

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА

Д 720.001.01 НА БАЗЕ ОБЪЕДИНЕННОГО ИНСТИТУТА ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ ДОКТОРА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 21.05.2014 протокол № 55

О присуждении Есееву Марату Каналбековичу, гражданину РФ, ученой степени доктора физико-математических наук.

Диссертация «Экзотические атомы и ионы в интенсивных электромагнитных полях» в виде рукописи по специальности 01.04.16 – физика атомного ядра и элементарных частиц принята к защите 5 февраля 2014 года, протокол №53, диссертационным советом Д 720.001.01 на базе Объединенного института ядерных исследований, международная межправительственная организация, 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 **Есеев Марат Каналбекович** 1974 года рождения, диссертацию на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук «Элементарные процессы с участием экзотических атомов» защитил в 2001 году в диссертационном совете Д 212.199.21 на базе Российского государственного педагогического университета имени А.И. Герцена, работает старшим научным сотрудником отдела диссертационных советов и аттестации, куда был переведен для завершения работы по докторской диссертации с должности доцента кафедры теоретической физики Северного Арктического федерального университета имени М.В. Ломоносова.

Диссертация выполнена на кафедре теоретической физики Северного Арктического федерального университета имени М.В. Ломоносова, федеральное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования.

Научные консультанты – **Мешков Игорь Николаевич**, доктор физико-математических наук, член-корреспондент РАН, советник дирекции Объединенного института ядерных исследований, международная организация; **Матвеев Виктор Иванович**, доктор физико-математических наук, профессор, заведующий кафедрой теоретической физики Северного Арктического федерального университета имени М.В. Ломоносова, федеральное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования.

Официальные оппоненты:

Астапенко Валерий Александрович, доктор физико-математических наук, доцент, профессор кафедры радиоэлектроники и прикладной информатики Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский физико-технический институт (государственный университет)»;

Головинский Павел Абрамович, доктор физико-математических наук, профессор, профессор кафедры инноватики и строительной физики Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Воронежский государственный архитектурно-строительный университет»;

Колачевский Николай Николаевич, доктор физико-математических наук, член-корреспондент РАН, главный научный сотрудник Лаборатории оптики активных сред Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Физический институт им. П.Н. Лебедева Российской академии наук»; дали положительные отзывы о диссертации.

Ведущая организация - Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт автоматки и электрометрии» Сибирского отделения Российской академии наук, г. Новосибирск, в своем положительном заключении, подписанном **Шапиро Давидом Абрамовичем** (доктор физико-математических наук, профессор, Институт автоматки и электрометрии СО РАН, Лаборатория фотоники, заведующий лабораторией), указала, что *«Исследование поведения атомов в интенсивных электромагнитных полях -*

основа современной атомной физики. Особый интерес вызывают так называемые «экзотические» атомы: позитроний, антиводород, мюоний, мезоатомы и т.п. Измерение их сечений, спектров, вероятностей распада важно не только для атомной физики, но и для проверки фундаментальных законов природы, поисков нарушений свойств симметрии. Для экспериментов с короткоживущими атомами требуются специальные электромагнитные ловушки, описанные в первой части работы. Вторая часть посвящена атомам и ионам в сильных электромагнитных полях. Таким образом, в диссертационной работе М.К. Есеева представлено комплексное исследование накопления экзотических атомов и их взаимодействия с ультракороткими импульсами, поэтому актуальность тематики не вызывает сомнений. <...> Имеется несколько замечаний: <...> Перспектива использования позитронов для фундаментальных измерений очень важна и в диссертации следовало бы подробнее написать о них <...> Следовало бы изучить зависимость вероятности фотоионизации не только от количества осцилляций налетающего поля, но и от относительной фазы <...> подробнее обсудить в тексте применимость приближения внезапных возмущений в поле мощного электромагнитного импульса <...> имеются отпечатки и повторы. <...> Однако эти замечания носят частный характер, относятся в основном к оформлению, а не к содержанию диссертации, и поэтому не влияют на общую положительную оценку работы <...> диссертация М.К. Есеева представляет собой научно-квалификационную работу, в которой на основании выполненных автором исследований экзотических атомов в интенсивных электромагнитных полях разработаны теоретические положения, совокупность которых можно квалифицировать как научное достижение. Учитывая актуальность темы, научную новизну результатов и достоверность выводов, можно заключить, что работа М.К. Есеева вполне удовлетворяет требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», а автор заслуживает присуждения

ему степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.16 – физика атомного ядра и элементарных частиц.»

Соискатель имеет 93 опубликованные работы, из них по теме диссертации опубликовано 45 научных работ общим объёмом 245 печатных листов, в том числе 1 монография и 26 статей в научных журналах и изданиях, которые включены в перечень ВАК российских и зарубежных рецензируемых научных журналов и изданий для опубликования основных научных результатов диссертаций, из них 21 работа индексируется в международных базах данных Web of Science/Scopus.

Работы посвящены разработке и развитию наиболее эффективных методов накопления позитронов в электромагнитных ловушках открытого типа для последующей генерации экзотических атомов, а также исследованию поведения экзотических атомов и ионов в интенсивных электромагнитных полях ультракоротких импульсов электромагнитного поля и при столкновениях. Работы выполнены в нераздельном соавторстве, личный вклад соискателя в них определяющий. Журналы, в которых опубликованы статьи по материалам диссертации, имеют высокий индекс цитирования, статьи в этих журналах проходят серьезную проверку рецензентами – ведущими специалистами в данной области исследований. Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Есеев, М.К. Ориентационные эффекты при отрыве слабосвязанного электрона от молекулярных анионов полем ультракороткого импульса / М.К. Есеев, В.И. Матвеев, В.М. Юлкова // Письма в ЖТФ. – 2014. – Т.40, №2. С. 16-22.
2. Есеев, М.К. Неупругие процессы и эффекты интерференции при взаимодействии позитрония с ультракороткими импульсами электромагнитного поля / М.К. Есеев, В.И. Матвеев // ЖЭТФ. – 2013. – Т. 144, №5. – С. 943-950.
3. Есеев, М.К. Исследование накопления заряженной плазмы в ловушке с вращающимся электрическим полем установки LEPTA / М.К. Есеев, А.Г.

- Кобец, И.Н. Мешков, А.Ю. Рудаков, С.Л. Яковенко // Физика плазмы. – 2013. – Т. 39. – С. 883-890.
4. Есеев, М.К. Взаимодействие аттосекундного импульса с отрицательными атомарными и молекулярными ионами / М.К. Есеев, В.И. Матвеев, В.М. Юлкова // ЖТФ. – 2012. – Т. 82, №11. – С. 130-132.
 5. Есеев, М.К. Перерасеяние ультракороткого импульса на атомарных и молекулярных анионах в модели потенциалов нулевого радиуса / М.К. Есеев, В.И. Матвеев, В.М. Юлкова // Оптика и спектроскопия. – 2011. – Т. 111. – С. 360-363.
 6. Есеев, М.К. Взаимодействие ультракороткого импульса с молекулярным ионом водорода / М.К. Есеев, В.И. Матвеев // Письма в ЖТФ. – 2009. – Т. 35, № 23. – С. 47-54.
 7. Есеев, М.К. Спектры переизлучения при взаимодействии атомов с ультракороткими импульсами электромагнитного поля / М.К. Есеев, В.И. Матвеев, Н.В. Абикулова // Оптика и спектроскопия. – 2009. – Т. 106. – С. 231-236.
 8. Есеев, М.К., Матвеев В.И. Исследование аналитических волновых функций двухэлектронных систем в динамических взаимодействиях с многозарядными ионами и ультракороткими импульсами электромагнитного поля / М.К. Есеев, В.И. Матвеев // ЖТФ. – 2008. – Т. 78, № 8. – С. 28-33.
 9. Есеев, М.К., Матвеев В.И. Исследование корреляционных эффектов при переизлучении атомом гелия ультракоротких импульсов электромагнитного поля / М.К. Есеев, В.И. Матвеев // Оптика и спектроскопия. – 2008. – Т. 104. – С. 885-894.
 10. Меньшиков, Л.И. Некоторые вопросы физики экзотических атомов / Л.И. Меньшиков, М.К. Есеев // Успехи физических наук. – 2001. – Т. 171 – С. 149-185.

На диссертацию и автореферат **поступили** дополнительные отзывы: **Корнев Алексей Станиславович**, доктор физико-математических наук, доцент, профессор кафедры ядерной физики Воронежского государственного университета; **Котов Леонид Нафанаилович**, доктор физико-математических наук, профессор, заведующий кафедрой радиофизики и электроники Сыктывкарского государственного университета; **Кочур Андрей Григорьевич**, доктор физико-математических наук, профессор, профессор кафедры физики Ростовского государственного университета путей сообщения;

дали положительные отзывы на автореферат диссертации. В качестве замечаний указаны имеющиеся опечатки и спорности использования некоторых терминов в автореферате и диссертации.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что по тематике диссертации все три оппонента являются известными в мире специалистами, а ведущая организация - одним из лидирующих научно-исследовательских институтов, что подтверждается многочисленными публикациями с высокими индексами цитируемости в журналах из списка ВАК и индексируемых в международных базах данных Web of Science и Scopus.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований: предложена трехмерная (3D) модель накопления электронов и позитронов в «ловушке Сурко», исследована динамика частиц в этой модели и объяснено влияние вращающегося поля и других параметров ловушки на процесс накопления, удержания и сжатия пучка позитронов; произведена проверка предложенной модели на результатах экспериментального исследования накопления электронов и позитронов в «ловушке Сурко» с вращающимся электрическим полем установки LEPTA; доказано, что оптимальные параметры накопления и удержания позитронов подтверждают основные критерии предложенной модели; получены значения сечений «стряхивания» мюона в мезоатомах в результате неупругих процессов при кратных столкновениях и взаимодействиях с ультракоротким импульсом

электромагнитного поля; разработан метод расчета вероятностей неупругих процессов, ионизации и переизлучения при взаимодействии аттосекундного импульса с малочастичными системами с кулоновским взаимодействием, выявлены корреляционные, ориентационные и интерференционные эффекты при этом взаимодействии; предложена возможность управления и контроля состояниями атомарных и молекулярных систем, включая экзотические с помощью ультракоротких импульсов электромагнитного поля.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что основные результаты диссертации, выносимые на защиту, являются новыми и важными для развития современной физики экзотических атомов и ионов. В рамках предложенного в диссертации подхода найдено объяснение ярких эффектов, наблюдаемых в экспериментах по накоплению заряженных частиц в ловушках Пеннинг-Малмерговского типа с вращающимся электрическим полем, доказано, что механизм «стряхивания» мюона в мезоатомах за счет кратных столкновений и реакций в DT-смеси существенно уменьшает коэффициент прилипания мюона и увеличивает количество циклов мюонного катализа, изложены методы квантовомеханического расчета позволяющие в рамках приближения внезапных возмущений и КЭД описывать неупругие процессы возбуждения, ионизации и переизлучения ультракоротких импульсов на связанных электронах и позитронах с учетом интерференционных, ориентационных эффектов и межчастичных корреляций в малочастичных системах с кулоновским взаимодействием.

Значение полученных соискателем результатов для практики определяется тем, что разработаны и внедрены методики поиска оптимальных параметров накопления заряженных частиц в ловушках Пеннинг-Малмбергского типа и представлено объяснение механизма действия вращающегося электрического поля, исследования применены на практике при проведении экспериментов с участием автора по накоплению позитронов в ловушке установки LEPТА (ОИЯИ). Проведенное исследование особенно важно для экспериментов по генерации атомов позитрония и антиводорода, позитронной аннигиляционной спектроскопии. Результаты диссертации использованы в теоретических и

экспериментальных исследованиях генерации экзотических атомов и их поведения в интенсивных электромагнитных полях, проводимых в ОИЯИ, ПИЯФ, МФТИ и других российских и международных научных центрах.

Оценка достоверности результатов исследования выявила: теоретические результаты хорошо согласуются с полученными экспериментальными данными по теме диссертации, полученными в ОИЯИ (г. Дубна). Использование в диссертации корректных математических методов и моделей позволило обеспечить непротиворечивость результатов и выводов, их согласованность с современными представлениями классической электродинамики, квантовой теории. Произведено сопоставление с теоретическими и экспериментальными результатами других исследователей.

Личный вклад соискателя состоит в определяющем участии на всех этапах работы по получению результатов, изложенных в диссертационной работе.

На заседании 21 мая 2014 г. диссертационный совет принял решение присудить Есееву Марату Каналбековичу ученую степень доктора физико-математических наук. При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 18 человек, из них 7 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 27 человек, входящих в состав совета (из них 0 человек дополнительно введены на разовую защиту), проголосовали: за 18, против 0, недействительных бюллетеней 0.

Председатель

диссертационного совета



Воронов Виктор Васильевич

Ученый секретарь

диссертационного совета



Арбузов Андрей Борисович

21.05.2014