

2000.10.27 0833

АКАДЕМИЯ НАУК РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН
ИНСТИТУТ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ



UZ0001485

На правах рукописи

НАДЫРБЕКОВ Махмуджон Сулайманович

УДК 539.141/142

КОЛЛЕКТИВНЫЕ ВОЗБУЖДЕННЫЕ
СОСТОЯНИЯ ДЕФОРМИРУЕМЫХ
ЧЕТНО - ЧЕТНЫХ АТОМНЫХ ЯДЕР

Специальность: 01.04.16 — «Физика ядра и элементарных
частиц»

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертации на соискание ученой степени
кандидата физико-математических наук

Ташкент — 1999

3 1 / 3 1

Работа выполнена в Институте Ядерной Физики АН РУ.

Научный руководитель:

доктор физико-математических наук Ш. ШАРИПОВ

Официальные оппоненты:

доктор физико-математических наук Б. ЧОРИЕВ,
КаршиГосУниверситет, г. Карши

Кандидат физико-математических наук А. К. НАСЫРОВ,
Отдел физики тяжелых ионов АН РУ, г. Ташкент

Ведущее научное учреждение:

Самаркандский Государственный Университет
им. А. Навои

Защита диссертации состоится «22» октября

1999 года в 12⁰⁰ час на заседании Объединенного Специализированного Совета ДК 015.15.02 по защите диссертаций на соискание ученой степени доктора физико-математических наук и кандидата технических наук при Институте Ядерной Физики АН Республики Узбекистан по адресу: 702132 г. Ташкент, пос. Улугбек, ИЯФ АН РУ, большой зал.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ИЯФ АН РУ.

Автореферат разослан «17» сентября 1999 г.

Ученый секретарь
Специализированного совета
доктор физ.-мат. наук



Е. И. ИСМАТОВ

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность проблемы. В последнее время все чаще появляются экспериментальные данные, относящиеся к высокоспиновым возбужденным состояниям деформируемых четно-четных ядер.

Известно, что адиабатическая теория коллективных возбуждений в четно-четных ядрах, использующая независимое рассмотрение вращательных и вибрационных движений, даёт грубое согласие с опытом, особенно при больших спинах возбужденных состояний. Попытка улучшить согласие теории и эксперимента с помощью теории возмущений, учитывая взаимную связь вращения и колебаний, приводит к ограниченному успеху, а в ряде случаев вообще не оправдывается. В связи с этим актуальным является теоретическое изучение этих состояний в рамках неадиабатической коллективной модели.

Целью работы являются: Описание основные характеристики возбужденных состояний деформируемых четно-четных ядер, включая высокоспиновые состояния, с учетом деформируемости.

Научная новизна и практическая ценность Предложен неадиабатический метод расчета коллективных возбужденных состояний основной, аномальной вращательной, γ - и β - вибрационных полос деформируемых четно-четных ядер, включая состояния с большими спинами.

Установлено что, при фиксированном значении параметра неаксальности γ с ростом значения параметра g (жесткость ядра по отношению поверхностным продольным колебаниям) энергия возбужденных уровней вышеуказанных полос увеличиваются. Причем при $g \rightarrow 0$ уровни энергии аномальной вращательной и первой β - вибрационной полос заметно понижаются и смешиваются между собой, образуя эквидистантные уровни. Продемонстрировано, что при фиксированном значении параметра γ с ростом значения параметра g форма деформируемого ядра изменяется от сферической к эллипсоидальной.

Показано, что отношения приведенных вероятностей E2-переходов между возбужденными состояниями и отношения квадрупольных моментов этих состояний основной, аномальной вращательной и первой вращательно- β - колебательной полосы при фиксированном значении параметра γ с ростом значения параметра g уменьшаются разными скоростями, а при фик-

сированных значениях g и γ , с ростом значения спина энергий возбужденных уровней ядра увеличиваются.

Развиваемый феноменологический подход описывает статистические свойства четно-четных ядер (например, ^{114}Cd , $^{168,180}\text{Dy}$, $^{188,190}\text{Pt}$, $^{236,232}\text{U}$, ^{248}Cm). Полученные результаты можно использовать при вычислениях сечений ядерных процессов с участием этих ядер и в ядерной спектроскопии при планировании новых прецизионных экспериментов.

На защиту выносятся следующие основные результаты:

1. Разработка и практическая реализация неадиабатических феноменологических моделей возбужденных состояний деформируемых четно-четных ядер с учетом деформируемости.
2. Исследование влияния изменения формы ядра при возбуждении на вероятности электрических квадрупольных переходов и на квадрупольные моменты возбужденных состояний.

Апробация работы, публикации и вклад автора. Основные результаты работы докладывались и обсуждались на 41-45-Международных конференциях "Ядерная спектроскопия и структура атомного ядра" и на Международной конференции "Современные проблемы ядерной физики" (Самарканд, 1997-г.) на семинарах Отдела ядерной физики ИЯФ АН РУ и НИИ ПФ ТаиГУ, опубликованы в 8 работах.

Автор принимал непосредственное участие в работах, представленных в диссертации, и его вклад является определяющим.

Объем и структура диссертации. Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, списка литературы. Работа изложена на 80 страницах, включая 8 таблиц, 18 рисунков, кроме списка литературы.

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обоснована актуальность темы, изложены цель и краткое содержание диссертации.

В первой главе описывается обобщенная модель атомного ядра, её модификации и основные уравнения модели, необходимые для дальнейшего исследования.

Во второй главе излагаются результаты теоретических расчетов вращательно- β -вибрационных возбужденных состояний деформируемых неаксиальных четно-четных ядер.

Феноменологическая неадиабатическая коллективная модель деформируемых неаксиальных четно-четных ядер, сформулированная Давыдовым - Чабаном, приводит к необходимости решения четырехмерного уравнения Шредингера определяемый гамильтонианом

$$\hat{H} = \frac{\hbar^2}{2B} \left\{ -\frac{\partial}{\beta^3 \partial \beta} (\beta^3 \frac{\partial}{\partial \beta}) + \frac{1}{4} \sum_{\kappa=1}^3 \frac{I_{\kappa}^2}{\beta^2 \sin(\gamma_{2\beta\beta} - \frac{2\pi}{3}\kappa)} \right\} + V(\beta), \quad (1)$$

где B -массовый параметр; I_{κ} -проекции оператора момента количества движения на подвижные оси системы координат, связанные с ядром, выраженные через углы Эйлера θ_i ($i = 1, 2, 3$); $V(\beta)$ -потенциальная энергия β -колебаний. Поперечные γ -колебания поверхности четно-четного ядра учитываются путем введения эффективного параметра $\gamma = \gamma_{2\beta\beta}$.

В феноменологической коллективной теории одним из сложных вопросов является выбор вида потенциальной энергии. Часто потенциальная энергия выбирается так, чтобы она отражала существенные стороны потенциальной энергии полученной из расчетов и имела малое число параметров, которые определяются из сравнения теоретических и экспериментальных величин.

В рассматриваемом варианте коллективной модели потенциальные энергии поверхностных β -колебаний имеют вид

$$V(\beta) = V_0 \left\{ \frac{\beta}{\beta_0} - \frac{\beta_0}{\beta} \right\}^2, \quad (2)$$

$$V(\beta) = \frac{V_0}{\beta^2} (\beta - \beta_0)^2, \quad (3)$$

где V_0 -параметр теории, имеющий размерность энергии; β_0 -параметр деформации в основном состоянии четно-четного ядра.

Получены собственные значения и собственные функции в относительных единицах уравнение Шредингера (1) для потенциальных энергий (2) и (3).

Возбужденные состояния деформируемых неаксиальных четно-четных ядер обозначим квантовыми числами $nI\tau$. n -квантовое число β -колебаний, I -спин возбужденного состояния, индекс τ нумерует собственные значения относящихся одинаковым I .

Состояния $n = 0; I=0,2,4,6,\dots; \tau = 1$ образуют основную вращательную полосу. Состояния $n = 0; I=2,3,4,\dots; \tau = 2$ образуют аномальную вращательную полосу. Состояния $n = 1; I=0; 2; 4; 6,\dots$ образуют первую вращательно- β -колебательную полосу.

Энергий уровней основной, аномальной вращательной и первой вращательно- β -колебательной полос зависит от параметров g и γ .

Энергий уровней и расстояния между уровнями основной, аномальной вращательной и первой вращательно- β -колебательной полос при фиксированном γ с ростом g увеличиваются. Кроме того, при $g \rightarrow 0$ уровни энергий вышеуказанных полос при фиксированном γ заметно понижаются и смешиваются между собой, образуя эквидистантные уровни, соответствующие сферическим четно-четным ядрам. При фиксированном малом γ ($\gamma \leq 10^\circ$) с ростом g эквидистантность спектра постепенно нарушается и уровни энергий аномальной вращательной и первой вращательно- β -колебательной полос заметно повышаются по сравнению с основной вращательной полосой, образуя отдельные полосы. Причем уровни энергий аномальной вращательной полосы при малых значениях параметра неаксиальности γ ($\gamma \leq 10^\circ$) лежат выше, чем первой вращательно- β -колебательной полосы. В этом случае нижние уровни энергий четно-четных ядер будут чисто вращательными и соответствовать спектрам деформированных ядер. При больших значениях параметра неаксиальности ($\gamma > 10^\circ$) с ростом g уровни энергий аномальной вращательной полосы опускаются ниже уровней энергии первой вращательно- β -колебательной полосы и смешиваются с уровнями энергий основной вращательной полосы и соответствует спектрам переходных четно-четных ядер.

Следовательно, в зависимости от значений параметров g и γ форма деформируемого четно-четного неаксиального атомного ядра изменяется от сферической к эллипсоидальной. Таким образом, появляется возможность единым образом описать спектр уровней возбужденных состояний сферических, переходных и несферических четно-четных ядер с двумя параметрами g и γ , которые определяются на сравнения теоретических значений энергий

основной и аномальной полосы с экспериментальными.

Проведенные сравнения теоретических и экспериментальных отношения энергий возбужденных уровней основной, аномальной вращательной и первой вращательно β -колебательной полос некоторых деформируемых неаксиальных четно-четных атомных ядер к энергии первого возбужденного уровня со спином 2^+ в области массовых чисел $152 \leq A \leq 236$, показывает, что теория удовлетворительно описывает спектр уровней четно-четных ядер, включая состояния с большими спинами.

Исследованы приведенные вероятности E2 - переходов и средние значения электрических квадрупольных моментов деформируемых неаксиальных четно-четных ядер в рамках неадиабатической коллективной теории.

Приведенную вероятность электрического квадрупольного перехода между состояниями $i \equiv \{n, I, \tau\}$ и $f \equiv \{n', I', \tau'\}$ представляется в таком виде

$$B(E2; i \rightarrow f) = B_a(E2; i \rightarrow f) S_{if}^2, \quad (4)$$

$B_a(E2; i \rightarrow f)$ -приведенная вероятность E2-перехода в адиабатическом приближении и

$$S_{if} = \int_0^\infty F_i(\beta) \frac{\beta}{\beta_0} F_f(\beta) \beta^3 d\beta, \quad (5)$$

учитывают деформируемость неаксиального четно-четного ядра. $F(\beta)$ -функции внутренней переменной β .

Общее выражения для матричных элементов (5) очень громоздко. Поэтому рассмотрим частные случаи. Пусть состояния i и f относятся к коллективным возбуждениям основной ($n=0$), аномальной вращательной ($n=0$) и первой вращательно- β -колебательной полосы ($n=1$). Вычислены отношения приведенных вероятностей E2-переходов к приведенной вероятности E2-перехода из состояния первого возбужденного уровня со спином 2^+ в основное.

Отношения приведенных вероятностей каскадных E2 - переходов внутри основной, аномальной вращательной и первой вращательно- β - колебательной полосы при фиксированном значении γ с ростом значения параметра g уменьшаются с разными скоростями. При фиксированном значении параметра g и γ отношения приведенных вероятностей каскадных E2-переходов внутри основной, аномальной вращательной и первой вращательно- β -колебательной полосы с ростом значения спина уровней

ядра увеличиваются. Только при $g \rightarrow \infty$ получаем результаты жесткого асимметричного ротатора.

Следовательно, наблюдаемые зависимости приведенной вероятности E2-переходов от параметров g и γ , как и в случае спектра уровней, показывают, что форма деформируемого четно-четного неаксиального ядра изменяется от сферической к эллипсоидальной. Таким образом, появляется возможность единым образом описать вероятности E2-переходов и спектр уровней возбужденных состояний сферических, переходных и деформированных четно-четных ядер с параметрами g и γ , которые определяются из сравнения теоретических значений отношений энергий основной и аномальной вращательной полосы с экспериментальными.

Проведенные сравнения теоретические и экспериментальные отношений приведенных вероятностей E2-переходов внутри основной и аномальной вращательной и первой вращательно- β -колебательной полосы некоторых деформируемых неаксиальных четно-четных атомных ядер к приведенной вероятности E2-перехода с первого возбужденного уровня со спином 2^+ в основном состоянии в области массовых чисел $20 \leq A \leq 239$, показало, что теория с двумя параметрами g и γ удовлетворительно описывает отношения приведенных вероятностей E2-переходов внутри основной и аномальной вращательной и первой вращательно- β -колебательной полос деформируемых неаксиальных четно-четных атомных ядер.

Исследован влияние параметра g , определяющее деформируемость формы ядра, на средние значения электрических квадрупольных моментов возбужденных состояний деформируемых неаксиальных четно-четных ядер. Средние значения электрического квадрупольного момента неаксиального ядра, изображаются произведением двух множителей

$$\langle Q_2 \rangle_{nI\tau} = \langle Q_2 \rangle_{I\tau} S_{nI\tau, nI\tau}, \quad (6)$$

где $\langle Q_2 \rangle_{I\tau}$ — есть среднее значения электрического квадрупольного момента неаксиального четно-четного ядра в состояниях $I\tau$ рассчитанные в адиабатическом приближении, множитель $S_{nI\tau, nI\tau}$ является диагональным матричным элементом

В состояниях коллективного возбуждения основной ($n=0$), аномальной вращательной ($n=0$) и первой ($n=1$) вращательно- β -колебательной полосе получены формулы для вычисления отношений квадрупольных моментов

возбужденных состояний к квадрупольному моменту первого возбужденного уровня со спином 2^+ основной полосы деформируемых неаксиальных четно-четных ядер.

Показано, что эти отношения зависят от параметров g и γ . Следовательно, отношения энергий возбужденных состояний, приведенные вероятности E2-переходов и квадрупольных моментов деформируемых неаксиальных четно-четных ядер выражаются двумя параметрами g и γ .

Отношения квадрупольных моментов уровней основной, аномальной вращательной и первой вращательно- β -колебательной полос при фиксированном значении γ с ростом значения параметра g уменьшаются разными скоростями и при больших g стремится к постоянному значению. При фиксированном значении g и γ отношения квадрупольных моментов уровней вышеуказанных полос с ростом значения спина уровней ядра увеличиваются.

Проведенные теоретические и экспериментальные отношения квадрупольных моментов основной и аномальной вращательной и первой вращательно- β -колебательной полос некоторых деформируемых неаксиальных четно-четных ядер, показывает, что теория с двумя параметрами g и γ удовлетворительно описывает отношения квадрупольных моментов возбужденных состояний деформируемых неаксиальных четно-четных ядер.

Во третьей главе излагаются результаты теоретических расчетов вращательно - вибрационных возбужденных состояний деформируемых аксиальных и неаксиальных четно-четных ядер.

Исследованы вращательно-вибрационные возбужденные состояния деформируемых аксиальных четно-четных ядер при малых γ -колебаний. Энергия возбужденных состояний этих ядер в общем случае зависят от параметра g и от параметра деформируемости Γ который характеризует при $\gamma = 0$ амплитуду нулевых колебаний, нарушающих аксиальную симметрию четно-четного ядра.

Возбужденные состояния деформируемых аксиальных четно - четных ядер обозначим квантовыми числами $n_\beta n_\gamma I K$. n_β -квантовое число β -колебаний, n_γ -квантовое число γ -колебаний, I - спин возбужденного состояния, K - проекция спина на ось симметрии ядра.

Состояния $K=0; I=0,2,4,6,\dots; n_\beta = n_\gamma = 0$ образуют основную вращательную полосу. Состояния $K=2; I=2,3,4,\dots; n_\beta = n_\gamma = 0$ образуют

первую аномальную вращательную полосу. Состояния $K=4; I=4,6,8,\dots;$ $n_\beta = n_\gamma = 0$ образует вторую аномальную вращательную полосу. Состояния $K=0; I=0,2,4,6,\dots;$ $n_\beta = 0; n_\gamma = 1$ образуют первую вращательно- γ -колебательную полосу. Состояния $K=0; I=0,2,4,6,\dots;$ $n_\beta = 1; n_\gamma = 0$ образуют первую вращательно- β -колебательную полосу. Состояния $K=0; I=0,2,4,6,\dots;$ $n_\beta = 1; n_\gamma = 1$ образуют вращательно β -, γ -колебательную полосу.

Энергия возбужденных состояний основной вращательной и β -колебательной полос не зависят от параметра деформируемости Γ . Уровни энергий аномальной вращательной и вращательно- γ -колебательной полос зависят от параметров g, Γ и при $\Gamma \rightarrow 0$ стремятся к бесконечности.

Из результатов вычислений отношений энергий возбужденных состояний основной, аномальной вращательной, вращательно-колебательных полос к энергии первого возбужденного уровня со спином 2^+ основной полосы деформируемых четно-четных ядер с малой неаксиальностью видно, что уровни энергий и расстояния между уровнями выше указанных полос при фиксированном значении Γ с ростом g увеличиваются, а с ростом Γ при фиксированном значении g уровни энергий опускаются вниз.

Проведенные сравнения экспериментальных и вычисленных теоретических расчетов в рамках рассматриваемой модели, энергий возбужденных состояний для ядер ^{182}Dy , ^{178}Hf , ^{228}Th , ^{234}U , ^{238}U , показывают, что модель удовлетворительно описывает спектр уровней возбужденных состояний деформируемых четно-четных ядер, включая состояния с большими спинами.

Возбужденные состояния деформируемых неаксиальных четно-четных ядер обозначим квантовыми числами $n_\beta n_\gamma I \tau$.

Состояния $\tau = 1; I=0,2,4,6,\dots;$ $n_\beta = n_\gamma = 0$ образуют основную вращательную полосу. Состояния $\tau = 2; I=2,3,4,\dots;$ $n_\beta = n_\gamma = 0$ образуют первую аномальную вращательную полосу. Состояния $I=0,2,4,6,\dots;$ $n_\beta = 0; n_\gamma = 1$ образуют первую вращательно- γ -колебательную полосу. Состояния $I=0,2,4,6,\dots;$ $n_\beta = 1; n_\gamma = 0$ образуют первую вращательно- β -колебательную полосу. Состояния $I=0,2,4,6,\dots;$ $n_\beta = 1; n_\gamma = 1$ образуют вращательно- β -, γ -колебательную полосу.

Энергий уровней и расстояния между уровнями основной, аномальной вращательной, первой вращательно- γ -колебательной, первой вращательно- β -колебательной и вращательно- β -, γ -колебательной полос при фиксиро-

занном γ_0 с ростом параметра g_β увеличиваются. Кроме того при $\gamma_0 \rightarrow 0$ уровни энергий всех вышеуказанных полос при фиксированном γ_0 заметно понижаются и смешиваются между собой, образуя эквидистантные уровни, соответствующие сферическим четно-четным ядрам. При фиксированном значении γ_0 с ростом параметра g_β эквидистантность спектра постепенно нарушается, уровни энергий основной, аномальной вращательной и вращательно-колебательных полос заметно повышаются по сравнению с уровнями энергий основной вращательной полосы, образуя отдельные полосы. В этом случае нижние уровни энергий будут чисто вращательными и соответствует спектрам деформированных четно-четных ядер. Следовательно, в зависимости от значения параметров γ_0 и g_β , форма деформируемого неаксиального четно-четного атомного ядра изменяется от сферической к эллипсоидальной. И так, появляется возможность единым образом описать спектр уровней возбужденных состояний сферических, переходных, и деформированных четно-четных ядер с тремя параметрами γ_0 , g_β и g_γ , которые определяются из сравнения теоретических значений энергий основной, β - и γ - колебательной полосы.

Проведенные сравнения теоретических и экспериментальных отношения энергий возбужденных уровней основной, аномальной вращательной и первой вращательно- β -колебательной полос некоторых деформируемых неаксиальных четно-четных атомных ядер к энергиям первого возбужденного уровня со спином 2^+ в области массовых чисел $158 \leq A \leq 242$, показывает, что теория удовлетворительно описывает спектр уровней четно-четных ядер, включая состояния с большими спинами.

В Заключение сформулированы основные результаты диссертационной работы:

1. На основе феноменологической неадиабатической теории коллективных возбуждений, получены в явном виде волновые функции и энергетический спектр уровней деформируемого неаксиального четно-четного ядра для двух видов потенциальной энергий поверхностных колебаний. Вычислены энергетический спектр, приведенные вероятности электрических квадрупольных переходов и электрические квадрупольные моменты возбужденных состояний, зависящие от двух параметров определяющий жесткость ядра по отношению продольным колебаниям по-

верхности ядра g и неаксиальности γ , включая состояния с большими спинами. Показано, что при фиксированном значении γ с ростом g энергии уровней и расстояния между уровнями основной, аномальной вращательной и первой вращательно- β -колебательной полос увеличиваются. Причем при $g \rightarrow 0$ уровни энергии этих полос заметно понижаются и сближаются между собой, образуя эквидистантные уровни. Следовательно, при фиксированном γ с ростом g форма деформируемого ядра изменяется от сферической к эллипсоидальной.

2. Показано, что отношения приведенных вероятностей каскадных E2-переходов и квадрупольных моментов основной, аномальной вращательной и первой вращательно- β -колебательной полосы при фиксированном γ с ростом значения параметра g уменьшаются с разными скоростями, а при фиксированном значении g и γ с ростом значения спина уровней ядра увеличиваются.
3. На основе общей теории коллективных возбуждений, вычислены энергии возбужденных состояний аксиальных и неаксиальных деформируемых четно-четных ядер, включая состояния с большими спинами. Показано, что энергия уровней аксиально-симметричных ядер зависит от двух параметров определяющих деформируемость ядра по отношению поперечным колебаниям Γ и g , а деформируемых неаксиальных четно-четных ядер определяются тремя параметрами неаксиальностью γ_0 , жесткостями ядра по отношению поперечным и продольным колебаниям поверхности ядра g_\perp и g_\parallel , соответственно.
4. Проведенные сравнения теоретических вычислений с экспериментальными в широкой области массовых чисел A ($20 \leq A \leq 248$) показывают, что модель с двумя и тремя параметрами развитая в диссертации удовлетворительно описывают энергетический спектр, приведенные вероятности E2-переходов и квадрупольные моменты возбужденных состояний деформируемых четно-четных ядер (^{20}Ne , ^{102}Ru , ^{114}Cd , ^{152}Sm , ^{168}Dy , ^{180}Er , ^{184}Os , ^{188}Pt , ^{190}Pt , ^{232}Th , ^{236}U , ^{238}U , ^{248}Cm и др.), включая состояния с большими спинами.

Основные результаты диссертации опубликованы в работах:

1. Шарипов Ш., Надырбеков М.С. О вращательно-вибрационных возбужденных состояниях деформируемых неаксиальных четно-четных ядер. Тез. докл 41- Всесоюзного сов. по ядерной спектроскопии и структуре атомного ядра Ленинград 1991, с.184-185 Узбекский физический журнал 1992, 1, с.15-21
2. Шарипов Ш., Надырбеков М.С. Вращательно- β -вибрационные возбужденные состояния деформируемых неаксиальных четно-четных ядер. Ядерная спектроскопия и структура атомного ядра Тез. докл Международного совещания Санкт-Петербург, 1994, с.112 Узбекский физический журнал 1995, 3, с.31-37
3. Шарипов Ш., Надырбеков М.С. Вращательно - вибрационные состояния аксиальных деформируемых четно-четных ядер. Тез. докл Международного совещания Санкт - Петербург 1992, с.137 Доклады АН Узбекистана N10-11, 1992, с.41-44
4. Шарипов Ш., Надырбеков М.С. Приведенные вероятности E2 - переходов в деформируемых неаксиальных четно-четных ядрах. Ядерная спектроскопия и структура атомного ядра Тез. докл Международного совещания Санкт-Петербург 1993, с.126 Известия РАН, серия физическая, 1995, 59, 11, с.117-123
5. Шарипов Ш., Надырбеков М.С. Вращательно-вибрационные возбужденные состояния деформируемых неаксиальных четно-четных ядер. Ядерная спектроскопия и структура атомного ядра Тез. докл Международного совещания Санкт-Петербург, 1994, с.113 Узбекский физический журнал 1997, 4, с.15-22
6. Шарипов Ш., Надырбеков М.С. Приведенные вероятности E2 - переходов и квадрупольные моменты возбужденных состояний деформируемых неаксиальных четно-четных ядер. Узбекский физический журнал 1994, 3, с.14-21.
7. Шарипов Ш., Надырбеков М.С. Электрические квадрупольные моменты деформируемых неаксиальных четно-четных ядер. Доклады АН Узбекистана 1995, 7-8, с.16-18

8. Шарипов Ш., Надырбеков М.С., Нуриев С.К. Вращательные - вибрационные возбужденные состояния деформируемых неаксиальных четных ядер. Abstracts of the second Uzbekistan conference "Modern problems of nuclear physics" Samarkand, 1997, p.115

"Деформацияланувчи жуфт-жуфт атом ядроларнинг коллектив уйғонган
халатлари"

Надырбеков М.С.

А Н Н О Т А Ц И Я

Деформацияланувчи жуфт-жуфт ядроларнинг неадиабатик коллектив уйғонган халатлари назарияси асосида икки турдаги сирт β -тебрашишлар потенциал энергиялари учун Гамильтон операторининг хусусий ийишматлари ва хусусий функциялари олинди. Деформацияланувчи боқсима жуфт-жуфт ядроларнинг уйғонган халатларининг энергиялари, улар орасидаги E2-ўтқишларнинг келтирилган эҳтимолиликлари ва уйғонган халатларнинг квадруполь моментлари ҳисобланди.

Коллектив уйғонган халатларнинг умумий назарияси асосида деформацияланувчи боқсима ва боқсима жуфт-жуфт ядроларнинг энергиялари ҳисобланди.

Олинган натижалар то юқори спинларга таъриба натижалари билан мос тушади.

"The collective excited states of deformable even-even atomic nuclei"

M.S. Nadyrbekov

А Б С Т Р А К Т

On base of the non-adiabatic theory of collective excitations of the even-even nuclei the eigenvalues and eigenfunctions of the Hamilton operator for two shapes of the plane β -deformation potential energy are obtained. The excited states energies, reduced probabilities of E2-transition between themselves and the quadrupole moments of excited states of deformable non-axial even-even nuclei are calculated.

On the base of the collective excitations general theory the excited states energies of the deformable axial and non-axial even-even nuclei are calculated.

The obtained results are in the good agreement with experimental data including high spin states.

"Деформацияланувчи жуфт-жуфт ядроларнинг коллектив уйгонган ҳолатлари"

Надырбеков М.С.

А Н Н О Т А Ц И Я

Деформацияланувчи жуфт-жуфт ядроларнинг нон-адиабатик коллектив уйгонган ҳолатлари назарияси асосида икки турдаги сирт β -тебранишлар потенциал энергиялари учун Гамильтон операторининг хусусий хийматлари ва хусусий функциялари олинди. Деформацияланувчи нон-аксиал жуфт-жуфт ядроларнинг уйгонган ҳолатларининг энергиялари, улар орасидаги E2-ўтишларнинг келтирилган эҳтимолликлари ва уйгонган ҳолатларнинг квадруполь моментлари ҳисобланди.

Коллектив уйгонган ҳолатларнинг умумий назарияси асосида деформацияланувчи аксиал ва нон-аксиал жуфт-жуфт ядроларнинг энергиялари ҳисобланди.

Олинган натижалар то юқори спинларгача тажриба натижалари билан мос тушади.

"The collective excited states of deformable even-even atomic nuclei"

M.S. Nadyrbekov

А Б С Т Р А К Т

On base of the non-adiabatic theory of collective excitations of the even-even nuclei the eigenvalues and eigenfunctions of the Hamilton operator for two shapes of the plane β -deformation potential energy are obtained. The excited states energies, reduced probabilities of E2-transition between themselves and the quadrupole moments of excited states of deformable non-axial even-even nuclei are calculated.

On the base of the collective excitations general theory the excited states energies of the deformable axial and non-axial even-even nuclei are calculated.

The obtained results are in the good agreement with experimental data including high spins states.

Р. — Подписано к печати 3.08.99
Зак. — III-1802 Тираж 00 199 г. ДС.ТНА

Отпечатано в АИ ТНЦ

Ташкент, Мавои, 30.