



УТВЕРЖДАЮ

Ректор НИЯУ МИФИ

В.И. Шевченко

« 8 » июня 2022 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации – Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ» на диссертацию Попова Алексея Валерьевича «Поиск новой физики и изучение процессов квантовой хромодинамики в эксперименте D0», представленную на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.23 «Физика высоких энергий»

В диссертационной работе Попова А.В. «Поиск новой физики и изучение процессов квантовой хромодинамики в эксперименте D0» подводятся итоги исследований, проведенных в эксперименте D0 по поиску новой физики за пределами Стандартной модели, а также исследование редких процессов, возможных в квантовой хромодинамике, но недостаточно изученных. Автором получены верхние пределы на целый ряд процессов, в которых могла проявиться Новая физика, которые на момент их публикации были лучшими в мире.

Актуальность тематики работ, включенных в диссертацию, определяется тем местом, которое она занимает в поисковых исследованиях новой физики, проводимых на современных ускорителях. Вклад эксперимента D0 в эти исследования трудно переоценить. Полученные в этом эксперименте результаты внесли существенный вклад в формирование программы исследований на Большом адронном коллайдере (БАК).

В диссертации Попова А.В. рассматриваются четыре направления таких исследований: поиск суперсимметричных частиц, поиск проявлений дополнительных измерений, изучение эффективного сечения двухпартоновых взаимодействий и поиск экзотических резонансов.

В рамках первого направления проведён поиск суперсимметричных партнёров калибровочных бозонов и бозонов Хиггса в рамках модели минимальной суперсимметрии с тремя лептонами в конечном состоянии и большой недостающей энергией. И хотя не было найдено суперсимметричных частиц, удовлетворяющих поставленным требованиям, большая статистическая обеспеченность эксперимента позволила получить верхние пределы на произведение сечения рождения таких частиц и вероятности их распада в состояние с тремя лептонами.

По второму направлению был выполнен поиск гравитонов Рэндалла-Сундрума (RS-гравитонов) и универсальных дополнительных измерений (UED). Поиск RS-гравитонов проводился по каналам его распада с двумя электронами или двумя фотонами, и хотя таких событий также не было найдено, результаты эксперимента позволили оценить верхние пределы на величину сечения образования RS-гравитонов, умноженную на вероятность их распада по соответствующему каналу, а также получить нижний предел на массу RS-гравитонов в интервале $560 - 1050 \text{ ГэВ}/c^2$ в зависимости от значений параметров модели. Отрицательный результат был получен также и в поиске универсальных дополнительных измерений с двумя фотонами в конечном состоянии и большой недостающей энергией, что позволило вычислить пределы для исследуемых моделей.

По третьему направлению автору удалось получить положительные результаты как по наблюдению парного рождения J/Ψ и Υ мезонов, которые позволили оценить сечение двухпартонного взаимодействия, в предположении, что эти мезоны рождаются за счёт такого взаимодействия.

По четвёртому направлению был проведён поиск резонансного состояния Z_c^\pm (3900) в полуинклюзивных распадах b -адронов. Статистическая значимость сигнала от наблюдения этого резонанса составила 4.6σ . Был выполнен также поиск прямого рождения состояния $\Psi(4260)$, которое распадается на Z_c^\pm (3900) π^\mp , и поставлен верхний предел на отношение их прямого и непрямого рождения.