Отзыв научного руководителя

О диссертационной работе Петрова Никиты Константиновича на тему
«Изучение многокварковых состояний в эксперименте CMS»,
представленной на соискание ученой степени
кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.15 —
«Физика атомных ядер и элементарных частиц, физика высоких энергий»

Я знаком с Никитой Константиновичем Петровым с октября 2017 года, когда он, еще будучи 3-курсником бакалавриата МФТИ, впервые пришел в нашу научную группу по физике тяжелых кварков в эксперименте CMS в ФИАН. Никита быстро присоединился к научно-исследовательской работе и уже в декабре 2017 начал заниматься изучением Λ_b барионов, что впоследствии привело к обнаружению нового распада этого прелестного бариона и одной из публикаций, лежащих в основе его кандидатской диссертации.

Никита смог в короткие сроки успешно освоить современное, чрезвычайно сложное программное обеспечение по анализу данных в физике высоких энергий и самостоятельно прошел все этапы обработки данных, изучил множество теоретических и экспериментальных статей. В результате его активной работы уже к окончанию университета у Никиты было несколько публикаций и выступлений на международных и всероссийских конференциях, включая доклад от имени коллаборации CMS на престижной международной конференции ICHEP'2020.

Петров Никита Константинович с отличием окончил Московский физико-технический институт в 2021 году, после чего поступил туда же в аспирантуру, где и приступил к подготовке своей диссертации.

Диссертационная работа Н.К. Петрова посвящена изучению многокварковых состояний на данных эксперимента CMS, набранных в 2016-2018 годах (Run 2). Работа состоит из пяти глав, включая введение и заключение.

Первая глава представляет собой общую характеристику работы, куда входит актуальность исследования, цели и задачи, положения, выносимые на защиту, научная новизна работы, теоретическая и практическая значимость, достоверность полученных результатов, личный вклад и апробация работы.

Во второй главе описана экспериментальная установка CMS на Большом адронном коллайдере, на которой были набраны данные, используемые в работе. Обсуждаются основные подсистемы эксперимента: трековый детектор, электромагнитный и адронный калориметры, мюонная и триггерная системы, а также методы восстановления частиц.

Третья глава посвящена анализу экспериментальных данных, а именно обнаружению распада $\Lambda_b \to J/\psi \Lambda \phi$. В ней приведены обзор экспериментальной картины в спектроскопии экзотических адронов, описание процедуры отбора событий, методы аппроксимации распределений и исследование сгенерированных наборов компьютерного моделирования и данных. В результате изучаемый распад был обнаружен впервые. Значимость сигнала превышала 5 стандартных отклонений. Для открытого распада было проведено измерение его относительной вероятности по отношению к нормировочному каналу $\Lambda_b \to \psi(2S)\Lambda$.

Четвертая глава посвящена исследованию спектра инвариантной массы двух J/ψ мезонов вблизи массового порога. Рассмотрена общая картина, сложившаяся с поиском состояний, полностью состоящих из тяжелых кварков. Описана процедура отбора событий, исследования данных и Монте-Карло симуляций. Также, рассмотрены систематические неопределенности и приводится обсуждение полученных результатов.

В пятой главе подведены итоги работы.

Полученные результаты по новому распаду Λ_b бариона имеют большое значение для спектроскопии тяжелых адронов и, несомненно, помогут лучше протестировать различные теоретические модели, используемые для предсказания и расчетов вероятностей распадов тяжелых барионов. Результаты по обнаружению новых состояний в спектре $M(J/\psi J/\psi)$, т.е. тетракварков, состоящих из двух c- и двух анти-c кварков, даже трудно переоценить. Обнаружение таких состояний, а также измерение их параметров предоставляет новые важные сведения об устройстве межкваркового взаимодействия и природе новых видов материи.

Важно, что в прошлом году эксперимент CMS уже на данных Run 3 подтвердил результаты Никиты, что свидетельствует о достоверности диссертационной работы.

На основе представленных результатов опубликованы две статьи коллаборации CMS в ведущих журналах Phys. Lett. B и Phys. Rev. Lett. Все выполненные в диссертационной работе измерения и результаты получены Н.К. Петровым лично и самостоятельно – он являлся контактным автором обоих коллаборационных публикаций в ходе внутреннего рецензирования, многократно докладывал промежуточные результаты на научных семинарах в ФИАН и совещаниях в коллаборации, а после выхода статей – на различных международных и всероссийских конференциях.

В настоящее Н.К. Петров является активным участником проектов нашей лаборатории и международной группы CMS по B-физике, в 2021-2022 годах принимал участие в сеансах по набору данных на CMS. Нельзя не отметить и активность Н.К. Петрова в качестве ментора – с 2020 года он активно занимается с младшекурсниками, помогает им делать первые шаги в их научно-исследовательской работе.

Все вышесказанное свидетельствует о том, что за прошедшее время Никита стал профессиональным ученым и зарекомендовал себя как сложившийся молодой исследователь, являющийся важным членом научного коллектива и способный самостоятельно определять задачи и успешно их решать, руководить научной работой студентов.

Я, как научный руководитель Никиты Константиновича Петрова, без всякого сомнения считаю, что его диссертационная работа «Изучение многокварковых состояний в эксперименте CMS» полностью соответствует всем требованиям ВАК, а соискатель заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.15 — «Физика атомных ядер и элементарных частиц, физика высоких энергий».

Научный руководитель
Высококвалифицированный старший научный сотрудник
Лаборатории тяжёлых кварков и лептонов
Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Физический институт им. П. Н. Лебедева Российской академии наук
к.ф.-м.н. **Чистов Руслан Николаевич**
Адрес: 119991 Москва, Ленинский пр-т , 53, ФИАН
Телефон: +7(495) 668-88-88, доб. 60-61
Электронный адрес: chistovrn@lebedev.ru

подпись

27.10.2026
дата

Подпись Чистова Руслана Николаевича заверяю:
Ученый секретарь Федерального государственного бюджетного учреждения науки Физический институт им. П. Н. Лебедева Российской академии наук
к.ф.-м.н. **Колобов Андрей Владимирович**

подпись

27.10.26
дата