

ОБЪЕДИНЕННЫЙ ИНСТИТУТ ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

4-203

4-87-189

УДК 539.142

ЧАРИЕВ

Махамеди Муминович

**ИССЛЕДОВАНИЕ
РОТАЦИОННО-ВИБРАЦИОННЫХ ВОЗБУЖДЕНИЙ
АТОМНЫХ ЯДЕР В РАМКАХ
ПОЛУМИКРОСКОПИЧЕСКОГО ПОДХОДА**

**Специальность: 01.04.16 - физика атомного ядра
и элементарных частиц**

**Автореферат диссертации на соискание ученой степени
кандидата физико-математических наук**

Дубна 1987

Работа выполнена в Лаборатории теоретической физики
Объединенного института ядерных исследований и Лаборатории
ядерной спектроскопии ИЯФ АН УзССР.

Научный руководитель:
кандидат физико-математических наук,
доцент

Б. Ч. ЧОРИЕВ

Официальные оппоненты:
доктор физико-математических наук,
старший научный сотрудник
кандидат физико-математических наук,
старший научный сотрудник

И. В. СИМЕНОВ

В. О. НЕСТЕРЕНКО

Ведущее научно-исследовательское учреждение: Научно-
исследовательский институт физики ЛГУ, Ленинград.

Защита диссертации состоится "___" _____ 1987 г.
в _____ час. на заседании Специализированного совета
К-047.01.01 при Лаборатории теоретической физики Объединенного
института ядерных исследований, Дубна Московской области.

Автореферат разослан "___" _____ 1987 г.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ОИЯИ.

Ученый секретарь Специализированного совета
кандидат физико-математических наук

А. Е. ДОРОХОВ

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность проблемы. Важным источником информации о структуре ядра является исследование вращательных и колебательных состояний. Вопрос о том, как формируются коллективные ветви возбуждений атомных ядер, является одним из наиболее актуальных в современной ядерной физике низких энергий. В квантовой системе, состоящей из сильно взаимодействующих частиц и обладающей существенно дискретным энергетическим спектром, даже такая ветвь спектра, как вращение, обладает рядом важных и до сих пор не вполне понятных особенностей, вызванных неадиабатическими эффектами связи вращения и колебаний. Существует много моделей, предназначенных для исследования отдельных ветвей возбуждений (например, только вибрационных или только ротационных). Но они не дают исчерпывающего ответа вопросам, которые ставят на повестку дня современные эксперименты.

Совершенствование техники и методики проведения экспериментов позволяет в настоящее время проводить достаточно полный анализ состояний атомных ядер в широкой области энергии возбуждения и угловых моментов, т.е. в условиях, когда вращение не является адиабатически медленным по отношению к колебаниям, а последние также не являются адиабатически медленными по отношению к возбуждениям квазичастичного типа. В частности, анализ всех состояний в области энергий до 3 МэВ экспериментально выполнен в ядрах Ду и Ег. В такой ситуации является актуальной задача последовательного теоретического описания всех изученных экспериментально ядерных состояний в окрестности вращательной линии - линии, соединяющей уровни с разными угловыми моментами и наименьшей при данном моменте энергией. Именно такая задача решается в диссертации. В основу описания положена модель принудительного вращения, основанная на квазичастичном вакууме кренкинг-модели.

Основная цель работ. Целью настоящей работы является исследование энергетических и электромагнитных характеристик всех возможных коллективных состояний деформированных ядер в низкоспиновой области с энергией возбуждения до 2,5 МэВ.

Объединенный институт
ядерных исследований
БИБЛИОТЕКА

Научная новизна и практическая ценность работы. В диссертации реализуются широкие возможности использования полумикроскопической теории для описания различных типов возбужденных состояний в деформированных ядрах:

- Разработана полумикроскопическая модель для анализа спектров и электромагнитных характеристик коллективных состояний деформированных ядер вблизи краев-линии как вибрационного, так и ротационного типов.

- В рамках полумикроскопического подхода развит формализм для описания коллективных состояний отрицательной четности с умеренными значениями углового момента. В частности, получены секулярные уравнения для энергии и структуры фонсов с отрицательной четностью во вращающихся ядрах.

- Проведены численные расчеты энергии уровней и приведенных вероятностей E1-, E2-переходов во вращательных полосах низколежащих состояний с положительной и отрицательной четностями на примере ядер ^{158}Dy и ^{168}Er .

- Исследована зависимость силовых констант остаточных взаимодействий и момента инерции от спина. Рассмотрена связь голдстоуновских бозонов решений вращающегося ядра с решениями уравнений движения в рамках приближения случайных фаз (ПСФ). Анализировалось влияние диполь-дипольного и диполь-октупольного взаимодействий на свойства состояний вращательных полос.

Диссертационная работа является дальнейшим развитием теории структуры и свойств атомных ядер в полумикроскопическом подходе. Предложенная модель может найти свое применение в других областях деформированных ядер, а также в описании новых экспериментальных данных.

Апробация работы. Основные результаты диссертации были доложены на Международной конференции по структуре ядра (Амстердам, 1982), на ежегодных (XXXIII - Москва, 1983; XXXIV - Алма-Ата, 1984; XXXV - Ленинград, 1985) Всесоюзных совещаниях по ядерной спектроскопии и структуре атомного ядра, на Республиканской конференции молодых ученых (Ташкент, 1985). В ходе работы полученные результаты докладывались и обсуждались на семинарах Отдела теории атомного ядра, секторов № 1 и № 2 того же отдела Лаборатории теоретической физики ОИЯИ, Лаборатории ядерной спектроскопии ИЯФ АН УзССР.

Публикации. По результатам диссертации опубликовано десять работ, список которых прилагается в конце автореферата.

Объем работы. Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав основного содержания, заключения и трех приложений. Работа изложена на 119 страницах машинописного текста, включая 9 рисунков, 11 таблиц и список цитируемой литературы из 110 наименований.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Введение содержит краткое обсуждение проблем изучения коллективных возбуждений вращающихся атомных ядер. Излагается цель работы, называется ее новизна и практическая ценность. Дается план диссертации.

Первая глава посвящена разработке модели ПХФБ+ПСФ (приближение случайных фаз, в котором квазичастичный вакуум выбирается из модели принудительного вращения с подходом Хартри-Фока-Боголюбова) для описания ядерных характеристик однофоновых состояний вращающегося ядра вблизи краев-линии.

В §1 обосновывается необходимость ПХФБ+ПСФ в описании вращательных и внутренних возбуждений атомных ядер, а также в исследовании конкретных свойств ядерных состояний в умеренных значениях углового момента.

Для решения поставленной задачи в §2 выбирается кренкинг-гамильтониан в виде

$$H' = H - \sum_{\tau} \lambda_{\tau} \hat{N}_{\tau} - \Omega \hat{I}_x,$$

где \hat{I}_x - оператор проекции полного углового момента на ось вращения (ось X); Ω - частота вращения; \hat{N}_{τ} - оператор числа нейтронов (когда $\tau = N$) или протонов ($\tau = p$); λ_{τ} - химический потенциал.

Полный ядерный гамильтониан H состоит из среднего поля H_{cp} и остаточных взаимодействий

$$H = H_{cp} - \frac{1}{4} \sum_{\tau} G_{(\tau)} \hat{P}_{\tau}^{+} \hat{P}_{\tau} + H_{остат},$$

где второй член представляет собой парные корреляции нуклонов сверхпроводящего типа (короткодействующая часть остаточного взаимодействия). Дальнедействующая часть остаточных взаимодействий $H_{остат}$ как обычно, выбирается в виде мультиполь-мультипольных сепарабельных сил. При этом мы ограничиваемся мультиполями порядка $\lambda \leq 3$:

$$H_{остат} = -\frac{1}{2} \sum_{\mu} \alpha_{2\mu} \hat{L}_{2\mu}^{+} \hat{L}_{2\mu} - \frac{1}{2} \sum_{\tau=0,1} \alpha_{1\mu}^{[\tau]} \hat{L}_{1\mu}^{+}[\tau] \hat{L}_{1\mu}[\tau] - \frac{1}{2} \sum_{\mu} \alpha_{3\mu} \hat{L}_{3\mu}^{+} \hat{L}_{3\mu} - \frac{1}{2} \sum_{\tau=0,1} \sigma_{1\mu}^{[\tau]} (\hat{L}_{1\mu}^{+}[\tau] \hat{L}_{3\mu}[\tau] + \hat{L}_{3\mu}^{+}[\tau] \hat{L}_{1\mu}[\tau])$$

где $\hat{L}_{\lambda\mu} = \hat{L}_{\lambda\mu}^{(N)} + \hat{L}_{\lambda\mu}^{(p)}$ для $\lambda = 1, 2, 3$ ($\mu \leq |\lambda|$).

Далее предполагается, что полный гамильтониан должен удовлетворять следующим условиям симметрии:

$$[H, \hat{I}_i] = [H, \hat{P}_i] = [H, \hat{N}_i] = 0,$$

где P_i ($i = x, y, z$) - компоненты полного импульса ядра.

Вычисление по модели ПВХФБ+ПСФ включает в себя два отдельных этапа:

- 1) на первом этапе решается уравнение ХФБ в кренкинг-модели;
- 2) на втором этапе решается задача на собственные значения полного гамильтониана методом ПСФ (т.е. определяются вибрационные состояния вблизи ирраст-линии).

§3 посвящен выводу уравнений ХФБ, решения которых характеризуют состояния ядра на ирраст-линии.

В §4 дана процедура разложения кренкинг-гамильтониана по бозонам. При решении задачи на собственные значения полного гамильтониана используется ПСФ, т.е. в разложениях одночастичных операторов ограничиваемся линейными членами по бозонам. При этом кренкинг-гамильтониан разделяется на четыре части, взаимно коммутирующие между собой, т.е.

$$H' = \langle \Omega | H' | \Omega \rangle + H_{(\gamma_p=+1)}^{(\gamma_x=+1)} + H_{(\gamma_p=+1)}^{(\gamma_x=-1)} + H_{(\gamma_p=-1)}^{(\gamma_x=+1)} + H_{(\gamma_p=-1)}^{(\gamma_x=-1)},$$

где числа $\gamma_p = \pm 1$ (четность) и $\gamma_x = \pm 1$ (сигнатура) - характеризуют симметрию одночастичных операторов в каждой части гамильтониана H относительно операций пространственного отражения - \hat{P} и поворота на угол π вокруг оси X - $\hat{R}_x(\pi)$ соответственно. Показан конкретный вид этих частей гамильтониана.

Далее получен вид кренкинг-гамильтониана через ПСФ-моды, где для мод с энергией возбуждения $\omega_y \neq 0$ введены операторы фононов:

$$\mathcal{L}_y^+ = \frac{1}{\sqrt{2}} (\sqrt{\omega_y} \mathcal{X}_y - \frac{i}{\sqrt{\omega_y}} \mathcal{P}_y).$$

Здесь \mathcal{X}_y , \mathcal{P}_y и ω_y - обобщенная координата, обобщенный импульс и энергия вибрационного состояния ядра соответственно. Например, гамильтониан с положительной сигнатурой выражены через ПСФ-моды как

$$H_{(+)}^{(+)} = \frac{1}{2} \sum_{\omega_y \neq 0} (\mathcal{P}_y^2 + \omega_y^2 \mathcal{X}_y^2) + g_{I_x} I_x^2 / 2 + g_{N_x} N_x^2 / 2,$$

$$H_{(+)}^{(-)} = \frac{1}{2} \sum_{\omega_y \neq 0} \omega_y (\mathcal{L}_y^+ \mathcal{L}_y + \frac{1}{2}) + \frac{1}{2} g_{R_x} R_x^2,$$

где g_{I_x} , g_{N_x} , g_{R_x} - массовые параметры. Обсуждается связь этих мод с решениями ПСФ-уравнений.

Решению уравнений ХФБ в кренкинг-модели посвящен §5. Для численного решения уравнений ХФБ с кренкинг-гамильтонианом применяется подход Дудека и Вернера, в котором в качестве среднего поля используется аксиально-деформированный потенциал Саксона-Вудса.

В критической области спинов, где исчезает энергетическая щель, начинается неточность модели ПВХФБ. Изучение эффекта кориолисова антиспаривания для исследуемых ядер ^{158}Dy и ^{168}Er показывает, что энергетическая щель начинает убывать для спина $I \approx 6$ в ^{158}Dy и $I \approx 8$ в ^{168}Er . Поэтому ограничились расчетами спектра этих ядер до $I \leq 6$ и $I \leq 8$ соответственно.

В §6 интерпретируются полученные решения ПСФ-уравнений. Для наглядности дан схематический рисунок, который указывает последовательность полос и принятый нами способ вычисления энергий однофононных состояний с нечетными спинами.

Во второй и третьей главах диссертации реализуется разработанная модель для описания коллективных свойств однофононных состояний вблизи ирраст-линии на примере ядер ^{158}Dy и ^{168}Er .

Вторая глава посвящена описанию характеристик, таких, как энергия, приведенные вероятности E2-переходов для состояний с положительной четностью.

В §1 получены секулярное уравнение в аналитическом виде для энергий ω_y (Ω) однофононных состояний $\mathcal{L}_y^+ | \Omega \rangle$ с положительной сигнатурой (в гамильтониане $H_{(+)}^{(+)}$) и выражения для силовых констант $G_{(\pi)}$, \mathcal{A}_{21} , а также и для массового параметра $g_{I_x}^{(+)}$.

В §2 выведены секулярное уравнение гамильтониана $H_{(+)}^{(-)}$ для энергии однофононных состояний с отрицательной сигнатурой и выражения для констант \mathcal{A}_{21} и \mathcal{A}_{22} .

В §3 рассматриваются приведенные вероятности E2-переходов. Даны выражения для B(E2)-фактора. Здесь обсуждаются только те переходы, которые следуют из состояний вращательных полос на состояния ирраст-линии, а также в рамках одной полосы (по правилам отбора). Для изучения всех остальных возможных E2-переходов надо выйти за рамки ПСФ, которые не рассматриваются в данной работе.

В §4 обсуждаются полученные результаты расчетов в описании энергий уровней и приведенных вероятностей E2-переходов в ^{158}Dy и ^{168}Er для состояний положительной четности. Следует отметить, что расчеты можно без особых трудностей проводить и для других деформированных ядер.

В таблице I приведены силовые константы $\mathcal{A}_{2\mu}$ ($\mu = 0, 1, 2$) и $G_{(\pi)}$ ($\pi = N, \rho$), использованные при расчете. Из условия симметрии определяется только константа \mathcal{A}_{21} . Остальные константы \mathcal{A}_{20} и \mathcal{A}_{22}

были определены из экспериментальных значений наимизших энергий в β - и γ -полосах и зафиксированы для всех спинов. В таблице I столбец для констант $G_{(\tau)}$, обозначенный "ХФБ", содержит значения $G_{(\tau)}$, полученные из экспериментальных значений нейтронных и протонных парных энергий для невращающихся ядер, которые держались постоянными для всех частот вращения Ω (для всех угловых моментов I). Столбец, обозначенный "ПСФ", - значения $G_{(\tau)}$, полученные из формул

$$\frac{1}{G_{(\tau)}} = \sum_{ik} \frac{P_{ik}^{(-)} P_{ik}^{(-)}}{E_{ik}},$$

где $P_{ik}^{(-)}$ - квазичастичные матричные элементы оператора \hat{P}_{τ}^{+} . Оказывается, что константы α_{21} и $(G_{(\tau)})_{\text{ПСФ}}$ практически не зависят от спина (в рамках 0,5%), и поэтому в таблице I дано только одно значение, при спине $I = 2$, для каждого ядра.

Таблица I. Силовые константы остаточных взаимодействий в гамильтониане $H_{(+)}^{(+)}$.

Ядро	$(\text{МэВ}/\Omega^4) \cdot 10^{-3}$			$G_{(M)}$, МэВ		$G_{(P)}$, МэВ	
	α_{20}	$\alpha_{21} = \alpha_{2-1}$	$\alpha_{22} = \alpha_{2-2}$	ХФБ	ПСФ	ХФБ	ПСФ
^{168}Er	0,816	0,774	1,514	0,104	0,085	0,134	0,119
^{158}Dy	0,808	0,833	1,602	0,111	0,093	0,135	0,123

Вычисленные теоретические энергии состояний вращательных полос с положительной четностью на примере ядра ^{168}Er сравниваются с экспериментальными значениями на рис. I.

При разделении коллективных возбуждений по вращательным полосам использовали условие медленного изменения по спинам структуры фононов, составляющих одну вращательную полосу (условие адиабатичности). Из рис. I видно, что всем решениям ПСФ-уравнений соответствует экспериментально наблюдаемые уровни. Единственное исключение представляет полоса $K_{\nu}^{\pi} = 3_{\text{I}}^{+}$, наблюдаемая в эксперименте, у которой нет теоретического партнера в данной модели, и поэтому она не включена в рис. I.

Теоретические значения приведенных вероятностей E2-переходов в ^{168}Er на примере нескольких состояний сравниваются с экспериментальными в таблице 2.

Абсолютные значения $B(E2)_{\text{эксп}}$ получаются из относительных обработкой с использованием правил Алаги для переходов внутри данной полосы при предположении, что внутренний квадрупольный момент - Q_0 для данной полосы совпадает с моментом основного состояния. В тех

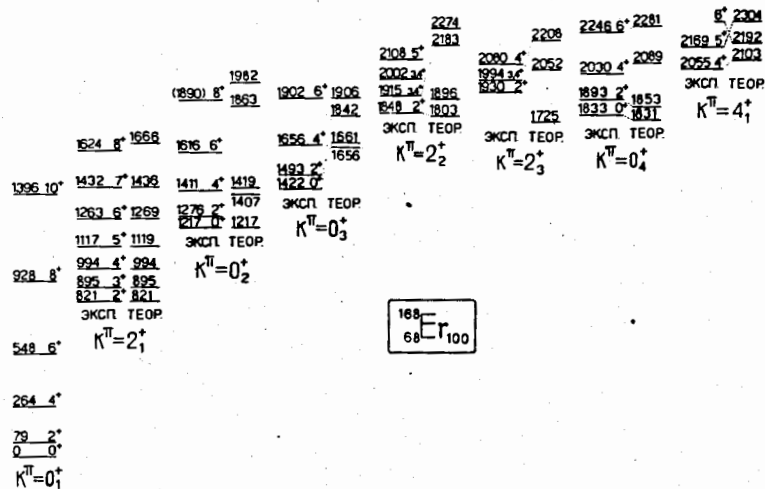


Рис. I. Теоретические и экспериментальные вращательные полосы с положительной четностью в ^{168}Er .

Таблица 2. Приведенные вероятности E2-переходов в ^{168}Er

$I_i K_i^{\pi}$	$I_f K_f^{\pi}$	$B(E2)_{\text{эксп}}^{2_{\Omega}^4 \text{if}}$, отн.ед.	$B(E2)_{\text{теор}}^{2_{\Omega}^4 \text{if}}$, отн.ед.
22_{I}^{+}	00_{I}^{+}	259,2	54,1
	20_{I}^{+}	479,2	100,0
	40_{I}^{+}	32,6	6,8
42_{I}^{+}	20_{I}^{+}	108,4	1,6
	40_{I}^{+}	551,4	8,1
	60_{I}^{+}	75,9	1,1
20_{II}^{+}	22_{I}^{+}	6839,9	100,0
	00_{I}^{+}	2,7	28,1
	20_{I}^{+}	6,9	71,9
40_{II}^{+}	40_{I}^{+}	9,6	100,0
	20_{I}^{+}	3,0	0,018
	40_{I}^{+}	4,1	0,025
20_{III}^{+}	60_{I}^{+}	33,7	0,205
	20_{II}^{+}	16415,7	100,0
	$18320,2$	100,0	18320,2

случаях, когда среди E2-переходов из данного состояния не было переходов в рамках одной полосы, т.е. абсолютная нормализация не удалась, в таблице 2 приведены только относительные значения $B(E2)_{\text{эксп}}$.

В третьей главе изучаются характеристики возбужденных состояний вращательных полос с отрицательной четностью.

В §1 получены секулярное уравнение гамильтониана $H_{(+)}^{(-)}$ для энергии однофононных состояний с положительной сигнатурой и условия для силовых констант остаточных взаимодействий \mathcal{X}_{11} , \mathcal{X}_{31} , а также выражение для массового параметра $\mathcal{I} R_x$.

В §2 выводятся секулярное уравнение для энергий однофононных состояний с отрицательной сигнатурой и выражения для констант взаимодействий \mathcal{X}_{30} , \mathcal{C}_0 .

§3 данной главы посвящен приведенным вероятностям EI-, E3-переходов. Получены выражения для $B(EI)$ - и $B(E3)$ -факторов.

В §4 даны результаты численных расчетов и их обсуждение. Значения октапольных силовых констант $\mathcal{X}_{3\mu}$ близки к ранее известным значениям.

Сравнение теоретического и экспериментального спектров на примере ^{168}Er приведено на рис. 2. Из рисунка видно, что всем решениям ПСФ-уравнений соответствуют уровни, наблюдаемые в эксперименте.

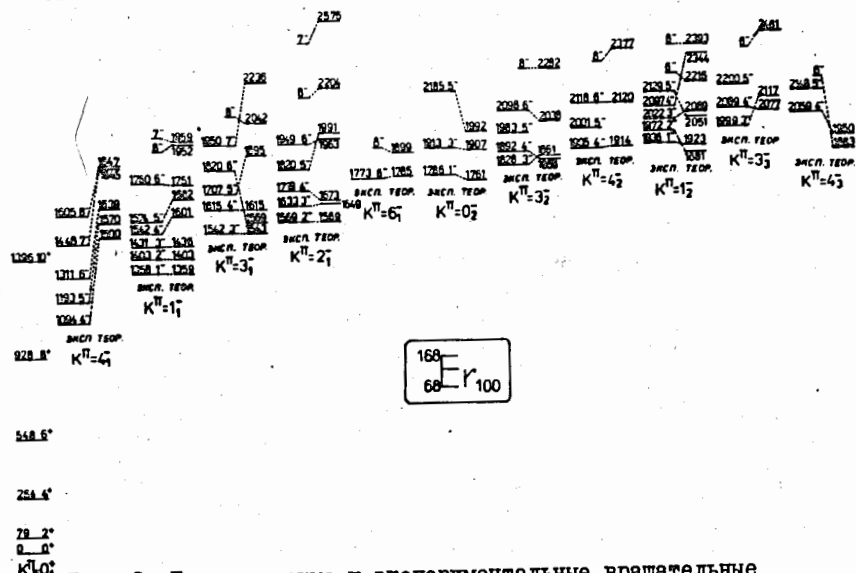


Рис. 2. Теоретические и экспериментальные вращательные полосы с отрицательной четностью в ^{168}Er .

Как проверка самосогласования среднего поля с остаточными взаимодействиями и восстановления трансляционной симметрии полного гамильтониана, вычислены эффективные массы ядра. Результаты показывают, что эффективные массы практически не зависят от спина и близки к реальным массам ядер, оставаясь немного меньше таковых. Это свидетельствует о том, что самосогласование и восстановление симметрии выполнены достаточно хорошо. Теоретические значения приведенных вероятностей EI-переходов обсуждаются в главе 4.

В четвертой главе сравниваются и обсуждаются результаты для отрицательно четных состояний, получаемые в общем случае (рассмотренном в главе 3) и в случае, когда остаточное взаимодействие выбрано только в октаполь-октапольном виде, а также в простой феноменологической модели.

В §1 получено секулярное уравнение гамильтонианов $H_{(+)}^{(-)}$ для энергий однофононных состояний в случае с чисто октаполь-октапольными взаимодействиями. Условия для силовых констант вытекают из общих условий, полученных в главе 3.

В §2 сравниваются результаты численных расчетов энергий состояний с экспериментальными значениями. Также дано сравнение силовых констант $\mathcal{X}_{3\mu}$ в общем и частном случаях. Приведено сопоставление энергетических спектров в обоих случаях.

В §3 рассматривается краткое описание простой феноменологической модели для октапольных состояний.

В §4 в рамках феноменологической модели изучаются электрические EI-переходы из октапольных состояний. §5 посвящен обсуждению численных результатов, полученных в феноменологической модели. Приводятся вычисленные параметры феноменологической модели, используемые в расчете. Кроме того, представлены сравнения экспериментальных и теоретических энергий состояний вращательных полос.

Поскольку экспериментальные данные не позволяют определить абсолютные значения $B(EI)$ -фактора (отсутствуют E2-переходы внутри данной полосы отрицательной четности, с помощью которых можно провести абсолютную нормировку), приведено сравнение экспериментальных и теоретических значений отношения

$$R_{IK} = B(E1, IK^{\pi} \rightarrow I+1qz) / B(E1, IK^{\pi} \rightarrow I-1qz).$$

Кроме рассчитанных значений отношения $B(EI)$ по модели ПХФБ+ПСФ, сравниваются и отношения $B(EI)$ -фактора, вычисленные по феноменологической модели.

В Приложении А дана процедура преобразования произвольного оператора в представлении бозонных операторов.

В Приложении Б представлены виды бозонных образов одночастичных операторов, входящих в гамильтониан модели.

В Приложении В даны выражения для силовых констант и секулярного уравнения для собственных значений гамильтониана $H_{(-)}$.

В заключении суммируются результаты диссертации и сформулированы основные положения, выносимые на защиту:

1. На основе общих положений микроскопической теории вибрационных возбуждений во вращающихся ядрах развита модель, применимая для описания ядерных состояний как вибрационного, так и ротационного типов (модель ПХФБ+ПФ).

2. Впервые в рамках полумикроскопического подхода развит формализм для описания коллективных состояний отрицательной четности с умеренными значениями углового момента. В частности, получены секулярные уравнения для энергии и структуры фононов с отрицательной четностью во вращающихся ядрах.

3. Из условий ротационной и трансляционной инвариантности полного гамильтониана определены и рассчитаны силовые константы остаточных взаимодействий. Рассчитанные значения силовых констант находятся в хорошем согласии с ранее известными результатами и дают возможность теоретически описать спектр вращательных полос и приведенные вероятности переходов. В основном параметры модели ПХФБ+ПФ были определены из вышеуказанных условий без подгонки по экспериментальным данным.

4. Впервые анализировалось влияние диполь-дипольного и диполь-октупольного взаимодействий на свойства состояний вращательных полос.

5. Проанализирована связь голдстоуновских духовых решений вращающегося ядра с решениями уравнений движения в рамках ПФ.

6. Впервые исследована зависимость силовых констант остаточных взаимодействий и момента инерции от спина.

7. Получены секулярное уравнение и условия для силовых констант в случае чисто октуполь-октупольного взаимодействия. Проведены расчеты значения $B(E1)$ -факторов по простой феноменологической модели для сравнения с результатами полумикроскопической теории (модель ПХФБ+ПФ), а также с экспериментом.

8. Описан спектр вращательных полос состояний с положительной и отрицательной четностями в рамках развитой модели в ядрах ^{158}Dy и ^{168}Er . В частности, в ^{168}Er вычислены энергии состояний вращательной полосы с $K_y^\pi = 0_4^+$, недавно обнаруженной экспериментально.

9. Вычислены приведенные вероятности $E1$ -, $E2$ -переходов, дающие неплохое согласие с экспериментом. При вычислениях подтвержден тот экспериментальный факт, что в ^{168}Er значения $B(E2)$ -фактора из β -полосы ($K_y^\pi = 0_2^+$) на основную оказывается на один-два порядка меньше, чем значения $B(E2)$ из γ -полосы ($K_y^\pi = 2_1^+$) на основную.

Основные результаты диссертационной работы опубликованы в следующих работах:

1. Kvasil J., Cwiok S., Choriev B., Chariev M. The RPA and the Restoration of Translation Symmetry of Nuclear Hamiltonian. - In: Proc. of the Intern. Conf. on Nuclear Structure, Amsterdam, 1982, v. 1, p. 195.
2. Kvasil J., Cwiok S., Chariev M.M., Choriev B. RPA Method based on the self-consistent cranking model for ^{168}Er and ^{158}Dy . - Дубна, 1983. - 6 с. (Сообщения ОИЯИ: E4-83-3I4).
3. Квасил Я., Чариев М.М., Михайлов И.Н., Чориев Б., Цвек С., Применение приближения случайной фазы, основанного на кренкинг-модели, для ядер ^{158}Dy и ^{168}Er . - Изв. АН СССР, сер. физ., 1984, т. 48, № 5, с. 844-856; Czech. J. Phys., 1984, v. B34, No 11, p. 1179-1195.
4. Квасил Я., Михайлов И.Н., Цвек С., Чариев М.М., Чориев Б. Исследование вращательных полос в модели ПФ+ССКМ. - Тезисы докл. XXXIII Совец. по ядерн. спектр. и структуре атомного ядра, Москва, 1983, Наука, Ленингр. отд-е, 1983, с. 228.
5. Михайлов И.Н., Усманов П.Н., Чариев М.М. Электрические переходы из октупольных состояний в ядрах ^{158}Dy и ^{168}Er . - Дубна, 1984. - 8 с. (Сообщения ОИЯИ: P4-84-475).
6. Квасил Я., Чариев М.М., Цвек С., Чориев Б., Михайлов И.Н. Описание состояний отрицательной четности в ^{158}Dy и ^{168}Er в рамках приближения случайной фазы, основанного на кренкинг-модели. - ЯФ, 1985, т. 42, вып. 3(9), с. 588-600; Дубна, 1984. - 19 с. (Препринт ОИЯИ: P4-84-488).
7. Квасил Я., Чариев М.М., Чориев Б. Об октупольных состояниях в ядрах ^{158}Dy и ^{168}Er . - Дубна, 1984. - 10 с. (Сообщения ОИЯИ: P4-84-695).
8. Квасил Я., Чариев М.М., Цвек С., Чориев Б., Михайлов И.Н. Исследование состояний отрицательной четности в ^{158}Dy и ^{168}Er в рамках ПФ, основанного на кренкинг-модели. - Тезисы докл. XXXV Совец. по ядерн. спектр. и структуре атомного ядра, Ленинград, 1985, Наука, Л., 1985, с. 165.

9. Бегжанов Р.Б., Чариев М.М., Чориев Б. Исследование коллективных состояний деформированных ядер вблизи ираст-линии. - Ташкент, 1985. - II с. (Препринт ИЯФ АН УзССР: Р-I-171).
10. Кулабдуллаев Г.А., Магруппов Р.Д., Мелиев Ф.М., Чариев М.М. Теоретические и экспериментальные исследования свойств возбужденных состояний некоторых ядер. - Тезисы докл. Республ. конф. молодых ученых, Ташкент, 1985. Изд. Фан, Ташкент, 1985, с.126.

Рукопись поступила в издательский отдел
27 марта 1987 года.