

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 003.016.02
НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ ИНСТИТУТА ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ им. Г. И.
БУДКЕРА СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ
НАУК, подведомственного Федеральному агентству научных организаций,
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ НАУК

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 15.06.2017 № 3

О присуждении ГРАМОЛИНУ АЛЕКСАНДРУ ВАЛЕРЬЕВИЧУ ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Изучение двухфотонного обмена и анализ радиационных поправок в эксперименте по упругому рассеянию электронов и позитронов на протонах» по специальности 01.04.16 – физика атомного ядра и элементарных частиц принята к защите 07.04.2017 г., протокол № 1, диссертационным советом Д 003.016.02 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института ядерной физики им. Г. И. Будкера Сибирского отделения Российской академии наук, ФАНО России, 630090, г. Новосибирск, проспект Академика Лаврентьева, 11, Приказ Минобрнауки России № 1001/нк от 21.07.2016 г.

Соискатель, Грамолин Александр Валерьевич, 1985 года рождения, работает научным сотрудником в лаборатории 2 Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института ядерной физики им. Г. И. Будкера Сибирского отделения Российской академии наук, ФАНО России.

В 2009 году соискатель окончил Новосибирский государственный технический университет, а в 2012 году – аспирантуру Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института ядерной физики им. Г. И. Будкера Сибирского отделения Российской академии наук, ФАНО России.

Диссертация выполнена в лаборатории 2 Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института ядерной физики им. Г. И. Будкера Сибирского отделения Российской академии наук, ФАНО России.

Научный руководитель, кандидат физико-математических наук Рачек Игорь Анатольевич, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт ядерной физики им. Г. И. Будкера Сибирского отделения Российской академии наук, ФАНО России, лаборатория 2, заместитель заведующего научно-исследовательской лабораторией.

Официальные оппоненты:

1. Арбузов Андрей Борисович, доктор физико-математических наук, Объединенный институт ядерных исследований, г. Дубна, Лаборатория теоретической физики им. Н. Н. Боголюбова, заместитель директора по научной работе,
2. Потылицын Александр Петрович, доктор физико-математических наук, профессор, Федеральное государственное автономное образовательное

учреждение высшего образования Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, ведущий научный сотрудник и профессор Кафедры прикладной физики дали **положительные отзывы** на диссертацию.

Ведущая организация, Федеральное государственное бюджетное учреждение Петербургский институт ядерной физики им. Б. П. Константинова Национального исследовательского центра «Курчатовский институт», г. Гатчина, в своем **положительном заключении**, подписанном **С. Л. Белостоцким**, доктором физико-математических наук, профессором, заведующим Лабораторией малонуклонных систем, и **А. А. Воробьевым**, доктором физико-математических наук, профессором, членом-корреспондентом РАН, руководителем Отделения физики высоких энергий, и утвержденном **В. В. Ворониным**, доктором физико-математических наук, заместителем директора по научной работе, указала, что диссертация «соответствует всем требованиям и критериям, предъявляемым к кандидатским диссертациям и установленным постановлением Правительства РФ № 842 от 24 сентября 2013 г., а ее автор, Грамолин Александр Валерьевич, несомненно, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.16 – физика атомного ядра и элементарных частиц». Отзыв утвержден на заседании Ученого совета Отделения физики высоких энергий, протокол № 83 от 15 ноября 2016 г.

Соискатель имеет 18 опубликованных научных работ, в том числе по теме диссертации 9 работ, опубликованных в рецензируемых изданиях.

Основные публикации соискателя по теме диссертации:

1. Gramolin A. V., Fadin V. S., Feldman A. L. et al. A new event generator for the elastic scattering of charged leptons on protons // J. Phys. G. 2014. Vol. 41. P. 115001.
2. Николенко Д. М., Аррингтон Дж., Барков Л. М., ..., Грамолин А. В. и др. Формфакторы протона и двухфотонный обмен в упругом ep -рассеянии // Ядерная физика. 2015. Т. 78. С. 423–433.
3. Rachek I. A., Arrington J., Dmitriev V. F., ..., Gramolin A. V. et al. Measurement of the two-photon exchange contribution to the elastic $e^{\pm}p$ scattering cross sections at the VEPP-3 storage ring // Phys. Rev. Lett. 2015. Vol. 114. P. 062005.
4. Gramolin A. V., Nikolenko D. M. Reanalysis of Rosenbluth measurements of the proton form factors // Phys. Rev. C. 2016. Vol. 93. P. 055201.

В данных работах изложены все основные результаты диссертационного исследования. Вклад соискателя в эти публикации является определяющим.

На автореферат диссертации поступило **два положительных отзыва**. Первый из них написан **Ю. М. Быстрицким**, кандидатом физико-математических наук, старшим научным сотрудником Лаборатории теоретической физики им. Н. Н. Боголюбова Объединенного института ядерных исследований, г. Дубна. В нем отмечается высокая актуальность темы исследования и подчеркивается ценность разработанного соискателем генератора событий. Второй отзыв подготовлен **А. В. Киселёвым**, кандидатом физико-математических наук, старшим научным сотрудником Лаборатории теоретической физики Института математики им. С. Л. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук, г. Новосибирск. В нем подчеркивается важное значение полученных в

диссертационном исследовании результатов для разрешения проблемы формфакторов протона.

Выбор **официальных оппонентов и ведущей организации** обосновывается известностью их достижений в таких отраслях науки, как физика атомного ядра и элементарных частиц (специальность 01.04.16) и теоретическая физика (специальность 01.04.02), их компетентностью, наличием публикаций по теме защищаемой диссертации и способностью определить научную и практическую ценность защищаемой диссертации, а также дать рекомендации по использованию полученных в ней результатов.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработан новый универсальный генератор событий упругого рассеяния заряженных лептонов на протонах, в котором учтены радиационные поправки первого порядка по константе электромагнитного взаимодействия α ;

предложена процедура учета радиационных поправок первого порядка по α в экспериментах с регистрацией электрона/позитрона и протона на совпадение, в которой тормозное излучение рассматривается без использования мягкофотонного и ультрарелятивистского приближений;

доказано существование эффекта жесткого двухфотонного обмена в упругом электрон-протонном рассеянии и перспективность его экспериментального изучения путем прецизионного сравнения дифференциальных сечений упругого рассеяния электронов и позитронов на протонах.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

изложены результаты прецизионного сравнения дифференциальных сечений упругого рассеяния электронов и позитронов на протонах в диапазоне по Q^2 от 0.3 до 1.5 ГэВ²;

изучены возможные причины противоречия между данными для отношения электрического и магнитного формфакторов протона, полученными с помощью двух разных методов;

проведена модернизация процедуры учета стандартных радиационных поправок к процессу упругого электрон-протонного рассеяния как в инклюзивной, так и в эксклюзивной постановках эксперимента.

Применительно к проблематике диссертации **результативно использованы** методы компьютерной алгебры для вычисления дифференциальных сечений, методы Монте-Карло для разыгрывания случайных событий в соответствии с заданным многомерным распределением вероятности и методы математической статистики для анализа экспериментальных данных.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработан новый генератор событий упругого рассеяния заряженных лептонов на протонах, включающий в себя радиационные поправки первого порядка по α , который может быть использован в целом ряде экспериментов по измерению электромагнитных формфакторов и зарядового радиуса протона;

определен вклад жесткого двухфотонного обмена в дифференциальные сечения упругого рассеяния электронов и позитронов на протонах в диапазоне по Q^2 от 0.3 до 1.5 ГэВ²;

представлены практические рекомендации по учету радиационных поправок в инклюзивных и эксклюзивных экспериментах по упругому электрон-протонному рассеянию.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

теория, лежащая в основе использованной процедуры учета радиационных поправок и разработанного генератора событий, опирается на хорошо известные принципы квантовой электродинамики;

идея измерения вклада двухфотонного обмена в дифференциальное сечение упругого лептон-протонного рассеяния базируется на зависимости этого вклада от знака заряда рассеиваемой частицы;

установлено соответствие результатов эксперимента менее точным данным, полученным независимо коллаборациями CLAS и OLYMPUS, а также несколькими теоретическим и феноменологическим моделям жесткого двухфотонного обмена;

использованы современные методы анализа экспериментальных данных и компьютерного моделирования.

Личный вклад соискателя является определяющим, о чем свидетельствует его активное участие во всех этапах исследования. Он занимался разработкой и изготовлением многопроволочных пропорциональных камер, являющихся важным элементом детектора. Соискатель играл ключевую роль в получении, обработке и интерпретации экспериментальных данных, апробации полученных результатов на различных конференциях, а также в подготовке публикаций. Разработка генератора событий и переобработка данных SLAC были выполнены им лично.

На заседании 15.06.2017 г. диссертационный совет принял решение присудить **Грамолину А. В.** ученую степень **кандидата физико-математических наук**.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 17 человек, из них 10 докторов наук по специальности 01.04.16, участвовавших в заседании, из 21 человека, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за 17, против 0, недействительных бюллетеней 0.

Председатель диссертационного
совета Д 003.016.02
д.ф.-м.н., профессор, академик РАН



 А. Н. Скринский

Ученый секретарь диссертационного
совета Д 003.016.02
д.ф.-м.н., профессор, чл.-корр. РАН



В. С. Фадин

16.06.2017 г.