

АСИММЕТРИЯ РАССЕЯНИЯ И ПОЛЯРИЗАЦИЯ ПРОДУКТОВ ФОТОДЕЗИНТЕГРАЦИИ ${}^4\text{He}$

*Ю.М.Аркасов, П.Н.Вацет, В.И.Волощук, В.Л.Марченко, А.Ф.Ходячих,
В.И.Чижиль*

Изучение асимметрии рассеяния и поляризации продуктов фотоядерных реакций совместно с их угловыми распределениями позволяет независимым путем оценить вклады малых электрических и магнитных мультиполей при поглощении γ -квантов, выбрать и уточнить вид потенциала нуклон-нуклонного взаимодействия, а также дает информацию о структуре ядра.

До настоящего времени теоретическое и экспериментальное изучение асимметрии рассеяния и поляризации фотопродуктов выполнено для небольшого количества ядер [1 – 5]. Теоретические расчеты и экспериментальные данные по измерению асимметрии рассеяния и поляризации продуктов фотодезинтеграции ${}^4\text{He}$ в литературе отсутствуют.

На линейном ускорителе электронов 300 Мэв с помощью диффузионной камеры [6], заполненной ^4He до давления 10 атм, получены предварительные результаты по измерению асимметрии рассеяния и поляризации P и ^3H из реакции



и ^3He из реакции



Анализатором служил газ заполняющий камеру.

Из 24 000 стереофотографий, полученных при облучении диффузионной камеры γ -квантами было зарегистрировано 74 события упругого рассеяния P и 78 событий упругого рассеяния ^3H из реакции (1), а также 42 события упругого рассеяния ^3He из реакции (2). Изучение поляризации с помощью камерной методики, как видно из рис. 1 (см. вклейку), где приведен случай рассеяния протона из реакции (1), позволяет отбирать однозначно чистые события упругого рассеяния исследуемых частиц.

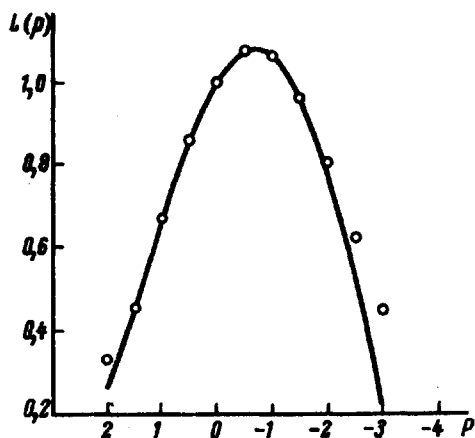


Рис. 2. Сравнение распределения функции правдоподобия с гауссовым распределением.
 — — функция правдоподобия
 o — нормальное распределение $1,08 \exp[-\frac{1}{2}(P + 0,68)^2 / 0,74]$

В табл. 1 приведены значения полной право-левой асимметрии рассеяния.

Для оценки поляризации использовалась функция правдоподобия

$$L(P) = \prod_i (1 + P P_i \cos \phi_i),$$

где P — искомая поляризация, P_i — анализирующая способность ^4He , ϕ_i — угол между плоскостью рождения и плоскостью рассеяния частицы. За положительное направление поляризации выбиралось направление

Таблица 1

θ с.ц.м. град	частица и E_γ , Мэв	ρ	${}^3\text{H}$	${}^3\text{He}$
		25 - 40	22 - 60	27 - 64
10 - 90°		0,185 ± 0,172	-0,228 ± 0,236	-0,151 ± 0,215
90 - 170°		0,333 ± 0,245	-0,06 ± 0,245	-0,139 ± 0,295

Таблица 2

Частица	θ с.ц.м. град E_γ , Мэв	10 - 90°	W	90 - 170°	W	10 - 170°
ρ	23 - 40	0,02 ± 0,05	—	-0,23 ± 0,14	—	—
	23 - 27	—	—	—	—	-0,05 ± 0,07
	27 - 40	—	—	—	—	0,10 ± 0,08
${}^3\text{H}$	22 - 40	0,79 ± 3,3	59,5%	-0,9 ± 2,7	63%	—
${}^3\text{He}$	31 - 45	-0,33 ± 1,46	60,3%	-0,68 ± 1,74	65,2%	—

Примечание: 1. E_γ , Мэв — энергия γ -квантов в Мэв.

2. θ с.ц.м. град — полярный угол в град в системе центра масс

ние векторного произведения $[\mathbf{K}_\gamma \mathbf{K}]$, где \mathbf{K}_γ — импульс налетающего гамма-кванта, \mathbf{K} — импульс рожденной частицы.

Значения поляризации ρ и ${}^3\text{H}$ из реакции (1) и ${}^3\text{He}$ из реакции (2) представлены в табл. 2, где W — достоверность знака поляризации. При определении достоверности использовался интеграл вероятности для нормального распределения. Из рис.2 следует, что распределение $L(P)$ хорошо совпадает с нормальным распределением, что отмечено также в работе [4]. Дисперсия P , вычисленная по методу максималь-

ного правдоподобия, совпадает со среднеквадратичным отклонением подобранного нормального распределения. То, что максимальное значение $L(P)$ превышает единицу, является следствием малой статистики и больших ошибок измерений.

Полученные данные дают возможность оценить величину и знак полной право-левой асимметрии рассеяния исследуемых частиц, величину и знак поляризации p из реакции (1), знак поляризации ^3H из реакции (1), а также знак поляризации ^3He из реакции (2).

Авторы выражают благодарность В.В.Повстяной и В.В.Кириченко за участие в обработке результатов эксперимента.

Физико-технический институт
Академии наук Украинской ССР

Поступила в редакцию
19 марта 1969 г.

Литература

- [1] V.N.Fetisov. *Phys. Lett.*, **25**, В 94, 1967.
- [2] M.Kawaguchi. *Phys. Rev.*, **111**, 1314, 1958.
- [3] A.Molinary, G.Ponzano *Nuovo Cim*, **25**, 846, 1962.
- [4] Davin E. Frederic. *Phys. Rev.*, **130**, 3, 1131, 1963.
- [5] W.Turchinetz. *Proceedings of the international conference on low and intermediate energy electromagnetic interaction*, **2**, Dubna, 1967.
- [6] Ю.М.Аркатов, П.И.Вацет, В.И.Волощук и др. Тезисы докладов XVI ежегодного совещания по спектроскопии и структуре атомного ядра. Изд. Наука, 1962, стр.180-181.