

А. Н. ЛАВРЕНОВ

ВЛИЯНИЕ ДЕФОРМАЦИИ ЯДРА НА АБСОЛЮТНУЮ
ВЕРОЯТНОСТЬ МЮОННОЙ $E0$ -КОНВЕРСИИKEY WORDS. Absolute probability muonic $E0$ -conversion, deformation of nuclei, K -shell of muonic atom.

Рассматривается влияние деформации ядра на абсолютную вероятность мюонной $E0$ -конверсии на K -оболочке $W(E0)$. Получено, что для ${}^{238}_{92}\text{U}$ и $E_{\text{мюон}} = 1.5$ МэВ (мюона) относительное изменение $W(E0)$ при переходе к учету параметров квадрупольной и аксиальной деформации мало, на уровне нескольких процентов.

В работах [1, 2] рассматривалось влияние квадрупольного и магнитного дипольного моментов ядра на приведенную вероятность электронной $E0$ -конверсии. Для мюонной внутренней конверсии деформация ядра должна сказываться более сильно, чем для электронной, из-за существенно большего эффекта «проникновения». Также подчеркнем тот факт, что осколки, возникающие при мгновенном делении тяжелого мезоатома, сильно деформированы. Поэтому представляет интерес оценить влияние деформации ядра на абсолютную вероятность мюонной $E0$ -конверсии $W(E0)$. Укажем, что в [3] рассматривались переходы с мультипольностью $L \geq 1$.

Напомним также тот факт, что учет деформации ядра приводит, во-первых, к появлению «спутниковых» состояний и, во-вторых, оказывает влияние на основное состояние конверсионного лептона, а через него и на абсолютную вероятность процесса. Принимая во внимание, что для K -оболочки, согласно [1], поправка к $W(E0)$, обусловленная квадрупольным взаимодействием лептона с ядром посредством «спутниковых» лептонных состояний, равна нулю и что влияние спутниковых состояний в электронной $E0$ -конверсии мало [1, 2], роль «спутниковых» состояний в данной работе рассматривать не будем.

Исходной формулой для абсолютной вероятности мюонной $E0$ -конверсии на K -оболочке выберем следующее выражение [4]:

$$W(E0) = 2(\alpha\pi)^2 \left| \int_0^R dr [F_i F_i + G_i G_i] [R^2 - r^2] \right|^2. \quad (1)$$

Его нетрудно получить из общей формулы для $W(E0)$, если выбрать в качестве ядерной модели гидродинамическую модель Тасси [5]. Результаты в данной модели, как было показано в [6], хорошо согласуются с микроскопическими расчетами. Влияние деформации ядра на $W(E0)$ будем учитывать путем уточнения потенциала для внутриядерной области и эквивалентного радиуса ядра R согласно работе [2]. Отметим, что в указанной работе фактически используется объемное распределение заряда в ядре. Этот факт также отражен в формуле (1).

Уточним некоторые детали трех вариантов проделанного расчета: 1) в данном случае полагалось, что $W(E0) \sim R^4$; 2) рассматривается обычное объемное распределение, но в качестве R_0 берется эквивалентный радиус R ; 3) используется объемное распределение в форме, данной в [2]. В качестве конкретного примера рассмотрим мюонный атом урана ${}^{238}_{92}\text{U}$, причем параметры распределения заряда для него ($c_0 = 7,15$ фм, $a = 0,332$ фм, $\beta = 0,26$, $\gamma = 13^\circ$) взяты такими же, как и в работе [7]. Кинетическая энер-

Значения относительного изменения $W(E0)$ при переходе от $\beta=0, \gamma=0^\circ$ к указанным значениям $\beta, \gamma, E_{\text{кин}}^\mu = 1,5 \text{ МэВ}$

Вариант	$\Delta W(E0), \%$	
	$\beta=0,26; \gamma=0^\circ$	$\beta=0,26; \gamma=13^\circ$
1	5,36	5,44
2	2,01	2,01
3	0,79	0,79

гия мюона полагается равной 1,5 МэВ. Результаты относительного изменения $W(E0)$ при переходе от $\beta=0, \gamma=0^\circ$ к указанным выше значениям β, γ в соответствующих вариантах расчета даны выше в таблице. Из нее видно, что влияние деформации ядра на абсолютную вероятность мюонной $E0$ -конверсии на K -оболочке мало, на уровне нескольких процентов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Борисоглебский Л. А. и др. // Изв. АН СССР. Сер. физ. 1979. Т. 43. С. 115.
2. Носилова В. А. и др. // Изв. АН СССР Сер. физ. 1979. Т. 43. С. 112.
3. Тесевич Б. П. Препринт ИФ АН БССР № 196. 1980. 56 с.
4. Лавренко А. Н. // Вестн. БГУ. Сер. I. 1987. № 3. С. 3.
5. Tassie L. J. // Australian J. Phys. 1956. V. 9. P. 407.
6. Карпешин Ф. Ф., Стародубский В. Е. // ЯФ. 1982. Т. 35. С. 1365.
7. Bagaev V. I. et al. // Phys. Lett. 1977. V. 67B. P. 169.

Научно-исследовательский институт
прикладных физических проблем
им. А. Н. Севченко