

Б-245

ОБЪЕДИНЕННЫЙ
ИНСТИТУТ
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ

Дубна.

3718/2-72

30/x-72



P7 - 6619

В.С.Барашенков, Ф.Г.Жереги, А.С.Ильинов,
В.Д.Тонеев

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЗАВИСИМОСТЬ
ОТНОШЕНИЯ Γ_n / Γ_f В ОБЛАСТИ
ТРАНСУРАНОВЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

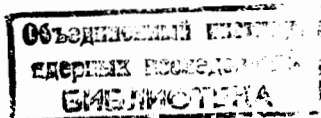
ЛАБОРАТОРИЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ

P7 - 6619

В.С.Барашенков, Ф.Г.Жереги, - А.С.Ильинов,
В.Д.Тонеев

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЗАВИСИМОСТЬ
ОТНОШЕНИЯ Γ_n / Γ_f В ОБЛАСТИ
ТРАНСУРАНОВЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Направлено в Письма ЖЭТФ



Во многих работах (см., например, /1-4/) делается вывод о том, что вопреки предсказаниям статистической теории деления и испарения возбужденных ядер, основанной на модели ферми-газа, наблюдаемые на опыте отношения ширины Γ_n / Γ_f для ядер с зарядом $Z > 80$ не зависят от энергии возбуждения E^* . Однако известные в настоящее время "экспериментальные значения" Γ_n / Γ_f фактически не являются непосредственными результатами измерений, а получены из них путем пересчета на основе некоторых оценочных соотношений. При определении величины Γ_n / Γ_f (или эквивалентной ей величины $\Gamma_n / (\Gamma_n + \Gamma_f)$) из экспериментальных функций возбуждения для испускания X нейтронов, как правило, предполагается, что в среднем $\langle \Gamma_n / (\Gamma_n + \Gamma_f) \rangle = [\sigma(c, x) / \sigma_c P_x]^{1/x}$, где $\sigma(c, x)$ - сечение вылета x нейтронов, σ_c - сечение образования составного ядра, P_x - вероятность вылета x нейтронов. Тот факт, что полученные таким образом значения оказываются практически не зависящими от E^* и от кинетической энергии T , рассматривается как доказательство независимости отношения Γ_n / Γ_f от энергии возбуждения.

ТАБЛИЦА

Величины $\xi_x = \prod_{i=1}^x (\Gamma_n / \Gamma_f)_i$ и $\langle \xi_x \rangle = (\xi_x)^{1/x}$
 для реакций испускания x нейтронов при взаимодействии
 ионов углерода, имеющих энергию T Мэв, с ядрами урана и висмута

x	$^{209}\text{Bi} (^{12}\text{C}, xn)^{221-x}\text{Ac}$:	$^{238}\text{U} (^{12}\text{C}, xn)^{250-x}\text{Cf}$		
	T	ξ_x	$\langle \xi_x \rangle$		T	ξ_x	$\langle \xi_x \rangle$
3n	70	0,355	0,708		-	-	
4n	70	0,378	0,784	70	$3 \cdot 10 \cdot 10^{-3}$	0,236	
5n	80	0,228	0,744	70	$5,41 \cdot 10^{-4}$	0,222	
6n	80	0,143	0,723	80	$9,60 \cdot 10^{-5}$	0,214	
7n	100	0,105	0,724	90	$1,80 \cdot 10^{-5}$	0,210	
8n	110	0,110	0,759	100	$8,84 \cdot 10^{-6}$	0,234	

Мы хотим подчеркнуть, что постоянство $\langle \Gamma_n / (\Gamma_n + \Gamma_f) \rangle$ само по себе еще не является доказательством независимости Γ_n / Γ_f от E^* . Как видно из таблицы, где приведены величины, рассчитанные в рамках статистической теории с фермиевской плотностью уровней x' , сильные изменения отношения Γ_n / Γ_f с ростом числа испущенных частиц (т.е. с увеличением энергии возбуждения) соответствуют почти постоянным значениям $\langle \Gamma_n / (\Gamma_n + \Gamma_f) \rangle$. Поэтому заключения о независимости Γ_n / Γ_f от E^* являются несостоятельными, а наблюдаемое на опыте постоянство значений $\langle \Gamma_n / (\Gamma_n + \Gamma_f) \rangle$ не только не противоречит теории, но хорошо с ней согласуется.

В экспериментальной работе ^{15/}, где величина Γ_n / Γ_f определялась несколько иными методами, была обнаружена сильная энергетическая зависимость этой величины. Результаты статистических расчетов, основанных на фермиевской плотности уровней, хорошо согласуются с данными работы ^{15/}.

Мы благодарны Г.Н. Флерову, а также С.А. Карамяну и другим сотрудникам ЛЯР ОИЯИ за обсуждения и стимулирующую критику.

x/ Расчеты выполнены методом Монте-Карло с учетом углового момента компаунд-ядра для параметров плотности уровней $a_n = A/20 \text{ МэВ}^{-1}$ и $a_f = 1,1 a_n$ в случае ^{209}Bi , $a_f = 1,04 a_n$ в случае ^{238}U .

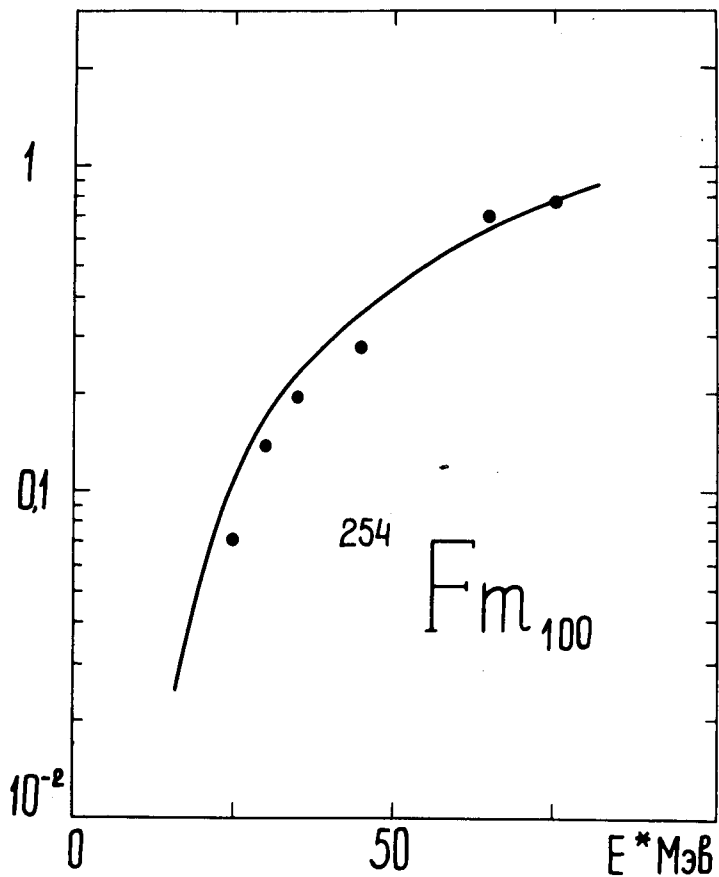


Рис. 1. Отношение Γ_n / Γ , для ядер фермия, образующихся в реакции $^{16}\text{O} + ^{238}\text{U}$. Кривая - расчет, экспериментальные точки взяты из работы /5/.

Литература

1. R.Vandenbosch, J.R.Huizenga. Paper P/688, 2-nd UN. Intern. Conf. on the Peaceful Uses of Atomic Energy, 1958.
2. Э. Хайд, И. Перлман, Г. Сиборг. "Деление ядер", М., Атомиздат, 1969.
3. T.Sikkeland, A.Chiorso, M.J.Nurmia. Phys.Rev., 172, 1232 (1968).
4. R.L. Hahn. Nucl. Phys., 185A, 241 (1972).
5. Е.Д. Донец, В.А. Шеголев, В.А. Ермаков. ЯФ, 2, 1015 (1965).

Рукопись поступила в издательский отдел
21 июля 1972 года.