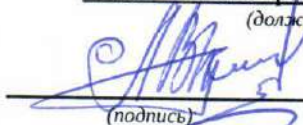


УТВЕРЖДАЮ

И.о. заместителя декана
Физического факультета СПбГУ
(должность)


(подпись) А. В. Титов
(инициалы, фамилия)

« 08 » 12 2023

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет»

По итогам рассмотрения и обсуждения
диссертации Крапивина Дмитрия Андреевича
(ф.и.о. соискателя ученой степени)

представленной на соискание ученой степени
кандидата физико-математических наук
Ученая степень

по теме «Электронные переходы в двухатомных квазимолекулах при взаимодействии с импульсами сильного электромагнитного поля»
(тема диссертации)

по научной специальности 1.3.3. Теоретическая физика
шифр и наименование научной специальности (научных специальностей)

и выполненной в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет», кафедра квантовой механики, год представления 2023,
наименование организации и год представления

а также представленных соискателем научных публикаций, в которых излагаются основные научные результаты диссертации, приняты следующие решения, замечания и рекомендации:

Актуальность исследования по теме диссертации обусловлена достижениями последних лет в области лазерных технологий, которые сделали возможным экспериментальные наблюдения атомных и молекулярных явлений на сверхкоротких аттосекундных масштабах времени и в области коротких длин волн. Цель диссертационной работы состояла в разработке численно стабильных алгоритмов решения нестационарных уравнений Шредингера и Дирака, а также применении этих алгоритмов для исследования взаимодействия двухатомных молекул и квазимолекул с импульсами сильного когерентного излучения.

Научная новизна работы состоит в том, что в ней разработан полностью трехмерный алгоритм решения нестационарного уравнения Дирака во внешнем поле для двухатомных квазимолекул за рамками дипольного приближения. Разработан также аналогичный алгоритм для уравнения Шредингера. Автором диссертационного исследования решен ряд актуальных задач в теории взаимодействия молекул и квазимолекул с импульсами сильного электромагнитного излучения, получены следующие научные результаты:

№ 33-21-132 от 12.12.2023

1. Разработан алгоритм решения полностью трехмерного нестационарного уравнения Шредингера и нестационарного уравнения Дирака в вытянутой сфероидальной системе координат с использованием псевдоспектральных методов.

2. В рамках нерелятивистского подхода изучено влияние двухцентрковой интерференции на процесс ионизации молекулы H_2^+ , приготовленной в первом возбужденном электронном состоянии $1\sigma_u$, линейно поляризованным лазерным импульсом с несущей длиной волны в далекой ультрафиолетовой области. Продемонстрирована возможность выбора параметров лазерного поля таким образом, чтобы максимум ионизации, как и максимум в угловых распределениях фотоэлектронов, наблюдался при перпендикулярной ориентации оси молекулы или квазимолекулы по отношению к направлению поляризации лазерного поля.

3. В рамках релятивистского подхода вычислены энергии связанных состояний и сделана оценка релятивистских эффектов с помощью масштабирования параметров системы по заряду ядра Z для различных гомоядерных квазимолекул.

4. Вычислены сечения захвата электрона в столкновении протона с атомом водорода в основном состоянии в линейно поляризованном в плоскости столкновения поле. Проведен анализ влияния частоты и фазы электромагнитного поля на процесс захвата электрона налетающей частицей.

Научная и практическая значимость работы состоит в возможности использования разработанных теоретических методов и численных алгоритмов для исследования различных квазимолекулярных систем, представляющих научный интерес. Основные положения и выводы диссертации носят фундаментальный характер, они вносят существенный вклад в развитие теории процессов взаимодействия атомно-молекулярных систем с сильными внешними полями. Результаты исследования могут быть использованы при научной работе, а также включены в спецкурсы, читаемые на кафедре квантовой механики СПбГУ.

Обоснованность и достоверность полученных результатов подтверждаются использованием строгих математических методов и проверенных численных алгоритмов, доказавших свою надежность в предыдущих исследованиях. Там, где это возможно, достоверность результатов проверяется сравнением с данными других авторов.

Личное участие автора в получении результатов заключается в самостоятельном изучении необходимой литературы по теме диссертации, выборе конкретных систем и процессов для проведения численного моделирования, написании и отладке компьютерных программ, анализе полученных результатов и формулировании выводов исследования. Все основные научные результаты были получены автором самостоятельно.

Полнота изложения материалов диссертации в публикациях и апробация работы. По материалам диссертации опубликованы 3 статьи в ведущих международных рецензируемых физических журналах, входящих в перечень ВАК и базы данных РИНЦ, Web of Science и Scopus. Все положения, выносимые на защиту, нашли отражение в публикациях. Результаты работы были доложены на 5 всероссийских и международных конференциях.

Диссертационное исследование Крапивина Дмитрия Андреевича «Электронные переходы в двухатомных квазимолекулах при взаимодействии с импульсами сильного электромагнитного поля» соответствует паспорту по научной специальности 1.3.3. Теоретическая физика и рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук.

Нарушения со стороны Крапивина Дмитрия Андреевича

ФИО соискателя

п. 11 Приказа СПбГУ от «19» ноября 2021 г. №11181/1

не выявлены

не выявлены, выявлены

и Приказа СПбГУ от 03.07.2023 № 9287/1

не выявлены.

не выявлены, выявлены

Все основные выносимые на защиту научные материалы диссертацию опубликованы в предложенных соискателем статьях.

Коллектив сотрудников кафедры квантовой механики Физического факультета СПбГУ рекомендовал

диссертацию Крапивина Дмитрия Андреевича

фио соискателя

по теме «Электронные переходы в двухатомных квазимолекулах при взаимодействии с импульсами сильного электромагнитного поля»

тема диссертации

к защите на соискание ученой степени

кандидата физико-математических наук

ученая степень

по научной специальности 1.3.3. Теоретическая физика

шифр и наименование научной специальности (научных специальностей)

При проведении голосования коллектива сотрудников подразделения (протокол заседания № 44/12/13-02-19 от 8.12.2023) в количестве 15 человек, участвовавших в заседании из 20 человек штатного состава:

Проголосовали «за» : 14,

«против»: 0,

«воздержались»: 1.

Профессор, заведующий кафедрой
квантовой механики

(должность)

Физический факультет СПбГУ

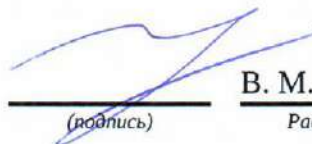
(наименование структурного подразделения)

доктор физ.-мат. наук

(ученая степень)

профессор

(ученое звание)



В. М. Шабеев

(подпись)

Расшифровка подписи, дата

Личную подпись
В.М. Шабеев
заверяю
И.О. начальника отдела кадров №3
И.И. Константинова

