

И. ОТС

О ВЛИЯНИИ УЧЕТА D-ВОЛНЫ ДЕЙТРОНА НА
 ПОЛЯРИЗАЦИОННЫЕ СООТНОШЕНИЯ В РЕАКЦИИ
 $He^3(dp)He^4$

1. OTS. DEUTRONI D-LAINE MOJUST REAKTSIOONI $He^3(dp)He^4$ POLARISATSIOONISEOSTELE
 1. OTS. ON THE INFLUENCE OF THE DEUTERON D-WAVE ON THE $He^3(dp)He^4$ POLARIZATION
 RELATIONS

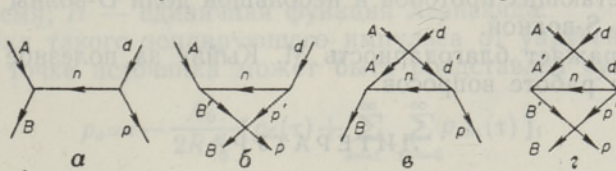
Экспериментальные исследования последних лет показывают, что в реакции $He^3(dp)He^4$ выполняются следующие соотношения:

$$\left(\frac{d\sigma}{d\Omega}\right)_d = \left(\frac{d\sigma}{d\Omega}\right)_0 (1 - {}^3/2 P_p P_d), \quad (1)$$

$$\left(\frac{d\sigma}{d\Omega}\right)_A = \left(\frac{d\sigma}{d\Omega}\right)_0 (1 - P_p P_A). \quad (2)$$

Здесь $\left(\frac{d\sigma}{d\Omega}\right)_0$, $\left(\frac{d\sigma}{d\Omega}\right)_d$, $\left(\frac{d\sigma}{d\Omega}\right)_A$ — угловые распределения, когда соответственно начальные частицы не поляризованы, поляризован падающий дейтронный пучок, поляризована мишень He^3 ; P_p — поляризация вылетающих протонов, когда начальные частицы не поляризованы, а P_d и P_A соответственно начальная поляризация дейтронов и мишени He^3 .

Теоретически, однако, такие соотношения трудно интерпретировать. Расчет данной реакции методом искаженных волн, когда в процессе рассеяния учитываются лишь центральное и линейное спин-орбитальное взаимодействия, не согласуется с экспериментом. В. Хангулян [1, 2] исследовал поляризационные эффекты в данной реакции методом фейнмановских диаграмм и провел феноменологический анализ. Им было показано, что для получения согласия с экспериментом достаточно,



если в разложении матрицы реакции для процесса $He^3(dp)He^4$ две инвариантные амплитуды обращаются в нуль. В таком случае только треугольная диаграмма с взаимодействием в начальном состоянии (рисунок, диаграмма в) может в принципе дать согласующиеся с экспериментом результаты, если учитывать тензорное взаимодействие в реак-

ции упругого рассеяния дейтрона на He^3 . При этом надо еще пренебречь спин-орбитальным взаимодействием во всех диаграммах, так как спин-орбитальное взаимодействие дает вклад в инвариантные амплитуды, которые для согласия с экспериментом должны обращаться в нуль. Отсутствие спин-орбитального взаимодействия далеко не очевидно, и поэтому его приходится просто постулировать.

В настоящей работе рассматривается влияние учета D-волны дейтрона на поляризационные соотношения в реакции $\text{He}^3(dp)\text{He}^4$. При вычислении поляризационных моментов в этом случае пренебрежем спиновым взаимодействием в амплитудах упругого перерассеяния в начальном и конечном состояниях, т. е. амплитуде реакции соответствует набор диаграмм (см. рисунок), где в вершинах рассеяния учитывается только центральный потенциал.

Спиновая структура амплитуды имеет тогда вид

$$M_{\mu_p 0 \mu_d \mu_A} \sim \sum_{j_{np}, M} (-1)^{j_A - \mu_A} C_{j_p \mu_p j_A - \mu_A}^{j_{np} \mu_{np}} C_{j_{np} \mu_{np} 2M}^{j_d \mu_d} (\Phi^0 + \Phi^1)_{j_{np}, M}, \quad (3)$$

где Φ^0 соответствует полюсной диаграмме и выражается как

$$\Phi_{j_{np}, M}^0 \sim \frac{\Gamma_{00} G_{2j_{np}} Y_{2M}(\hat{n}_{np})}{k_n^2 - 2m_n E_n - i\eta}, \quad (3')$$

а Φ^1 соответствует всем другим диаграммам. Единичный вектор \hat{n}_{np} выражается через скорости частиц

$$\hat{n}_{np} = \frac{\mathbf{v}_n - \mathbf{v}_p}{|\mathbf{v}_n - \mathbf{v}_p|}.$$

Если теперь вычислить поляризационные моменты, используя графическую технику суммирования коэффициентов Клебша—Гордана [3], и найти соотношения между ними, то получаются именно экспериментально наблюдаемые соотношения (1) и (2). Это и естественно, так как полюсная диаграмма (3), (3') действительно не дает вклада в те инвариантные амплитуды, которые должны быть равными нулю при выполнении экспериментальных соотношений [1]. Легко убедиться, что аналогично ведут себя и другие диаграммы.

Как интерпретировать полученный результат? Является ли это просто случайным совпадением или же, действительно, D-волна дейтрона ответственна за поляризационные явления в реакции $\text{He}^3(dp)\text{He}^4$? Если верно последнее, то предстоит еще преодолеть трудности, заключающиеся в несоответствии огромной величины экспериментально найденной поляризации вылетающих протонов и небольшой доли D-волны дейтрона по сравнению с S-волной.

Автор выражает благодарность М. Кыйву за полезное обсуждение затронутых в работе вопросов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Хангулян В. А., ЯФ, № 11, 967 (1970).
2. Хангулян В. А., ЯФ, № 13, 525 (1971).
3. Юцис А. П., Бандзайтис А. А., Теория момента количества движения в квантовой механике, Вильнюс, 1965.