

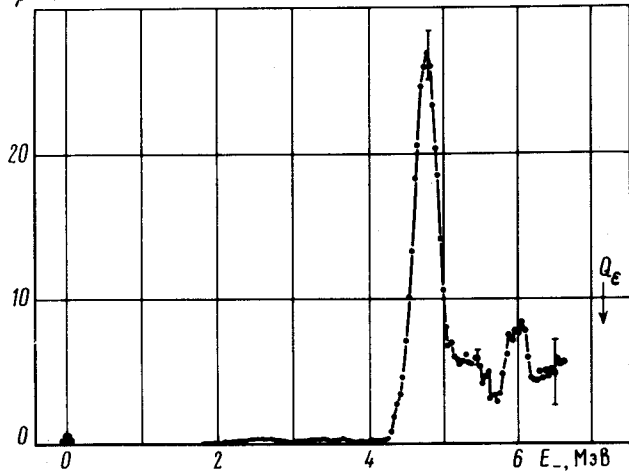
ПОДАВЛЕНИЕ СИЛЫ СПИН-ИЗОСПИНОВЫХ ВОЗБУЖДЕНИЙ В  $\beta^+$ -РАСПАДЕ

Г.Д.Алхазов, А.А.Быков, В.Д.Витман,  
Ю.В.Наумов, С.Ю.Орлов, В.К.Тарасов

В  $\beta^+$ -распаде  $^{147m}\text{Dy}$  обнаружен ярко выраженный резонанс гамов-теллеровского типа. Проведены расчеты силовой функции  $\beta^+$ -распада для этого ядра. Экспериментальное значение вероятности  $\beta^+$ -распада составляет только 36% от расчетного.

При наблюдении резонанса Гамова – Теллера в реакции  $(p, n)$  для ряда средних и тяжелых ядер <sup>1</sup> было обнаружено, что полная сила гамов-теллеровских возбуждений, наблюдаемая в эксперименте, составляет  $0,3 \div 0,5$  от теоретической, рассчитанной по правилу сумм. Известно, что этот резонанс является коллективным состоянием, построенным из частично-дырочных возбуждений типа  $(p n^{-1})$ , связанных в момент  $1^+$  и имеющих проекцию изоспина  $\mu_\tau = -1$ . В ряде теоретических работ (см., например, <sup>2</sup>) подавление гамов-теллеровских возбуждений объясняется примесью к состояниям типа нуклон-нуклонная дырка состояний типа  $\Delta$ -изобара – нуклонная дырка.

Представляет несомненный интерес экспериментальное исследование поведения зарядовоспряженных состояний, то есть возбуждений типа  $(p^{-1}n)$  с проекцией изоспина  $\mu_\tau = +1$ . Такие состояния могут возбуждаться в реакции  $(n, p)$  и  $\beta^+$ -распаде. В работе <sup>3</sup> при исследовании силовых функций  $\beta^+$ -распада было показано, что у ядер, удаленных от полосы стабильности (с относительно малым нейтронным избытком и большой энергией распада) большая часть гамов-теллеровских возбуждений сосредоточена в узком энергетическом интервале ниже энергии распада. Исследование таких ядер является наиболее доступным способом изучения гамов-теллеровского резонанса с проекцией изоспина  $\mu_\tau = +1$ . В работе <sup>3</sup> приведены результаты расчетов возбуждения этого резонанса в  $\beta^+$ -распаде для ряда ядер тулия. Расчеты проводились в приближении случайных фаз с остаточным взаимодействием типа  $G_{\tau\sigma}(\tau\tau)(\sigma\sigma)$ . Экспериментальные значения вероятностей  $\beta^+$ -распада, оказались, приблизительно, в три раза меньше расчетных. Однако в ядрах тулия резонансы в силовых функциях  $\beta^+$ -распада находятся вблизи энергии распада. Их заселенность  $\beta^+(\epsilon)$ -переходами мала и ряд компонент резонанса мог оказаться за пределами области измерений. Это не позволило в работе <sup>3</sup> корректно оценить погрешность результатов и, следовательно, оценка подавления ГТ-возбуждений носит только качественный характер.

$S_{\beta^+} 10^5, \text{МэВ}^{-1}, \text{с}^{-1}$ Силовая функция  $\beta^+(\epsilon)$ -распада  $^{147m}\text{Dy}$ 

В настоящей работе мы приводим результаты исследования силовой функции  $\beta^+(\epsilon)$ -распада ядра  $^{147m}\text{Dy}$ . Измерения проводились на спектрометре полного поглощения  $\gamma$ -лучей, работающем в линию с масс-сепаратором ИРИС. Подробно методика эксперимента описана в работе <sup>4</sup>. Определены период полураспада  $T_{1/2} = 55,7$  (5) с и энергия распада  $Q_{\epsilon} = 7,18$  (10) МэВ и построена силовая функция  $\beta^+(\epsilon)$ -распада, приведенная на рис. 1. В силовой функции наблюдается узкий максимум при энергии 4,84 МэВ, сопровождаемый более слабыми максимумами со стороны больших энергий. Низкое (относительно  $Q_{\epsilon}$ ) расположение резонанса, высокая вероятность его заселения (42% распадов), а также достаточно точное измерение в работе  $T_{1/2}$  и  $Q_{\epsilon}$  позволили надежно определить вероятность его возбуждения в  $\beta^+$ -распаде. Она соответствует значению  $\log ft = 3,67$  (7).

Нами были проведены расчеты силовой функции  $\beta^+$ -распада для этого ядра. Расчеты выполнены в приближении хаотичных фаз. Парные корреляции в протонной системе учитывались в приближении БКШ с константой  $G_{pair} = 27/A$  МэВ. Значения одночастичных энергий брались из работы <sup>5</sup>. Константа спин-изоспинового взаимодействия, как обычно, принималась равной 50/A МэВ. В результате расчета получено, что вся сила гамов-теллеровских возбуждений сосредоточена в одном максимуме. Вероятность его возбуждения соответствует значению  $\log ft = 3,22$  (10) в предположении, что аксиально-векторная константа имеет то же значение, что и для свободного нуклона ( $g_A = 1,23 g_V$ ). Погрешность расчетного значения определяется возможным изменением параметров среднего поля. Сравнение расчета с экспериментом показывает, что наблюдаемая на опыте вероятность возбуждения гамов-теллеровских состояний с  $\mu_{\tau} = +1$  для ядра  $^{147m}\text{Dy}$  составляет только 0,36 (12) от теоретической.

Сравнение полученного результата с данными из  $(p, n)$ -реакции <sup>1</sup> показывает, что величина подавления гамов-теллеровских возбуждений в низкоэнергетической области для проекций изоспина  $\mu_{\tau} = -1$  и  $\mu_{\tau} = +1$  имеет близкое значение. Следует отметить, что близкая величина подавления получена и для M1-резонанса, соответствующего  $\mu_{\tau} = 0$  <sup>6</sup>.

Вероятность  $\beta$ -распада связана с матричным элементом  $M_{\Gamma T}$  известным соотношением:

$$\frac{1}{ft} = \left( \frac{G_A}{g_V} \right)^2 |M_{\Gamma T}|^2 D^{-1}; \quad D = 6250 \text{ с.}$$

Согласование экспериментальных и теоретических значений  $ft$  может быть достигнуто в предположении, что для сложного ядра константа аксиально-векторного слабого взаимодействия  $G_A$  не равна значению этой константы для свободного нуклона  $g_A$ , т. е. она в

ядре перенормируется. Для ядра  $^{147m}\text{Dy}$  в этом случае получим  $|G_A/g_V| = 0,74$  (11), и, следовательно,  $G_A$  почти в два раза меньше  $g_A$ .

### Литература

1. C:Gaarde *e.a.*, 4-th Intern. Conf. on Nucl. Far From Stability, Helsingor, CERN 81-09, p. 281, 1981.
2. A.Bohr, B.Mottelson. Phys. Lett., 1981, **100B**, 10.
3. G.D.Alkhasov *e.a.* 4-th Intern. Conf. on Nucl. Far From Stability, Helsingor, CERN 81-09, p. 238, 1981.
4. А.А.Быков и др. Препринт ЛИЯФ-833, Л., 1983.
5. R.R. Chasman. Phys. Rev., 1980, **C21**, 456.
6. G.M.Growley *e.a.* Phys. Rev., 1982, **C26**, 87.

Институт ядерной физики  
им. Б.П.Константинова  
Академии наук СССР

Поступила в редакцию  
25 мая 1983 г.