

ОТЗЫВ

научного руководителя диссертационной работы Краснопевцева Дмитрия Васильевича «Рождение $Z\gamma\gamma$ с последующим распадом Z на нейтрино и антинейтрино в эксперименте ATLAS и аномальные вершины взаимодействия четырех нейтральных бозонов», представленной на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.23 – «Физика высоких энергий»

Краснопевцев Д. В. с сентября 2006 по февраль 2012 гг. проходил обучение в НИЯУ МИФИ. После защиты диплома специалиста с оценкой «отлично», в мае 2012 г. он поступил в аспирантуру НИЯУ МИФИ, которая им была успешно окончена в 2016 г. В настоящее время Краснопевцев Д. В. работает инженером кафедры №40 «Физика элементарных частиц» НИЯУ МИФИ.

Диссертационная работа Дмитрия в полной мере отвечает современным глобальным задачам в области физики высоких энергий, которые направлены на проверку предсказаний Стандартной модели (СМ) на максимально доступной энергетической шкале и на поиск физики вне рамок СМ. В диссертации физическому анализу данных предшествует методическая часть, связанная с изучением эффективности регистрации траекторий заряженных частиц в детекторе, участвующем в поиске сигнального процесса.

Дмитрий начал свое обучение в аспирантуре в 2012 г. Одной из задач, поставленных перед ним, стало изучение работы Трекового Детектора Переходного Излучения (ТДПИ) в условиях высоких нагрузок. ТДПИ входит в состав центральной трековой системы эксперимента ATLAS на Большом адронном коллайдере (БАК), и точное знание трековых характеристик детектора в быстро изменяющихся физических условиях на БАК является ключевым моментом при проведении анализа данных, полученных в протон-протонных столкновениях. В результате этой работы было показано, что эффективность восстановления траекторий заряженных частиц в ТДПИ, а также точность определения их координат, сохраняются для условий высокой множественности протонных столкновений и внутри адронных струй. Настойчивость в достижении научной цели, умение анализировать и трудолюбие позволили Дмитрию успешно выполнить эту работу и опубликовать ее результаты. Параллельно Дмитрий включился в работу группы, которая изучала ассоциированное рождение Z и W бозонов совместно с одним фотоном. В ходе этого исследования Дмитрий

познакомился с главными этапами проведения физического анализа данных в эксперименте ATLAS и освоил соответствующие программные средства.

Полученный опыт и знания позволили Дмитрию в 2014 году начать собственное исследование по поиску ассоциированного рождения трех нейтральных бозонов ($Z\gamma\gamma$) в протон-протонных столкновениях при энергии в системе центра масс 8 ТэВ. Это стало основной темой его диссертационной работы. Дмитрий изучал редкий процесс рождения Z бозона совместно с двумя ассоциированными фотонами, где Z бозон распадается в нейтрино: $pp \rightarrow Z(\nu\nu)\gamma\gamma$. В результате работы впервые в адронных экспериментах было измерено сечение процесса ассоциативного рождения 3х нейтральных бозонов в процессе $pp \rightarrow Z(\nu\nu)\gamma\gamma$ и был проведен поиск аномальных вершин взаимодействия 4х бозонов ($Z\gamma\gamma\gamma$ и $ZZ\gamma\gamma$), наличие которых было бы прямым указанием на существование физики вне рамок СМ

Таким образом, в результате исследований Дмитрия:

- I. впервые определено сечение рождения $pp \rightarrow Z(\nu\nu)\gamma\gamma$, позволившее проверить предсказание теории электро-слабых взаимодействий Стандартной модели для одного из самых редких процессов ассоциированного рождения бозонов на БАК при энергии столкновений 8 ТэВ;
- II. установлены пределы на значения пяти констант взаимодействия четырех нейтральных калибровочных бозонов при аномальных вершинах $Z\gamma\gamma\gamma$ и $ZZ\gamma\gamma$, что позволило впервые получить ограничение на вклад «новой» физики в процесс рождения $Z\gamma\gamma$ в протон-протонных столкновениях при энергии 8 ТэВ;
- III. доказана стабильность трековых характеристик ТДПИ для условий максимальной множественности протонных столкновений на БАК, что в свою очередь является основой для восстановления траекторий заряженных частиц и конверсионных фотонов в эксперименте ATLAS при проведении физических анализов.

В ходе работы Дмитрий показал себя сложившимся специалистом в области анализа и обработки данных с экспериментов на современных ускорителях, а также в области программного обеспечения для трековых детекторов элементарных частиц. Он продемонстрировал глубокое понимание физики изучаемых процессов и закономерностей, что позволило самостоятельно ставить и решать сложные задачи на переднем крае науки, в том числе координировать работу студентов НИЯУ МИФИ и

зарубежных университетов, входящих в коллаборацию ATLAS, во время выполнения ими научно-исследовательских и квалификационных проектов.

Дмитрий награжден знаком «Лучший аспирант НИЯУ МИФИ 2013» и активно участвует в организационной работе кафедры, в частности, он работает в сфере освещения достижений группы ATLAS НИЯУ МИФИ в СМИ. Дмитрий имеет более трёхсот совместных публикаций в ведущих зарубежных рецензируемых научных журналах по физике частиц. Он регулярно выступает на российских и международных конференциях с докладами от имени ATLAS коллаборации. В ходе работы Краснопевцев Д.В. выполнил большой объём исследований, которые легли в основу его диссертации.

Считаю, что подготовленная Дмитрием диссертация является законченной научно-исследовательской работой, а сам Дмитрий за определение сечений рождения $Z\gamma\gamma$ при энергии протон-протонных столкновений 8 ТэВ и установление пределов на константы связи аномальных вершин взаимодействий четырех нейтральных калибровочных бозонов, безусловно, заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.23 – «Физика высоких энергий».

Научный руководитель
к.ф.-м.н., ведущий научный сотрудник
кафедры №40 «Физика элементарных
частиц» НИЯУ МИФИ



Романюк Анатолий Самсонович

23.08.17

Почтовый адрес:	115409, Москва, Каширское шоссе, д. 31
Адрес электронной почты:	Anatoli.Romaniouk@cern.ch
Место работы:	НИЯУ МИФИ, кафедра №40 «Физика элементарных частиц»
Рабочий телефон:	8 (499) 324-71-05

Подпись удостоверяю
Заместитель начальника отдела
документационного обеспечения
НИЯУ МИФИ



Николаева Елена Александровна