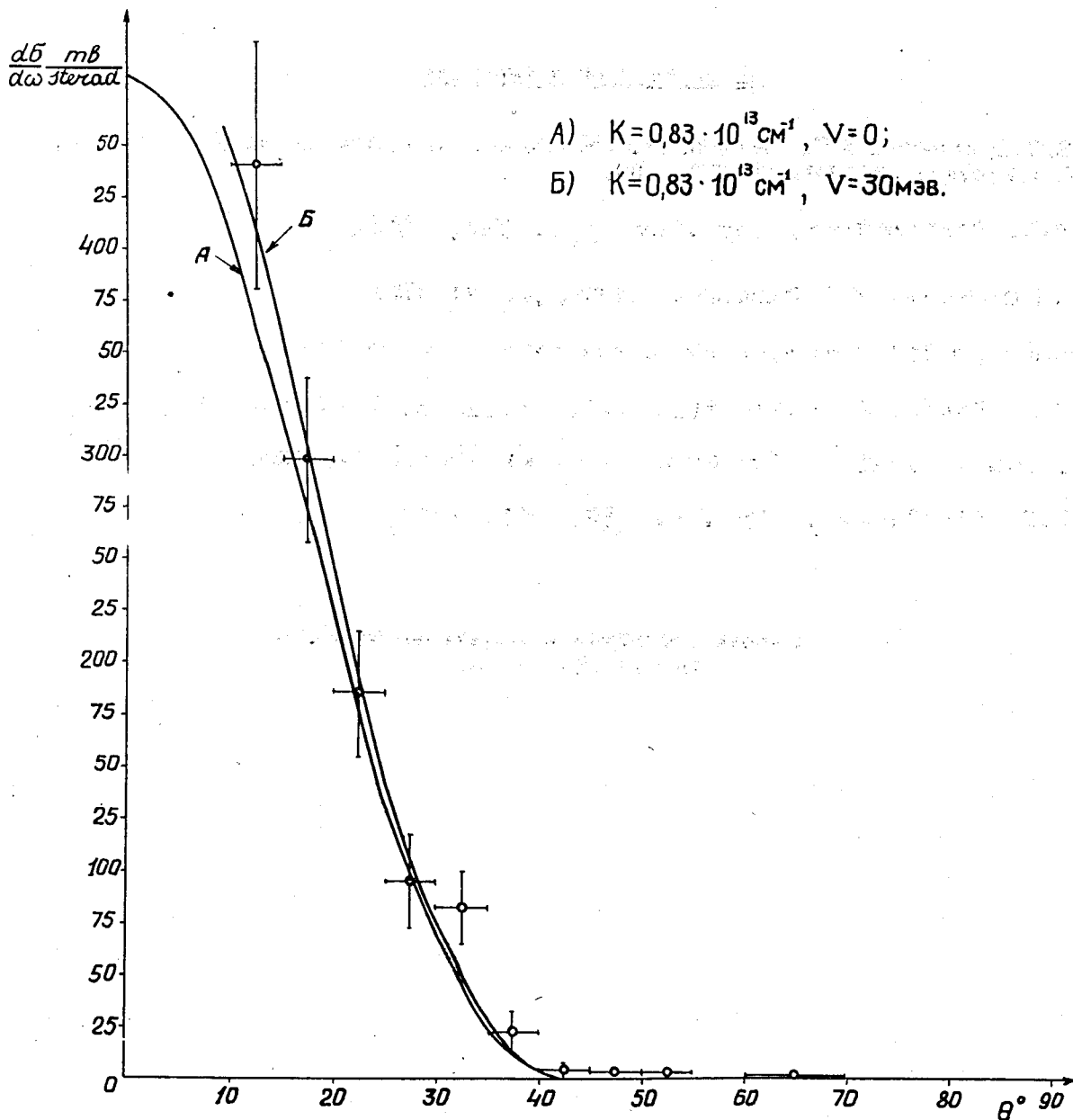


Рис 1. Угловое распределение упругого рассеяния π^+ -мезонов на ядре углерода.

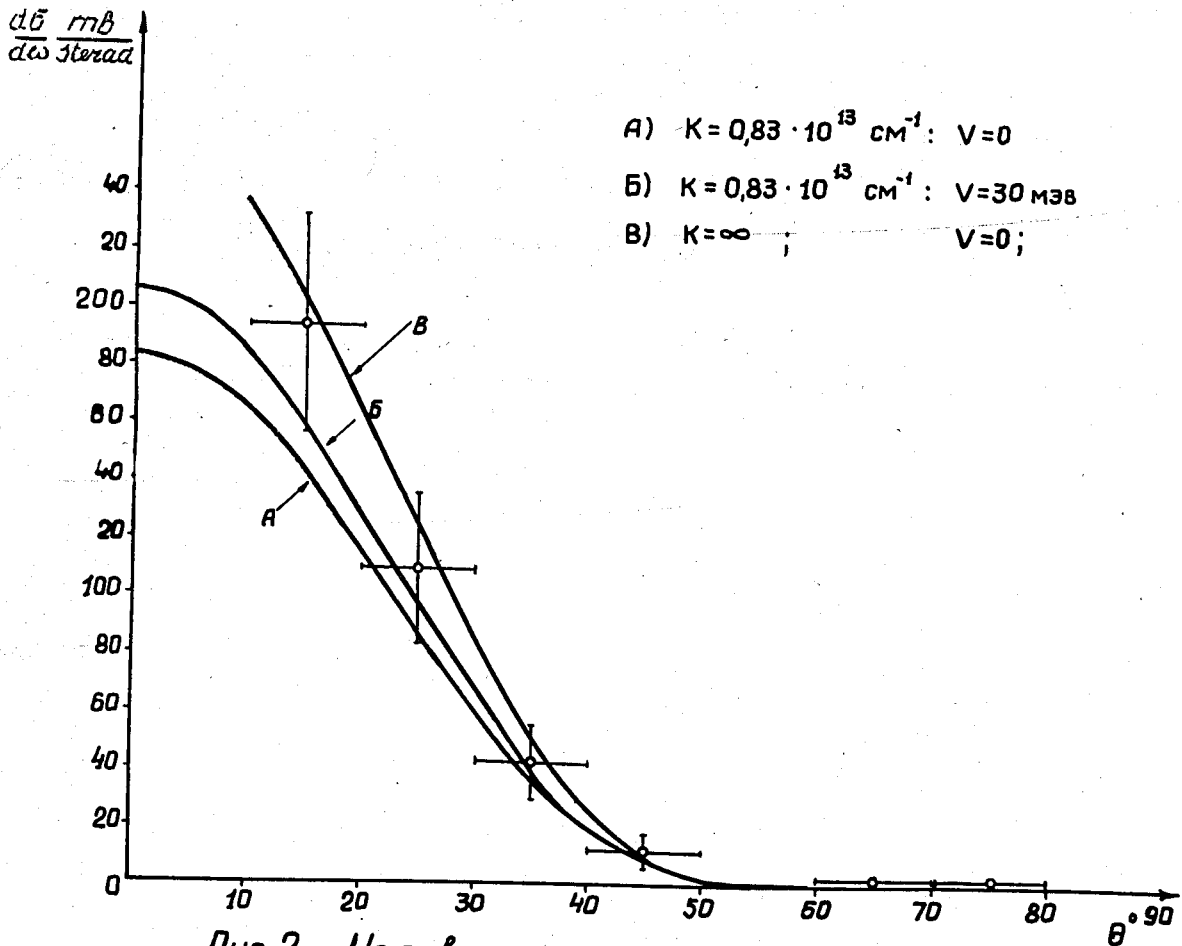


Рис 2. Угловое распределение упругого рассеяния π^+ -мезонов на ядре лития