

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 720.001.01  
НА БАЗЕ ОБЪЕДИНЕННОГО ИНСТИТУТА ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ  
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЁНОЙ СТЕПЕНИ  
КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от 26.09.2018 № 117

О присуждении Ачаковскому Олегу Игоревичу ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Микроскопическое описание характеристик основного состояния и возбуждений ядер в области энергии отделения нейтрона» по специальности 01.04.16 – физика атомного ядра и элементарных частиц принята к защите 16.05.2018 (протокол № 112) диссертационным советом Д 720.001.01 на базе международной межправительственной организации «Объединенный институт ядерных исследований», 141980, Московская область, г. Дубна, ул. Жолио-Кюри, д. 6, приказ Рособнадзора о создании совета № 1484-1047 от 11.07.2008; полномочия совета подтверждены приказом Минобрнауки РФ № 105/НК от 11.04.2012.

Соискатель **Ачаковский Олег Игоревич** 1989 года рождения, гражданин Российской Федерации.

В 2013 году соискатель окончил магистратуру в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования Обнинском институте атомной энергетики – филиале федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальном исследовательский ядерный университет «МИФИ» с присуждением степени магистра «Физики» по направлению подготовки «Физика» специализации «Физика ядра и элементарных частиц». Освоил программу подготовки в очной аспирантуре Акционерного общества

«Государственный научный центр Российской Федерации – Физико-энергетический институт имени А.И. Лейпунского» в период с 01.08.2013 г. по 31.07.2016 г.

В настоящее время работает в Центре ответственности «Проектные коды» Акционерного общества «Государственный научный центр Российской Федерации – Физико-энергетический институт имени А.И. Лейпунского» в должности инженера-исследователя. Диссертация выполнена в Центре ответственности «Проектные коды» Акционерного общества «Государственный научный центр Российской Федерации – Физико-энергетический институт имени А.И. Лейпунского».

Научные руководители – доктор физико-математических наук, профессор, **Камерджиев Сергей Павлович**, Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт», старший научный сотрудник; кандидат физико-математических наук, **Авдеенков Александр Владимирович**, Акционерное общество «Государственный научный центр Российской Федерации – Физико-энергетический институт имени А.И. Лейпунского», заместитель генерального директора – руководитель Центра ответственности «Проектные коды».

Официальные оппоненты:

**Нестеренко Валентин Олегович**, доктор физико-математических наук, профессор, Лаборатория теоретической физики Объединенного института ядерных исследований, ведущий научный сотрудник;

**Тулупов Борис Алексеевич**, кандидат физико-математических наук, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт ядерных исследований Российской академии наук, Лаборатория фотоядерных реакций, старший научный сотрудник

дали положительный отзыв на диссертацию.

**Ведущая организация** – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», Научно-

исследовательский институт ядерной физики имени Д.В. Скобельцына, г. Москва, в своем положительном заключении, подписанном **Варламовым Владимиром Васильевичем** (доктор физико-математических наук, профессор, главный научный сотрудник Отдела электромагнитных процессов и взаимодействия атомных ядер, Научно-исследовательский институт ядерной физики имени Д.В. Скобельцына) и **Ишхановым Борисом Саркисовичем** (доктор физико-математических наук, профессор, руководитель Отдела электромагнитных процессов и взаимодействия атомных ядер, Научно-исследовательский институт ядерной физики имени Д.В. Скобельцына), заверенном **Панасюком Михаилом Игоревичем** (доктор физико-математических наук, профессор, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, директор Научно-исследовательского института ядерной физики имени Д.В. Скобельцына) и утвержденным **Федяниным Андреем Анатольевичем** (доктор физико-математических наук, профессор, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, проректор – начальник Управления научной политики и организации научных исследований) указала, что *«Диссертационная работа посвящена теоретическому исследованию характеристик основного и возбужденных состояний атомных ядер в области энергий отделения нейтрона. В работе выполнен теоретический анализ магнитных моментов нечетных и нечетно-нечетных сферических ядер, радиационных силовых функций и характеристик ядерных реакций с участием гамма-квантов в рамках современных микроскопических подходов на основе теории конечных Ферми-систем. Актуальность этого анализа не вызывает сомнений поскольку в работе используются современные микроскопические методы, и тематика работы представляет интерес как для теоретической ядерной физики, так и для теории ядерных данных. Как хорошо известно, потребность в ядерных данных определяется не только ядерной энергетикой и ядерной медициной, но и астрофизикой, для которой необходимы ядерные данные, рассчитанные в рамках самосогласованных подходов. Именно такие*

подходы и использует автор.

<...>

*Работа не лишена определенных недостатков*

- 1. При анализе процессов, происходящих в нечетно-нечетных ядрах, которым уделено немало внимания, было бы необходимо рассмотреть  $p$ - $p$  взаимодействие или, по крайней мере, привести аргументы в пользу того, что оно не играет существенной роли.*
- 2. В Заключении автор отмечает важность подтверждения результатами, полученными в процессе выполнения диссертационной работы, результатов, полученных ранее в квазичастично-фононной модели для сечений фотопоглощения. Вместе с тем, в соответствующем обзоре об этом сказано слишком коротко. Этому выводу работы следовало бы уделить больше внимания, тем более что во многих руководствах по ядерным данным, результаты, полученные в рамках квазичастично-фононной модели, как правило, не обсуждаются.*
- 3. В нескольких разделах работы сравнение результатов расчетов с экспериментальными данными, проводится не достаточно аргументировано. Весьма полезны были бы сумарные оценки соответствующих расхождений с помощью известного приема – расчета “rms”.*
- 4. Кратко обсуждается влияние квазичастично-фононного взаимодействия на интегральные характеристики ГДР (стр. 66 — 67). Поскольку полученные результаты рассматриваются лишь в относительно узких интервалах энергии (13 — 18 МэВ для изотопов олова, 14 — 21 МэВ для изотопов никеля), обсуждение представляется мало интересным и вполне могло быть опущено.*
- 5. Хотя диссертация в целом написана хорошим языком, к стилю изложения материала могут быть предъявлены определенные претензии. В диссертации присутствует некоторое количество*

стилистических и грамматических неточностей и недостатков оформления, которые несколько затрудняют восприятие материала и снижают впечатление от работы:

— основные положения, выносимые на защиту (стр. 12 — 13), сформулированы в стиле, определенно принижающем важность достигнутых результатов (отмечается не то, что получены новые результаты, а то, что они согласуются с экспериментальными данными; обращается внимание не на то, что выполнен учет эффекта, а на то, что эффект позволяет что-то описывать и — представляется не вполне уместным присутствие в разделе «Научная и практическая значимость» (стр. 14) прогноза: «Можно ожидать в ближайшее время, что наши результаты по радиационной силовой функции в области пикми-дипольного резонанса в  $^{70,72}\text{Ni}$  будут подтверждены»;

— на нескольких рисунках (например, 3.4 — 3.6, 4.1, 4.2) ссылки содержат фамилии авторов работ, а подписи к ним — ссылки на номера работ в списке литературы, при этом на некоторых рисунках (например, Рис. 4.4 — 4.8) ссылки на источники информации вообще отсутствуют;

— во многих случаях оформление формул (например, (1.1) — (1.9), (1.11), (1.12), (1.14), (1.22), (1.23),...(2.7), (2.8),...) выполнено с нарушением формальных правил русского языка (отсутствие необходимых разделителей — запятых, точек, точек с запятой,...).

Отмеченные недостатки не влияют на общую высокую оценку работы, посвященной актуальным научным проблемам и выполненной на высоком научном уровне. Ее результаты опубликованы в 11 статьях в рецензируемых журналах, неоднократно докладывались на международных конференциях и семинарах. Автореферат полно и правильно отражает ее содержание.

Таким образом, диссертация О.И. Ачаковского <...> представляет собой законченное убедительное научное исследование по весьма актуальной теме, соответствует всем требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата наук <...>, а сам Олег Игоревич Ачаковский, безусловно, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.16 – «физика атомного ядра и элементарных частиц».

Соискатель имеет 13 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 13 работ, из которых 7 опубликованы в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК. Основные работы:

- 1) С. П. Камерджи́ев, О. И. Ачаковский, Д. А. Войтенков, С. В. Толоконников; Самосогласованные подходы в микроскопической теории ядра. Статические моменты нечетно-нечетных ядер // *Ядерная физика*, 2014, том 77, № 1, с. 70–78 (9 стр.)
- 2) O.I. Achakovskiy, S.P. Kamerdzhiyev, E.E. Saperstein, and S.V. Tolokonnikov; Magnetic moments of odd-odd spherical nuclei // *Eur. Phys. J. A* 50:6, (2014) (10 стр.)
- 3) С.П. Камерджи́ев, А.В. Авдеенков, О.И. Ачаковский; О некоторых проблемах описания и использования радиационных силовых функций // *Ядерная физика*, 2014, том 77, №10, с. 1367–1375 (9 стр.)
- 4) O. Achakovskiy, A. Avdeenkov, S. Goriely, S. Kamerdzhiyev, S. Krewald; Impact of the phonon coupling on the photon strength function // *Physical Review C* 91, 034620 (2015) (5 стр.)
- 5) С.П. Камерджи́ев, О.И. Ачаковский, А.В. Авдеенков; Микроскопическая природа радиационной силовой функции: структуры, связь с фононами // *Письма в ЖЭТФ*, том 101, вып. 11, с. 819-826 (2015) (8 стр.)
- 6) S.P. Kamerdzhiyev, O.I.Achakovskiy, A.V. Avdeenkov, S. Goriely; On microscopic theory of radiative nuclear reaction characteristics // *Physics of Atomic Nuclei*, Vol. 79, No. 4, pp. 567–580 (2016) (14 стр.)

- 7) О.И. Ачаковский, С.П. Камерджи́ев, В.И. Целяев; Радиационная силовая функция и пигми-дипольный резонанс в  $^{208}\text{Pb}$  и  $^{70}\text{Ni}$  // Письма в ЖЭТФ, том 104, вып. 6, с. 387-392 (2016) (6 стр.)

Общий объем опубликованных работ по материалам диссертации составляет 61 печатных страниц. Работы опубликованы в журналах, которые включены в международные системы цитирования Web of Sciences и Scopus и хорошо известны научному сообществу. Все журналы рецензируемые, опубликованные работы прошли серьезную всестороннюю проверку рецензентами – ведущими специалистами в области теоретической физики и ядерной физики.

Отзывы официальных оппонентов и ведущей организации положительные, но содержат следующие основные замечания, не снижающие общей высокой оценки научного уровня диссертации. В отзыве В.О. Нестеренко говорится: *«По содержанию диссертации имеются следующие замечания. 1) В диссертации для расчетов магнитных моментов и РСФ используются разные функционалы и параметризации. Для магнитных моментов применяется функционал Фаянса с параметризацией DF3-а, а для РСФ – стандартный функционал Скирма с параметризациями SLy4 и BSk17. Хотя использование разных параметризаций для описания различных свойств ядер - общепринятая практика при работе с силами Скирма, остается неясным, почему нельзя было использовать функционал Фаянса для описания и магнитных моментов, и РСФ. 2) В нейтронно-избыточных  $^{70-72}\text{Ni}$  предсказано наличие аномально сильного дипольного пигми-резонанса. Однако не объясняется, почему именно в этих ядрах и по каким физическим причинам может иметь место данный эффект. 3) Не исследована должным образом устойчивость полученных результатов к выбору разных параметризаций сил Скирма. Сделанные замечания не снижают общей высокой оценки диссертации.»*. В отзыве Б.А. Тулупова говорится: *«Хотелось бы сделать некоторые замечания по работе. 1. Следует отметить явное преувеличение роли связи квазичастиц с фононами в формировании различных явлений,*

рассматриваемых в диссертации. Утверждается, что структура, наблюдаемая в области энергий, соответствующих пигми-резонансам, обязана своим появлением этой связи. Однако, это не так: такая структура может появиться без малейшего участия связи с фонами. 2. Несколько странно звучит фраза: выполнен расчет и предсказаны радиационные силовые функции, как в области энергий гигантского дипольного резонанса (ГДР), так и пигми-дипольного резонанса (ПДР). ПДР есть неотъемлемая часть ГДР. 3. В работе при некоторых расчетах используется параметр  $\Delta=200 \text{ keV}$ , а при других  $\Delta=400 \text{ keV}$ . Если использовать терминологию диссертации, то возникает следующий вопрос: учету каких состояний соответствует  $\Delta=200 \text{ keV}$ , а каких  $\Delta=400 \text{ keV}$ ? Однако, приведенные замечания нисколько не уменьшают ценности рассматриваемой работы, ряд результатов которой будет способствовать дальнейшим исследованиям в этой области ядерной физики.»

Соискатель ответил на все замечания.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации основан на том, что оба оппонента являются видными специалистами, как в области теоретической физики, так и в области физики атомного ядра, а ведущая организация – одним из лидирующих научных центров в области экспериментальной и теоретической физики. Это подтверждается многочисленными публикациями в журналах из списка ВАК, индексируемых в международных базах данных Web of Science и Scopus, а также высоким индексом цитируемости их работ.

**Диссертационный совет отмечает**, что в рамках проведенных соискателем исследований:

Рассчитаны и предсказаны магнитные моменты нечетно-нечетных ядер и соответствующих нечетных сферических ядер в основном и возбужденных состояниях в рамках самосогласованной теории конечных ферми-систем с универсальными для всех ядер параметрами энергетического функционала плотности Фаянса. Получено хорошее согласие с имеющимся экспериментом.



В рамках последовательного самосогласованного подхода изучено влияние эффектов квазичастично-фононного взаимодействия на РСФ. Впервые такой анализ выполнен для сечения радиационного захвата нейтронов, соответствующих нейтронно-захватных спектров гамма-квантов и средних радиационных ширин. Показана необходимость учета таких эффектов для всех этих характеристик.

Выполнен расчет и предсказаны РСФ, как в области энергий гигантского дипольного резонанса, так и пигми-дипольного резонанса, для  $^{60}\text{Ni}$  и для нейтронно-избыточных нестабильных  $^{70,72}\text{Ni}$ , для которых в данный момент проводятся измерения в области энергий пигми-дипольного резонанса.

**Практическая значимость** Развитые методы необходимы для объяснения настоящих и будущих экспериментов по изучению характеристик основного состояния и возбуждений ядер в области энергии отделения нейтрона, для расчета характеристик ядерных реакций с участием гамма-квантов, характеристик нестабильных ядер и полезны для анализа и предсказаний ядерных данных.

**Достоверность** полученных результатов подтверждена, во-первых, удовлетворительным описанием экспериментальных данных с помощью микроскопических расчетов. Во-вторых, были использованы самосогласованные микроскопические подходы для расчета одночастичных схем, которые были неоднократно проверены на других свойствах ядер и их параметры универсальны, то есть одинаковы для всех ядер, кроме легких. Также результаты находятся в согласии с результатами работ других авторов.

**Личный вклад** соискателя в решение рассматриваемых в диссертации задач является определяющим. Автор принимал активное участие в формулировании всех задач, отраженных в диссертации, в разработке методики использования микроскопических РСФ в программном комплексе EMPIRE и компьютерных программ для расчета магнитных моментов нечетных и нечетно-нечетных ядер, выполнил численные расчеты и интерпретировал их результаты, участвовал в

написании статей по полученным результатам.

На заседании № 117 от 26 сентября 2018 года диссертационный совет принял решение присудить Ачаковскому О.И. ученую степень кандидата физико-математических наук. При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 18 человек, из них 6 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 26 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за 18, против 0, недействительных бюллетеней 0.

Председатель

диссертационного совета

Воронов Виктор Васильевич

Ученый секретарь

диссертационного совета

Быстрицкий Юрий Михайлович

26.09.2018

