

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Есеева Марата Каналбековича «Экзотические атомы и ионы в интенсивных электромагнитных полях», представленную на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.16 - физика атомного ядра и элементарных частиц

В последнее время активно исследуются процессы, сопровождающие взаимодействие вещества в самых различных формах с ультракороткими импульсами, поэтому тема диссертационной работы актуальна. Она имеет как теоретическое, так и прикладное значение. Исследования в области генерации и распадов экзотических атомов относятся, прежде всего, к фундаментальной физике. Такие работы проводятся в целом ряде ведущих научно-исследовательских центров мира. В работе поставлены и решены теоретические задачи процесса накопления позитронов и электронов в ловушке для последующей генерации экзотических атомов позитрония, антиводорода, а также дана их экспериментальная проверка. Исследованы столкновения с участием экзотических атомов и ионов мюонного и антипротонного гелия. Представлены методы расчёта неупругих процессов, ионизации, переизлучения на экзотических атомах и ионах при взаимодействиях с ультракороткими импульсами аттосекундной длительности.

Автор успешно использует известные методы и приближения: теорию возмущений, приближение внезапных возмущений и метод потенциалов нулевого радиуса для разработки механизмов и методов, сформулированных в защищаемых положениях. Для анализа процесса накопления позитронов автором создана трехмерная модель, описывающая динамику частиц в ловушке. Она объясняет резонансное воздействие вращающегося

электрического поля и позволяет выявить закономерности и механизмы, влияющие на эффективность накопления. Для подтверждения теоретических положений автором проведены экспериментальные исследования, целью которых явилось установление связи между данными расчета по трехмерной модели накопления и данными эксперимента на позитронной ловушке. Это позволяет заключить, что научные положения, выносимые на защиту, обоснованы.

Достоверность результатов работы, описанных в первой части диссертации, подтверждается экспериментальными данными и проверками, проведенными в ОИЯИ, Дубна. Достоверность результатов работы, описанных во второй части, подтверждается корректностью используемых методов и методик расчета, и их сопоставлением с результатами других работ. Основные результаты диссертации опубликованы в печатных работах в изданиях, определяемых Минобрнауки РФ, они неоднократно обсуждались на различных конференциях и семинарах. В целом, результаты, полученные автором, являются новыми научными знаниями, полученными на основе оригинальных методов в области исследования возможностей генерации экзотических атомов и ионов, а также их взаимодействия с ультракороткими импульсами электромагнитного поля аттосекундной и меньшей длительности.

Научная значимость работы состоит в том, что автором развиты методы расчета ионизации и переизлучения под действием электромагнитного поля ультракоротких импульсов аттосекундной длительности различной природы в экзотических атомах и ионах. Практическая значимость полученных в работе результатов состоит в том, что разработанная трехмерная модель накопления позитронов позволяет существенно оптимизировать процесс накопления в эксперименте. Интенсивный поток позитронов из ловушки можно затем использовать для генерации атомов позитрония и антиводорода, а также для позитронной аннигиляционной спектроскопии в материаловедении. Предложенный

механизм «страхивания» мюона быстрого мезоатома может быть использован для повышения эффективности мю-катализа. Результаты нашли непосредственное применение в ОИЯИ (Дубна, Московской обл.) и могут быть применены в таких лабораториях и институтах как CERN, PSI (Швейцария), PositronLab (США) и др.

Несмотря на общее положительное впечатление, диссертационная работа имеет следующие недостатки:

1. Следовало более подробно остановиться в работе на столкновительном механизме образования позитрония.

2. Автор исследует в работе взаимодействие атомно-молекулярных систем с ультракоротким импульсом гауссовой формы, хотя возможны и другие представления импульсов, которые упоминаются, но не используются. Интересно было бы проследить зависимость описанных в работе эффектов от формы импульса.

3. Для используемых в работе методов внезапных возмущений и потенциалов нулевого и конечного радиусов действия определены условия их применимости, но отсутствует контроль точности полученных результатов.

Отмеченные недостатки несколько снижают качество проведенных исследований, но они не влияют на главные теоретические и практические результаты диссертации. В целом можно сделать вывод о том, что диссертационная работа выполнена на достаточно высоком уровне, является законченным исследованием. Полученные автором результаты достоверны, выводы и заключения обоснованы.

Таким образом, диссертация Есеева Марата Каналбековича на соискание ученой степени доктора физико-математических наук является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований разработаны теоретические положения, совокупность которых можно квалифицировать как научное достижение, что соответствует требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», а ее

автор заслуживает присуждения искомой ученой степени по указанной специальности.

Официальный оппонент
профессор кафедры инноватики
и строительной физики,
д.ф.-м.н., профессор



Головинский П.А.

(подпись)

29.04.2014

отзыв составил: Головинский Павел Абрамович
профессор Кафедры инноватики и строительной физики,
Воронежский государственный архитектурно-строительный университет,
адрес: 394006 г. Воронеж, ул. 20-летия Октября, д. 84.
тел.: (473) 271-59-26, внутр. 447 e-mail: golovinski@bk.ru

Подпись
Общий адрес

