

ИЗОМЕРНЫЕ ОТНОШЕНИЯ ВЫХОДОВ РЕАКЦИИ  $^{89}\text{Y}(\gamma, 2n)^{87\text{m}, \text{g}}\text{Y}$ 

С. Р. Палванов, О. Ражабов, Я. А. Сайдимов  
НИИ ПФ ТашГУ

Методом наведенной активности исследована зависимость изомерного отношения выходов  $d = Y_m/Y_g$  фотоядерной реакции  $^{89}\text{Y}(\gamma, 2n)^{87\text{m}, \text{g}}\text{Y}$  от максимальной энергии тормозного излучения в диапазоне 23–35 МэВ с шагом 1 МэВ. В качестве мишени использовали образец иттерия в естественной смеси изотопов. Облучение мишеней проводили на пучке высокоточного бетатрона СБ-50 НИИ ПФ ТашГУ /1/. Для повышения плотности потока тормозного излучения использовалось устройство для внутрикамерного облучения образцов, совмещенное с пневмотранспортной системой /2/.

Наведенная активность измерялась полупроводниковым гамма-спектрометром с детектором типа ДГДК-63В. Гамма-спектры регистрировались 4096-канальным анализатором типа LP-4900. Энергетическое разрешение спектрометра составляет  $\sim 3,5$  кэВ ( $^{60}\text{Co}$ ). Измерения выполняли в стандартной геометрии, в которой проводилась градуировка детектора по эффективности. Эффективность спектрометра определяли по методике, описанной в работе /3/.

Идентификация заселения изомерного и основного уровней проводили по  $\gamma$ -линиям 381 кэВ ( $^{87\text{m}}\text{Y}$ :  $T_{1/2} = 13$  ч,  $J^\pi = 9/2^+$ ) и 484 кэВ ( $^{87\text{g}}\text{Y}$ :  $T_{1/2} = 80,3$  ч,  $J^\pi = 1/2^-$ ). Спектроскопические данные для расчета взяты из работы /4/.

Изомерные отношения выходов рассчитывались по формуле /5/

$$d = \frac{Y_m}{Y_g} = \left[ \frac{\lambda_g F_m}{\lambda_m F_g} \left\{ C \frac{N_g I_m \varepsilon_m}{N_m I_g \varepsilon_g} - p \frac{\lambda_g}{\lambda_g - \lambda_m} \right\} + p \frac{\lambda_m}{\lambda_g - \lambda_m} \right]^{-1} \quad (1)$$

где  $F_{m,g}(t) = [1 - \exp(-\lambda_{m,g} t_0)] \exp(-\lambda_{m,g} t_n) [1 - \exp(-\lambda_{m,g} t_c)]$   
 $N_m, N_g$  - числа зарегистрированных актов распада изомерного и основного состояний,  $C$  - коэффициент, учитывающий просчеты регистрирующей аппаратуры и положение импульсов,  $\varepsilon$  - эффективность спектрометра,  $I$  - интенсивность  $\gamma$ -квантов данной энергии на рас-

пад,  $\lambda_{m,g}$  - постоянная распада изомерного и основного состояний,  $t_o, t_n, t_c$  - время облучения, паузы и счета соответственно,  $p$  - коэффициент ветвления.

Полученные результаты представлены на рис. 1, где показаны также оцененные для каждой максимальной энергии тормозного излучения  $E_{\gamma_{max}}$  погрешности измерений  $d$ , вытекающие из статистики отчетов в фотопиках и погрешности определения эффективности детектора. Как видно из рисунка значение  $d$  возросло от порога реакции до  $\sim 23$  МэВ, что обусловлено, по-видимому, увеличением числа каскадных  $\gamma$ -переходов с ростом энергии возбуждения, а также увеличением моментов, уносимых квазипрямыми нейтронами. При энергиях  $\sim 28$  МэВ ( $E_{\gamma_{max}} > E_m + \Gamma$ , где  $E_m$  - положение максимума,  $\Gamma$  - полуширина гигантского дипольного резонанса) наступило насыщение кривой  $d$ , поскольку дальнейшее увеличение плотности уровней, возможно, не меняло заметным образом вероятность образования каскадов, приводящих к метастабильным состояниям.

Полученные нами результаты в пределах погрешности измерений согласуются с данными работ /6/ ( $d = 0,43(4)$  при  $E_{\gamma_{max}} = 28,6$  МэВ) и /7/ ( $d = 0,31(3)$  при  $E_{\gamma_{max}} = 25,5$  МэВ). В диапазоне энергий 29-35 МэВ изомерные отношения измерены впервые.

#### Литература

1. Акимов Ю.М., Акимочкин Ю.В., Бабаджанов Р.Д. и др. - В кн.: Докл. 5-го Всесоюз. совещ. по применению ускорителей заряженных частиц в народном хозяйстве. Л., 1985, с.125.
2. Бабаджанов Р.Д., Палванов С.Р., Ражабов О., Шелеметев Г.Л. Ас N 1НДР 9500023.1 РУз. от 05.01.95 г.
3. Вылов Ц., Вылова Л.А., Головкова Н.А. и др. - В кн.: Прикладная ядерная спектроскопия. М., 1976, вып. 6, с.59.
4. Lederer C., Shireley V. Table of Isotopes. N.-Y., Wiley and Sons, Inc. 1978.
5. Watson J. - Phys. Rev., 1972, v.С6, p. 497.
6. Давыдов М.Г., Рахманов И.Б., Муминов Т.М. - В кн.: Тез. докл. 40-го совещ. по ядерной спектроскопии и структуре атомного ядра. Л.: Наука, 1990, с. 310.

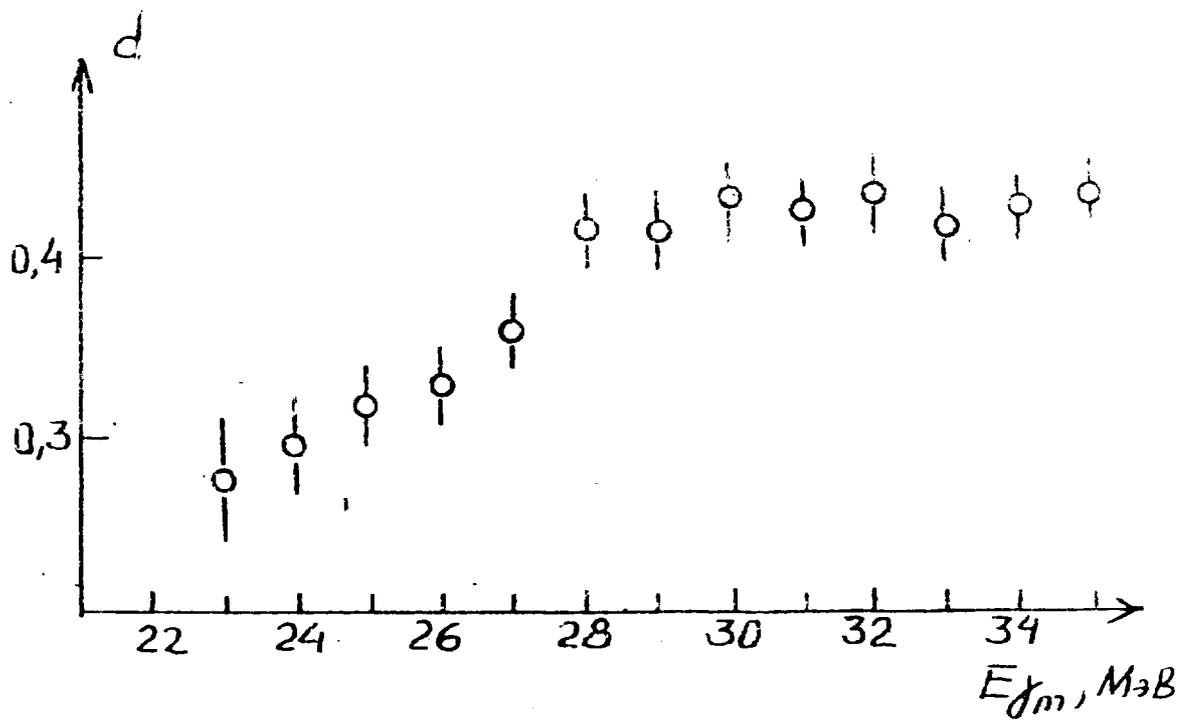


Рис.1 Энергетическая зависимость изомерного отношения  
выходов реакции  $^{89}\text{Y}(\gamma, 2n) ^{87m}\text{.gy}$