

## ЭФФЕКТЫ ЯДЕРНОГО И КУЛОНОВСКОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ НУКЛОНОВ В КОНЕЧНОМ СОСТОЯНИИ ПРИ ТРЕХЧАСТИЧНОМ ФОТОРАСШЕПЛЕНИИ ЯДРА $\text{He}^3$

*В.Н. Фетисов, А.Н. Горбунов, А.Т. Варфоломеев*

В недавно опубликованной статье Джибути и др. [1] изложена критика работ [2,3]. Основное содержание сделанных замечаний сводится к следующему.

Утверждается, что теория с искаженными волнами в конечном состоянии, развитая в [2,3], непригодна для описания энергетических спектров нейтронов в реакции



В отличие от этого, по мнению авторов [1], борновское приближение (плоские волны в конечном состоянии) удовлетворительно описывает как спектр нейтронов, так и спектр протонов в реакции (1).

Как следствие, высказывается предположение, что в рассматриваемом процессе эффекты кулоновских и ядерных сил почти компенсируют друг друга.

Исходным пунктом всех этих заключений Джибути и др. послужила ошибка в рис. 15 работы [2]. Для правильного построения графиков на этом рисунке все ординаты теоретических распределений следует умножить на фактор  $[2 \epsilon^{1/2} (1 - \epsilon^{1/2})^{-1}]$ , где  $\epsilon$  — отношение энергии нуклона  $E_n$  к его максимально возможной энергии  $E_M$  (исправленный рисунок приведен нами в русском варианте статьи [4] и в работе [5]). Обратив внимание на эту, по нашему мнению, несущественную ошибку, Джибути и др. [1], к сожалению, в дальнейшем дают неправильное общее толкование результатов работ [2,3]. При сравнении различных вариантов теоретических спектров нейтронов с экспериментальными данными авторы [1] произвольно нормировали спектр, полученный с искаженными волнами и отождествили его с результатами работ [2,3]. Рисунок в работе Джибути и др. [1]

построен таким образом, что масштаб по оси ординат для кривых 1-4 (расчет с плоскими волнами) выбран наиболее благоприятным для сравнения теории с экспериментом, в то время как масштаб кривой 5 (расчет с искаженными волнами) выбран слишком малым, что создает неправиль-

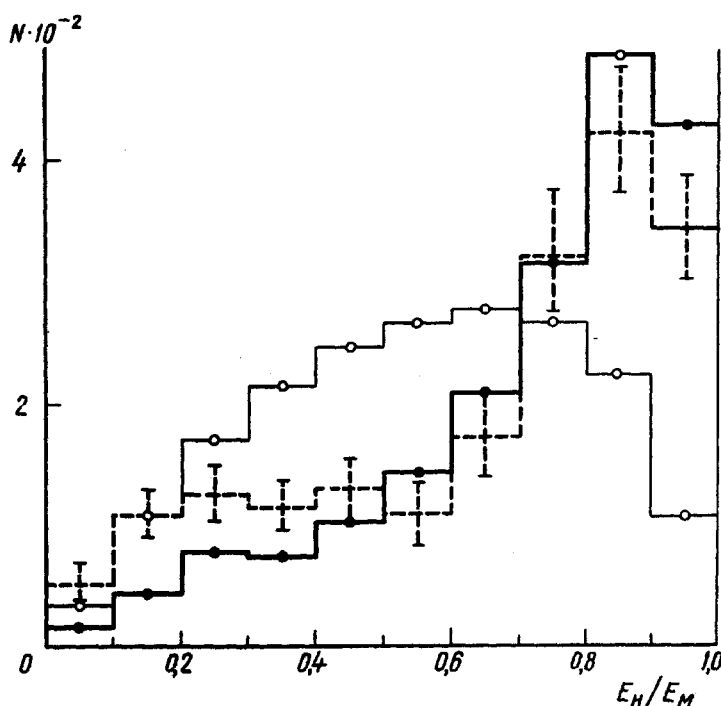


Рис.1

ное впечатление о резком расхождении теории с экспериментом. В действительности, при подходящей нормировке кривой 5 (обе сопоставляемые теории не претендуют на получение абсолютной величины сечения) можно удовлетворительно описать форму спектра, за исключением узкой области, соответствующей малым относительным импульсам протонов ( $0,9 \leq t \leq 1,0$ ). Но этого расхождения и следовало ожидать, поскольку теория в работах [2-3] развита для ядра трития, а в случае ядра  $\text{He}^3$  должны проявляться кулоновские эффекты, которые как раз и существенны в области малых относительных импульсов протонов. Сравнивая теорию [2-3] с экспериментальными данными по  $\text{He}^3$ , мы исходили из предложения о слабом влиянии кулоновских эффектов на сечения фоторасщепления и спектры фотонуклонов. Как уже отмечалось выше, Джибути и др. придерживаются иной точки зрения на соотношение ядерного и кулоновского взаимодействия нуклонов и в конечном состоянии в рассматриваемом процессе. Для того, чтобы оценить какова же на самом деле роль кулоновских эффектов в реакции (1), мы провели специальные расчеты. На

рис. 1 и 2 показаны соответственно энергетические спектры нейтронов и протонов, вычисленные в предположении одночастичного механизма возбуждения ядра [5], с единственным изменением в расчетной схеме рабо-

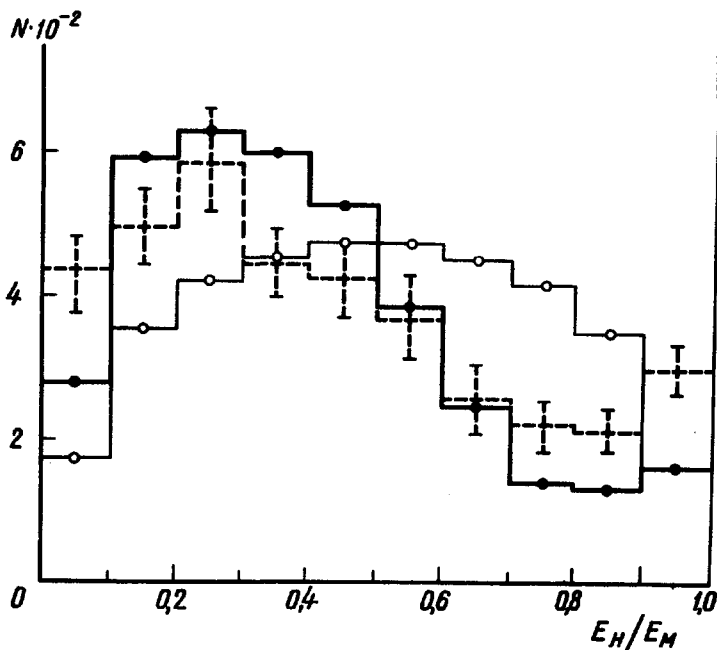
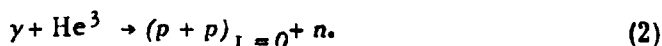


Рис.2

ты [5] — добавлением кулоновского поля к ядерному потенциалу ( $p, p$ ) — взаимодействия в канале



Все теоретические гистограммы, как с плоскими (кружки), так и с искаженными волнами (точки) построены для энергии  $E_\gamma - Q = 8 \text{ Мэв}$ , приблизительно соответствующей максимуму сечения реакции (1). ( $E_\gamma$  — энергия  $\gamma$ -кванта,  $Q = 7,72 \text{ Мэв}$  — порог реакции). Экспериментальные гистограммы [2] изображены пунктирными линиями. Нормировка теоретических кривых сечений выбрана так, чтобы площади экспериментальных и теоретических гистограмм совпадали.

Сравнивая гистограммы, прежде всего следует обратить внимание на то, что результаты расчетов с плоскими и искаженными волнами существенно различаются между собой. Это не имело бы места в случае приблизительно компенсации ядерных сил кулоновским полем. Далее, вопреки мнению Джибути и др., из графиков видно, что теория с искаженными волнами удовлетворительно описывает экспериментальные спектры, в то время как расчеты с плоскими волнами явно не соответствуют экспериментальным данным.

Таким образом, критика [1] работ [2,3] нам представляется совершенно несостоятельной.

Физический институт П.Н.Лебедева  
Академии наук СССР

Поступило в редакцию  
28 ноября 1966 г.

#### Литература

- [1] Р.И.Джибути, В.И.Мамасахлисов, Т.С.Мачарадзе. Письма ЖЭТФ, 4, 156, 1966.
- [2] V.N.Fetisov, A.N.Gorbunov, A.T.Varfolomeev. Nucl Phys., 71, 305, 1965.
- [3] G.Gyorgyi, P.Hrasko. Acta Phys. Acad. Scient. Hung., 17, 253, 1964.
- [4] А.Н.Горбунов, А.Т.Варфоломеев, В.Н.Фетисов. Труды ФИАН, 34, 94, 1966.
- [5] В.Н.Фетисов. ЯФ, 4, 720, 1966.