


УТВЕРЖДАЮ

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


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

« 01 » 04 20 24

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

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

По итогам рассмотрения и обсуждения
Диссертации Соловьева Дмитрия Анатольевича
(ф.и.о. соискателя ученой степени)

представленной на соискание ученой степени
доктора физико-математических наук
Ученная степень

по теме «Теоретические аспекты процессов фотонного рассеяния в приложениях к прецизионным спектроскопическим экспериментам и астрофизике»
(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 2024
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 недавними прецизионными экспериментами в рамках атомной спектроскопии на простых атомных системах (водород, гелий, мюонный водород, анти-водород). Цель диссертации состояла в разработке теории и обобщении метода Контура Линии на случай наблюдаемых асимметричных спектроскопических профилей. Для этого потребовалось выявить ряд эффектов, искажающих профиль спектральной линии, и учесть их влияние на определение частот одно- и двухфотонных переходов. В рамках разработанного подхода проводится сравнение спектральных характеристик атомов водорода и анти-водорода во внешних полях; дано детальное описание многофотонных процессов излучения (включая каскады), а также исследован ряд астрофизических задач, связанных с выходом за рамки резонансного приближения.

Научная новизна работы состоит в том, что автором диссертации были аналитически выведены и проведены соответствующие численные расчеты различных нерезонансных эффектов к полному и дифференциальному сечениям одно- и двухфотонного рассеяния на атомном электроном. Автором диссертации был предложен альтернативный метод определения частоты перехода, детально исследованы многофотонные процессы излучения как во внешнем электрическом поле, так и без него. Совокупность вышеуказанных явлений позволила указать на возможные различия спектральных характеристик атомов водорода и анти-водорода. На основе строгого КЭД подхода, автором диссертации представлено нерезонансное расширение контура Лоренца, а также искажение профиля спектральной линии за счет многофотонных процессов, представлены возможные астрофизические приложения разработанной теории.

Научная и практическая значимость работы может быть кратко отмечена сразу тремя направлениями:

1. В рамках разработанного автором подхода показана роль асимметрии спектральной линии в прецизионных спектроскопических экспериментах; указано влияние на определение частоты перехода.
 2. В рамках исследований, проведенных автором диссертации, представлен сравнительный анализ спектральных характеристик атомов материи и анти-материи.
 3. Разработанная автором диссертации теория, позволила провести исследования, связанные с искажением контура спектральной линии в астрофизических приложениях (нерезонансное продолжение контура Лоренца; рассмотрены многофотонные процессы, влияющие на формирование космического микроволнового фона; представлен анализ влияния многофотонных процессов на профиль линии 21 см).
-

Обоснованность и достоверность диссертации представлена точным соответствием со многими заключениями, представленными в научной литературе другими авторами. При этом можно выделить два типа соответствия: а) полученный в ходе исследований результат был позже подтвержден и б) рассмотренные ранее другими авторами эффекты и полученные значения были подтверждены в исследованиях автора с целью дальнейшего их развития. Автором неотрывно проводится сравнительный анализ рассмотренных в диссертации эффектов (и соответствующих численных оценок) с результатами спектроскопических экспериментов, используются результаты астрофизических наблюдений.

Личный вклад автора диссертации заключается в непосредственных аналитических и численных вычислениях, разработке теории, выявлении различных эффектов. Не смотря на то, что опубликованные автором работы находятся в соавторстве, все выносимые на защиту результаты были получены лично.

Апробация результатов подтверждена выступлениями автора на рейтинговых международных и отечественных конференциях, участием в качестве докладчика на рабочих семинарах различных научных групп отечественных и зарубежных

институтов и университетов.

Публикации автора диссертации насчитывают 39 работ. Из них 39 относятся к списку ВАК, 38 из списка Scopus и Web of Science (одна относится только к перечню журналов, рекомендуемому ВАК). Автором опубликованы работы в таких журналах как Physical Review Letters (2 публикации), Physics Reports (2 публикации) с наивысшими импакт-факторами, а также в таких ведущих зарубежных журналах по тематике исследований как Physical Review A, Journal of Physics B, Physics Letters A и мн.др.

Диссертационное исследование Соловьева Дмитрия Анатольевича «Теоретические аспекты процессов фотонного рассеяния в приложениях к прецизионным спектроскопическим экспериментам и астрофизике» соответствует паспорту по научной специальности 1.3.3. Теоретическая физика и рекомендуется к защите на соискание научной степени доктора физико-математических наук

Нарушения со стороны Соловьева Дмитрия Анатольевича

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 диссертации опубликованы в предложенных соискателем статьях.

Коллектив сотрудников кафедры квантовой механики Физического факультета СПбГУ

наименование подразделения

рекомендовал

рекомендовал / не рекомендовал / рекомендовал при условии устранения замечаний

диссертацию Соловьева Дмитрия Анатольевича

фио соискателя

по теме «Теоретические аспекты процессов фотонного рассеяния в приложениях к прецизионным спектроскопическим экспериментам и астрофизике»

тема диссертации

к защите на соискание ученой степени

доктора 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 кафедры квантовой механики (протокол заседания № 44/12/3-02-3 от 15 марта 2024 г.) в количестве 15 человек, участвовавших в заседании из 20 человек штатного состава:

Проголосовали «за»: 15,

«против»: 0,

«воздержались»: 0.

Профессор, заведующий кафедрой
квантовой механики

(должность)

Физический факультет СПбГУ

(наименование структурного подразделения)

доктор физ.-мат. наук

(ученая степень)

профессор

(ученое звание)

В. М. Шабает

29.03.2024

(подпись)

Расшифровка подписи, дата



29.03.2024

