

УДК 531.1

DOI: 10.17223/00213411/64/3/121

С.К. АБДУЛВАГАБОВА¹, И.К. ЭФЕНДИЕВА²

ЗАСЕЛЕНИЕ 0^+ -ВОЗБУЖДЕННЫХ СОСТОЯНИЙ В РЕАКЦИЯХ С ПЕРЕДАЧЕЙ ДВУХ НУКЛОНОВ

Исследованы свойства 0^+ -возбужденных состояний, генерированных парными и квадруполь-квадрупольными силами в некоторых изотопах редкоземельной области. Вычислены энергии 0^+ -состояний, вероятности $E(0)$ - и $E(2)$ -переходов, параметр Расмуссена X и эффективные сечения реакций с передачей двух нуклонов с учетом смешивания возбужденных состояний с разными значениями K^π . Вклад смешивания возбужденных состояний занижает значения вычисленных физических величин.

Ключевые слова: возбужденное состояние, монопольные и квадрупольные переходы, эффективное сечение.

Введение

0^+ -Возбужденные состояния всегда были объектом особого интереса в изучении структуры четно-четных ядер. В связи с этим возросло число экспериментальных и теоретических исследовательских работ, посвященных ядрам из области редких земель [1–11]. Такие возбужденные состояния были изучены разными методами: в рамках модели оболочек, квазичастичной модели, модели с учетом остаточных парных взаимодействий и т.д. и служат тестом при оценке применимости различных моделей. На основе данных о низколежащих 0^+ -возбужденных состояниях ядер редкоземельной области можно сказать, что большинство из них не являются парными вибрациями, так как энергия этих состояний значительно меньше величины энергетической щели. Природа 0^+ -возбужденных состояний очень сложная, так как они могут быть многофононными, квазичастично-фононными и смешанными остаточными состояниями. Заселенность этих состояний в (t, p) - и (p, t) -реакциях и кулоновское возбуждение редкоземельных ядер приводят к выводу, что эти состояния значительно коллективизированы [12–15]. В работе [15] показано, что в реакциях передачи двух нуклонов 0^+ -уровни будут сильнее возбуждаться в деформированных ядрах, у которых одночастичные квадрупольные моменты вблизи поверхности Ферми имеют одинаковый знак. Это приводит к выводу о важной роли квадруполь-квадрупольного взаимодействия – той части взаимодействия, которая не сводится к среднему полю.

Некоторые выводы, сделанные на основе цитированных работ, побудили нас провести аналогичное исследование для некоторых ядер редкоземельной области, что и явилось целью данной работы. В работе вычислены энергии и основные характеристики 0^+ -состояний: вероятности $E(2)$ -, $E(0)$ -переходов, параметр Расмуссена X и эффективные сечения (p, t) - и (t, p) -реакций с учетом смешивания возбужденных состояний.

Выражение для матрицы реакции (t, p)

Выражение для матрицы реакции (p, t) было получено в работе [16] на основе кластерной модели с учетом возбужденных состояний кластеров. В данной работе мы получим выражение для матрицы реакции (t, p) .

Представим, что тритон, состоящий из двух частей – протона p и бинейтронного кластера X ($t = p + 2n$), налетает на ядро A . При захвате ядром A бинейтрона X вылетает протон и возникает ядро B , где $B = A + X$. Волновая функция тритона записывается в виде произведения волновых функций протона $\Psi_p(\xi_p)$, бинейтрона $\Psi_X(\xi_X)$ и их взаимного движения $\Psi_{pX}(\rho)$:

$$\Psi_t(\xi_p, \xi_X, \rho) = \hat{P} \Psi_p(\xi_p) \Psi_X(\xi_X) \Psi_{pX}(\rho). \quad (1)$$

В (1) относительная координата ρ – расстояние от протона до центра тяжести бинейтрона – задается формулой

Уважаемые читатели!

Доступ к полнотекстовой версии журнала
«Известия высших учебных заведений. Физика»
осуществляется на платформе
Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU
на платной основе:

<https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7725>