

К ВОПРОСУ ОБ ИНТЕРПРЕТАЦИИ УПРУГОГО РАССЕЯНИЯ ДЕЙТОНОВ С ЭНЕРГИЕЙ 10,3 Мэв НА He^4

Л. С. СОКОЛОВ, А. П. МАМОНТОВ

Упругому рассеянию дейтонов на He^4 посвящено сравнительно мало работ. Почти все данные собраны в работе [1]. Эти данные дают общую картину изменения углового распределения упруго рассеянных дейтонов на He^4 с энергией. Однако неизвестны попытки интерпретировать теоретически имеющиеся экспериментальные данные.

Успешная интерпретация рассеяния протонов на He^4 на основе прямоугольного комплексного потенциала [2] позволяет надеяться, что этот потенциал можно применить для интерпретации рассеяния дейтонов на He^4 .

В настоящей работе потенциал вида

$$V = \begin{cases} V_0 + iW_0 & \text{при } r < R; \\ \frac{zz'e^2}{r} & \text{при } r > R, \end{cases}$$

где $R = r_0 A^{1/3}$ — радиус действия ядерных сил, A — массовое число ядра мишени, z — атомный номер ядра мишени, z' — атомный номер налетающего ядра, V_0 и W_0 — параметры потенциала взаимодействия, используется для описания упругого рассеяния дейтонов с энергией 10,3 Мэв на He^4 . Методика расчета дифференциальных сечений упругого рассеяния $\sigma(\theta)$ заимствована у Чейза и Рорлиха [3], а экспериментальные данные по упругому рассеянию взяты из работы [4].

На рис. 1 показаны экспериментальная и рассчитанные для различных параметров V_0 и W_0 (при $r_0 = 1,50 \times 10^{-13}$ см) дифференциальные сечения рассеяния в функции угла рассеяния θ^0 в системе центра масс. Рассчитанные кривые при различных параметрах потенциала взаимодействия качественно воспроизводят выбранную экспериментальную кривую, однако хорошего согласия добиться не удалось.

При малых углах удалось подогнать рассчитанную кривую к экспериментальной при $V_0 = -42$ Мэв, $W_0 = -3$ Мэв. Первый минимум подогнан при $V_0 = -41$ Мэв, $W_0 = -6$ Мэв. При больших углах рассчитанные кривые осциллируют значительно сильнее экспериментальной. Лучшее согласие расчетной и экспериментальной кривых во всем

интервале углов получено при $V_0 = -41$ Мэв, $W_0 = -5$ Мэв, но возможна подгонка и с другим набором параметров.

Например, для $r_0 = 1,45 \cdot 10^{-13}$ см, можно взять $V_0 = -42$ Мэв, чтобы получить такое же согласие с экспериментом как при $r_0 = 1,5 \cdot 10^{-13}$ см и $V_0 = -41$ Мэв.

Оптическая модель позволяет вычислить не только сечение упругого рассеяния, но и сечение реакции дейтона. Интегрирование дифференциального сечения реакции дейтонов 10,3 Мэв на He^4 , полученного из эксперимента, дает $0,3 \pm 0,1$ барн [4]. Рассчитанное сечение реакции дейтона для $V_0 = -41$ Мэв, $W_0 = -5$ Мэв равно 0,34 барна, что является независимым подтверждением правильности принятых нами параметров потенциала взаимодействия.

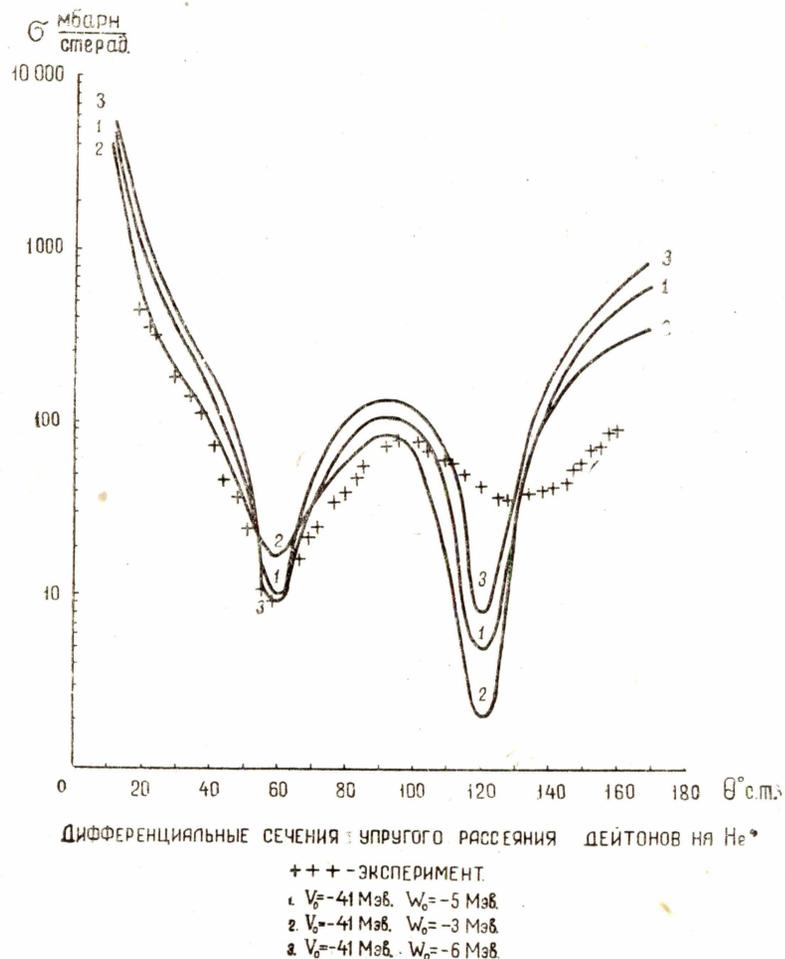


Рис. 1

Сравнение этих параметров с соответствующими параметрами для рассеяния протонов и нейтронов [2] (исключая мнимую часть) не дает заметного отличия между ними.

Мнимая часть для дейтонов несколько больше, чем для протонов ($W_0 = -3$ Мэв), или тепловых нейтронов ($W_0 = -1,26$ Мэв), но меньше, чем для (d_1, d) -рассеяния на тяжелых ядрах ($W_0 = -12$ Мэв) [5]. По-видимому, здесь существенную роль играет развал дейтона [4, 5], который целиком определяет сечение реакции. Полное сечение развала дейтонов 10,3 Мэв на He^4 составляет 30 % полного сечения упругого рассеяния в области углов $20 \div 160^\circ$ [4]. Сечение развала дейто-

нов $14 \div 20$ Мэв на He^4 имеет приблизительно ту же величину, что и сечение упругого рассеяния [5].

Данные показывают, что сечение развала дейтона резко увеличивается с энергией дейтона и атомным номером ядра мишени.

Приблизительное равенство r_0 и V_0 для протонов и нейтронов соответствующим величинам для дейтонов наводит на мысль, что дейтон взаимодействует с ядром только одним из своих нуклонов, тогда как второй нуклон с большей вероятностью проходит вне области действия ядерных сил.

ЛИТЕРАТУРА

1. R. C. Freemantle, T. Grottdal. Phil. Mag. 45, 1090, 1954.
2. Л. С. Соколов, И. Н. Лебкова. Применение прямоугольного комплексного потенциала для описания упругого рассеяния протонов с энергией от 1 до 40 Мэв на He^4 . Представлен в качестве доклада на Московскую конференцию по ядерным реакциям, 1960.
3. D. M. Chase and F. Rohrlich. Phys. Rev. 91, 91, 1954.
4. J. C. Allred, D. K. Froman, A. M. Hudson, L. Rosen. Phys. Rev. 82, 786, 1951.
5. Власов Н. А. Частное сообщение.