ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д002.023.02 НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ ФИЗИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА ИМ. П.Н. ЛЕБЕДЕВА РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело №\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от 20 ноября 2017 г. № 27

О присуждении Краснопевцеву Димитрию Васильевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Рождение Zγγ с последующим распадом Z на нейтрино и антинейтрино в эксперименте ATLAS и аномальные вершины взаимодействия четырех нейтральных бозонов» по специальности 01.04.23 − физика высоких энергий – принята к защите 19 сентября 2017 г., протокол № 22, диссертационным советом Д 002.023.02, созданным приказом Минобрнауки РФ №717/нк 09.11.2012 г. на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Физического института им. П.Н. Лебедева Российской академии наук, 119991 ГСП-1 Москва, Ленинский проспект, д. 53 (ФИАН).

Соискатель Краснопевцев Димитрий Васильевич, 1988 года рождения, в 2012 г. окончил Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ». В 2016 году закончил очную аспирантуру Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ». В настоящее время работает инженером на кафедре «Физика элементарных частиц» федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ».

Диссертация выполнена на кафедре «Физика элементарных частиц» Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ».

Научный руководитель: кандидат физико-математических наук Романюк Анатолий Самсонович, ведущий научный сотрудник кафедры «Физика элементарных частиц» федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ».

Официальные оппоненты:

1. Гаврилов Владимир Борисович, доктор физико-математических наук, начальник лаборатории в НИЦ «Курчатовский институт» - ИТЭФ;
2. Гуськов Алексей Вячеславович, кандидат физико-математических наук, начальник сектора 2 научно-экспериментального отдела встречных пучков Лаборатории ядерных проблем Объединенного института ядерных исследований

дали положительные отзывы о диссертации.

Ведущая организация - Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, город Москва, в своем положительном заключении, подписанном кандидатом физико-математических наук Кодоловой Ольгой Леонидовной, ведущим научным сотрудником Отдела экспериментальной физики высоких энергий (ОЭФВЭ) НИИЯФ МГУ, доктором физико-математических наук, профессором Боосом Эдуардом Эрнестовичем, заведующим ОЭФВЭ, доктором физико-математических наук, профессором Савриным Виктором Ивановичем, заместилем директора НИИЯФ МГУ, и утвержденном доктором физико-математических наук, профессором Федяниным Андреем Анатольевичем, проректором МГУ, указала, что соискатель заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук.

Соискатель имеет 365 опубликованных работ (из них 362 в составе коллаборации ATLAS), 6 по теме диссертации, из них 5 опубликованы в рецензируемых научных изданиях, 4 — в периодических изданиях, которые входят в базы данных Scopus и Web of Science. Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Краснопевцев Д. В. «Исследование распада Z бозона в нейтринные пары совместно с двумя ассоциированными фотонами в протон-протонных столкновениях при энергии √s =8 ТэВ на эксперименте ATLAS», Вестник НИЯУ МИФИ. — 2017. Т. 6, № 1. С. 3–15. Журнал входит в список ВАК. Автором проведена оценка количества событий рождения Z бозона и двух фотонов с последующим распадом Z на нейтрино и антинейтрино в протон-протонных столкновениях при энергии 8 ТэВ и светимости ускорителя 20.3 фб-1, а также определен вклад фона;
2. G. Aad,…, D. Krasnopevtsev et al. [ATLAS Collaboration] «Measurements of Zγ and Zγγ production in pp collisions at sqrt{s} = 8 TeV with the ATLAS Detector», Phys. Rev. D, 93 (2016) 112002, pp. 1-41; индексируется в базах данных Scopus и Web of Science. Автором определены интегральное сечение рождения Z бозона и двух фотонов с последующим распадом Z на нейтрино и антинейтрино в протон-протонных столкновениях при энергии 8 ТэВ, а также ограничения на константы взаимодействия четырех нейтральных калибровочных бозонов в аномальных вершинах вида Zγγγ и ZZγγ;
3. G. Aad,…, D. Krasnopevtsev et al. [ATLAS Collaboration] «Performance of the ATLAS Transition Radiation Tracker in Run 1 of the LHC: tracker properties» Journal of Instrumentation (JINST) — 2017. — Т. 12. — P05002; индексируется в базах данных Scopus и Web of Science. Автором определена эффективность восстановления треков заряженных частиц в Трековом Детекторе Переходного Излучения (ТДПИ) в условиях высокой множественности протон-протонных столкновений и внутри адронных струй.

В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах, в которых изложены основные научные результаты.

Отзывы на автореферат не поступили.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их широкой известностью своими достижениями в данной отрасли науки, наличием публикаций в сфере физики высоких энергий и физики частиц, а также способностью определить научную ценность диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

1. **впервые определено** сечение рождения Zγγ с последующим распадом Z на нейтрино и антинейтрино в протон-протонных столкновениях, позволившее проверить предсказание теории электро-слабых взаимодействий Стандартной модели (СМ) для одного из самых редких процессов ассоциированного рождения бозонов на Большом адронном коллайдере при энергии столкновений 8 ТэВ;
2. **установлены** пределы на значения пяти констант взаимодействия четырех нейтральных калибровочных бозонов при аномальных вершинах Zγγγ и ZZγγ, что позволило впервые получить ограничение на вклад новой физики в процесс рождения Zγγ в протон-протонных столкновениях при энергии 8 ТэВ. Пределы в доверительном интервале с уровнем достоверности 95% на константы, которые были оценены **впервые** в экспериментах на Большом адронном коллайдере, равны: fT5 (-0.70÷0.69)·103, fT9 (-0.81÷0.76)·104 [ТэВ-4];
3. **доказана** стабильностьтрековых характеристик ТДПИ для условий максимальной множественности протон-протонных взаимодействий (70 на одно пересечение пучков) в первом сеансе работы Большого адронного коллайдера. Эффективность восстановления как отдельных треков заряженных частиц, так и треков внутри адронных струй составляет 85% и остается неизменной при росте относительного числа сработавших каналов в детекторе от 10% до 50%. ТДПИ регистрирует треки заряженных частиц внутри адронных струй с пространственной точностью не хуже проектных значений в 130 мкм.

**Оценка достоверности** результатов исследования выявила:

1. **соответствие** величины сечения рождения Zγγ с последующим распадом Z на нейтрино и антинейтрино с предсказаниями теории электро-слабых взаимодействий СМ в пределах 1.5σ;
2. **соответствие** пределов на константы взаимодействия четырех нейтральных калибровочных бозонов в аномальных вершинах теоретическим расчётам и, для ряда параметров, результатам коллабораций CMS и ATLAS, основанным на исследованиях процессов ассоциированного рождения W бозонов и фотонов;
3. **совпадение** с точностью 1-2% экспериментальных значений эффективности восстановления треков заряженных частиц ТДПИ в протон-протонных столкновениях с энергии 8 ТэВ в эксперименте ATLAS с результатами моделирования.

**Личный вклад** соискателя состоит в том, что он:

* определил эффективность восстановления треков заряженных частиц в ТДПИ в условиях высокой множественности протон-протонных столкновений и внутри адронных струй;
* провел оценку количества событий рождения Z бозона и двух фотонов с последующим распадом Z на нейтрино и антинейтрино в протон-протонных столкновениях и определил вклад фона;
* определил сечение рождения Zγγ с последующим распадом Z на нейтрино и антинейтрино в протон-протонных столкновениях;
* установил пределы на константы взаимодействия четырех нейтральных калибровочных бозонов при аномальных вершинах Zγγγ и ZZγγ;
* подготовил статьи и представил доклады по итогам выполненных работ на Российских и Международных конференциях.

**Рекомендации по использованию:**

Результаты диссертационной работы могут быть использованы в будущих экспериментальных исследованиях процесса рождения Z бозона и двух фотонов на Большом адронном коллайдере. Эти исследования позволят проверить предсказания теории электро-слабых взаимодействий СМ, например, для сечения рождения (Z→νν)γγ, и провести поиск новой физики при энергиях 13 ТэВ и на большей статистике. Кроме того, полученные результаты могут быть использованы для исследования аномального магнитного момента нейтрино.

На заседании 20 ноября 2017 г. диссертационный совет пришёл к выводу, что диссертация представляет собой научно-квалификационную работу, которая соответствует критериям, установленным п. 9 действующего Положения о присуждении ученых степеней, и принял решение присудить Краснопевцеву Димитрию Васильевичу ученую степень кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.23 – физика высоких энергий – за определение сечения ассоциированного рождения Z бозона и двух фотонов в протон-протонных столкновениях с энергии 8 ТэВ и установление пределов на константы взаимодействия четырех нейтральных калибровочных бозонов в аномальных вершинах.

При проведении тайного голосования члены диссертационного совета в количестве 17 человек, из них 6 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации (01.04.23 – физика высоких энергий), участвовавшие в заседании, из 22 человек, входящих в состав совета, проголосовали:

за присуждение учёной степени - 16,

против присуждения учёной степени - 0,

недействительных бюллетеней - 1.

Зам. председателя

диссертационного совета Д002.023.02

д.ф.-м.н. Тютин Игорь Викторович

Ученый секретарь

д.ф.-м.н. Истомин Яков Николаевич

«20» ноября 2017 г.