

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Симоненко Александра Валерьевича «Создание системы контроля и изучение характеристик мюонных счетчиков установки CDF II для экспериментов на Тэватроне», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.01 – приборы и методы экспериментальной физики

Диссертация Симоненко А.В. посвящена совокупности работ, выполненных в рамках эксперимента CDF на коллайдере Тэватрон. Диссертация объединяет три области исследований, в которых участвовал автор: создание системы контроля над сцинтилляционными детекторами мюонной системы детектора CDF, исследование старения мюонных детекторов и измерению заряда топ кварка с целью проверки гипотезы о существовании экзотического топ кварка с зарядом $-4/3$.

Актуальность работы обусловлена тем, что на детекторе CDF была выполнена большая программа исследований свойств элементарных частиц, в том числе изучение свойств открытого на Тэватроне топ кварка, что чрезвычайно важно для понимания стандартной модели и поиска явлений за ее пределами. На установке CDF важную роль имеет мюонная система, с помощью которой проводились отбор процессов с мюонами в конечном состоянии. Разработка системы контроля мюонных счетчиков актуальна для обеспечения контроля и бесперебойной работы мюонного триггера.

Конкретная цель работы состояла: 1) создание системы контроля за 1200 сцинтилляционными детекторами мюонной системы, 2) проведение многолетних измерений процессов старения мюонных детекторов, 3) измерение заряда топ кварка с целью проверки гипотезы о существовании экзотического топ кварка с зарядом $-4/3$.

Практическая ценность работы состоит в том, что ее результаты могут быть использованы для планирования и разработки новых экспериментов в разных ведущих научных центрах. Таким образом актуальность, новизна, научная и практическая ценность работы не вызывает сомнения.

Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения и списка литературы.

Во введении обосновывается актуальность и формулируется цель исследований, объясняются научная новизна и научно-практическая значимость работы. Также здесь описана структура данной диссертации, приведены публикации, составившие ее основу.

В первой главе дается описание ускорительного комплекса Фермилаба, коллайдера Тэватрон и экспериментальной установки CDF. Приведены значимые достижения в физической программе эксперимента CDF.

Вторая глава описывает систему контроля над сцинтилляционными детекторами мюонной системы. Глава структурирована в зависимости от типа детекторов (так называемых старых и новых), в ней описывается отдельно аппаратная часть и соответствующее программное обеспечение. Отдельно приводятся описания программ, созданных в среде iFIX, на основе которой была выполнена система контроля над всей установкой CDF.

В третьей главе приведены результаты исследования старения сцинтилляционных детекторов, путем измерения светосбора одних и тех же образцов на протяжении от 7 до 10 лет в зависимости от типа детектора. Благодаря неплохой репрезентативности (58 экземпляров детекторов) полученные результаты можно применить ко всей совокупности счетчиков на установке.

Четвертая глава посвящена исследованию свойств топ кварка, а именно его заряда. Проверялось предположение существования экзотического топ кварка с зарядом $-4/3$ (модель Чанга).

В заключении сформулированы основные результаты, поученные в данной работе. Наиболее важными среди них можно отметить следующие:

1) Созданная автором система контроля за параметрами сцинтилляционных детекторов мюонного триггера установки CDF II дала возможность непрерывно мониторировать работу счетчиков и минимизировать время восстановления в случае сбоев, что повысило эффективность регистрации частиц всей установкой.

2) Впервые проведено долговременное (в течение 10 лет) изучение эффектов старения мюонных счетчиков. Показано, что у сцинтилляционных счетчиков на основе полистирола ухудшение светосбора происходит в 2 раза медленнее по сравнению со счетчиками на основе поливинилтолуола.

3) На данных CDF, набранных с 2002 по 2010 гг., были проведены измерения заряда топ кварка с целью проверки гипотезы о существовании экзотического кварка четвертого поколения с зарядом $-4/3$ и массой ≈ 170 ГэВ/c². Измерения подтвердили согласие результатов со Стандартной моделью.

В целом диссертация А.В. Симоненко представляет вклад в исследование физики элементарных частиц. Диссертация написана лаконичным, ясным языком и хорошо проиллюстрирована. Важно то, что в работе детально разбираются методические тонкости проведенного эксперимента и оцениваются возможные систематические ошибки. Однако диссертация не лишена некоторых недостатков:

1) Текст второй главы во многих аспектах повторяет текст публикации в Письма в ЭЧАЯ, 2010, Т.7, №6(162), с.686-698. Необходима уверенность, что соавторы данной статьи не возражают против этого факта.

2) При описании установки используется множество условных сокращений, например - CSP, BSU, CSX и т.д., что несколько затрудняет чтение диссертации.

3) Рисунки 2, 3 и 4 в напечатанном автореферате плохо читаемы. Автору следовало бы озаботиться о качестве рисунков или изменить их формат.

Указанные замечания не снижают качества и впечатления от диссертации. В целом работа является законченным исследованием и выполнена на высоком профессиональном уровне.

Диссертация изложена на 104 страницах, включая 40 рисунков, 12 таблиц и список литературы, содержащий 53 наименований.

По теме диссертации опубликованы 3 статьи в реферируемых журналах. Работы А. В. Симоненко докладывались на международных конференциях и совещаниях коллаборации CDF.

Автореферат правильно и полностью отражает содержание диссертации.

Диссертация А. В. Симоненко отвечает требованиям ВАК к диссертационным работам, представляемым на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук согласно «Положению о порядке присуждения ученых степеней», а ее автор, несомненно заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.01 – приборы и методы экспериментальной физики.

Официальный оппонент:

доктор физико-математических наук

ведущий научный сотрудник

Отдел экспериментальной физики

Лаборатория исследований редких процессов

Институт ядерных исследований РАН

Почтовый адрес:

117312, Москва, В-312, проспект 60-летия Октября, 7а,

8 (495)850-42-50, rmd@inr.ru

 Р. М. Джилкибаев

«5» Апрель 2018 г.

Подпись Р.М.Джилкибаева заверяю

Заместитель Директора ИЯИ РАН

 А.В. Фещенко

