

Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Институт физики высоких энергий им. А.А.Логонова
Национального исследовательского центра
«Курчатовский институт»
(НИЦ «Курчатовский институт» - ИФВЭ)

21 марта 2019 г.

Заседание диссертационного
совета Д 201.004.01
Протокол № 2019-3

**Стенограмма заседания диссертационного совета Д 201.004.01
Защита диссертации Рютина Романа Анатольевича
«Дифракционные процессы эксклюзивного центрального рождения,
диссоциации и перезарядки в Редже-эйкональном подходе»
на соискание учёной степени доктора физико-математических наук
по специальности 01.04.02 – теоретическая физика**

Председательствующий: председатель диссертационного совета Д201.004.01 доктор физико-математических наук, профессор Тюрин Николай Евгеньевич.

Секретарь: учёный секретарь диссертационного совета Д 201.004.01 кандидат физико-математических наук Рябов Юрий Григорьевич
Всего членов совета: 22 человека. Присутствуют: 21 человек.

На заседании присутствуют следующие члены диссертационного совета:

1. Тюрин Н.Е., доктор ф.-м.н., 01.04.02 - председатель;
2. Зайцев А.М., доктор ф.-м.н., 01.04.23 - заместитель председателя;
3. Рябов Ю.Г., канд. ф.-м.н., 01.04.23 - ученый секретарь диссовета;
4. Арбузов Б.А., доктор ф.-м.н., 01.04.02;
5. Герштейн С.С., доктор ф.-м.н., 01.04.02;
6. Денисов С.П., доктор ф.-м.н., 01.04.23;
7. Зайцев Ю.М., доктор ф.-м.н., 01.04.23;
8. Иванов С.В., доктор ф.-м.н., 01.04.20;
9. Качанов В.А., доктор ф.-м.н., 01.04.23;
10. Козуб С.С., доктор ф.-м.н., 01.04.20;
11. Мочалов В.В., доктор ф.-м.н., 01.04.23;
12. Образцов В.Ф., доктор ф.-м.н., 01.04.23;
13. Петров В.А., доктор ф.-м.н., 01.04.02;
14. Разумов А.В., доктор ф.-м.н., 01.04.02;
15. Сенько В.А., доктор ф.-м.н., 01.04.20;
16. Ткаченко Л.М., доктор ф.-м.н., 01.04.20;
17. Трошин С.М., доктор ф.-м.н., 01.04.02;
18. Федотов Ю.С., доктор ф.-м.н., 01.04.20.

19. Саврин В.И., доктор ф.-м.н, 01.04.02
20. Чесноков Ю.А., доктор ф.-м.н, 01.04.20
21. Петрухин А.А., доктор ф.-м.н, 01.04.20

Диссертационный совет Д 201.004.01 утверждён приказом по Федеральной службе по надзору в сфере образования и науки № 105/нк от 11 апреля 2002 года в составе 22 человек. На заседании присутствуют 21 член совета, из них 7 докторов наук по специальности 01.04.02 – теоретическая физика, кворум имеется. На заседании присутствуют также официальные оппоненты доктор физ.-мат. наук Селюгин Олег Викторович, доктор физ.-мат. наук Дремин Игорь Михайлович и доктор физ.-мат. наук О कोरोков Виталий Алексеевич.

Н.Е. Тюрин объявляет повестку дня: Сегодня защита докторской диссертации Р.А. Рютиным «Дифракционные процессы эксклюзивного центрального рождения, диссоциации и перезарядки в Редже-эйконоальном подходе» по специальности 01.04.02 - теоретическая физика.

Ю.Г.Рябов представляет материалы, имеющиеся в деле: Р.А. Рютин, 1974 г. рождения, кандидатскую диссертацию защитил в 2005 г., представленная к защите диссертация выполнена в отделе теоретической физики, принята к защите диссертационным советом Д 201.004.01 22 декабря 2018 года. Совет утвердил официальными оппонентами Дремина Игоря Михайловича - ФИАН, Селюгина Олега Викторовича - ОИЯИ, О कोरोкова Виталия Алексеевича - МИФИ и ведущую организацию - Московский Государственный Университет им. М.В. Ломоносова. У соискателя 40 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации — 24 работы, из них в рецензируемых научных изданиях — 14 работ. В деле имеются все документы, соответствующие требованиям ВАК для защиты диссертаций.

Н.Е. Тюрин предоставляет слово Р.А. Рютину для представления работы.

Р.А. Рютин: Добрый день, уважаемые коллеги!

Представляю вашему вниманию диссертационную работу на тему "Дифракционные процессы эксклюзивного центрального рождения, диссоциации и перезарядки в Редже-эйконоальном подходе"

Исследования, проведенные в этой работе, направлены на решение следующих задач, которые стоят в дифракционной физике.

1. Разработка адекватных моделей дифракции, которые не просто описывают данные, а четко предсказывают их до проведения измерений. Нужны исследования различных дифракционных процессов в рамках одного универсального подхода. Нужен корректный учет базовых принципов, типа унитарности. Подзадача: выделение параметров, по которым легко провести проверку моделей
2. Четкая физическая интерпретация результатов. Объяснение результатов в терминах наблюдаемых величин, например, формы и размеров области взаимодействия, а не только в рамках абстрактных математических

объектов соответствующих моделей. Подзадача: найти связь параметров модели со свойствами взаимодействия

3. Проверка универсального асимптотического поведения адронных сечений. Нужны данные по всем процессам при сверхвысоких энергиях. На данный момент хорошо исследованными являются только процессы протон-протонного, протон-антипротонного, фотон-протонного рассеяния. Подзадача: получить сечения непрямыми способами: пион-протонные, пион-пионные и т. д.
4. Исследование связи КХД и дифракционной физики. Нужны исследования структуры реджеонов, траекторий Редже и их вычисление. Подзадача: получение (извлечение) реджеон-адронных сечений.

Важно также четко выделять дифракционные процессы. Существуют следующие подходы:

- как в оптике, через дифракционную картину
- через теоретические объекты (померон, реджеон, фруассарон, струна, ...)
- через экспериментальную топологию событий (протоны остаются в конечном состоянии, между ними и центральной системой большие промежутки по скорости)

Также важно исследовать не только жесткие и мягкие процессы по отдельности, но и такие процессы, где сочетаются различные пространственно-временные масштабы.

В ходе проведенных исследований были получены следующие результаты:

Первая серия результатов касается процессов эксклюзивного центрального рождения.

- Детально разработан общий подход (для включения любых моделей) к описанию процессов эксклюзивного дифракционного центрального рождения (ЭДЦР). В рамках подхода с применением редже-эйкональной модели описаны данные экспериментов с ускорителями HERA (DESY) и Tevatron. Получены параметры модели для дальнейших предсказаний.
- Получены предсказания (полные и дифференциальные сечения) для процессов ЭДЦР на БАК с рождением бозона Хиггса, гравитонов, двух струй, двух гамма-квантов, тяжелых кваркониюв $\chi_{c,b}$.
- Получены предсказания для процессов ЭРВМ на БАК с рождением J/ψ и $Upsilon$ мезонов. Проведено сравнение с последними данными коллаборации LHCb.
- Подробно разработан тензорный подход в реджевских моделях с произвольным спином. Получен общий вид распределений по азимутальному углу для рождения резонансов в ЭДЦР со спином 0,1,2. Распределения использованы для нормировки на данные коллаборации WA102. Основываясь на этом подходе, сделаны предсказания полярных и азимутальных распределений для ЭДЦР на БАК.

В общем подходе рассматриваются различные режимы, соответствующие различным значениям массы центральной системы.

Для больших масс используется следующая схема расчетов. Сначала производится нормировка модели на экспериментальные данные по эксклюзивному рождению векторных мезонов, так как амплитуда этого процесса и амплитуда центрального рождения содержат общие элементы, связанные с мягкими процессами. Они обозначены как T на этом рисунке. Для жесткого процесса в случае рождения векторных мезонов используется нерелятивистская КХД.

Для первичной проверки применимости модели были сделаны расчеты отношения полных сечений рождения $Upsilon$ и J/Ψ мезонов. Результаты расчетов и экспериментальных данных представлены на таблице. В пределах погрешностей они совпадают.

На этом слайде представлен процесс расчета амплитуды эксклюзивного центрального рождения, V и T - амплитуды мягких процессов, нормированных на данные HERA, а F - амплитуда жесткого процесса, которая рассчитывается в теории возмущений.

Эксклюзивное центральное рождение обладает некоторыми очень выгодными свойствами, которые выделяют его среди дифракционных процессов:

- чёткая сигнатура, центральная система отделена от конечных протонов большими промежутками по быстрой (LRG);
- возможность использовать ``метод недостающих масс (МММ), который улучшает разрешение по массе центральной системы;
- сильное подавление фонов (например, в процессе с рождением бозона Хиггса и его последующим распадом на две струи b -кварков) из-за ``правила отбора" $J_z=0$, которое является следствием закона сохранения углового момента;
- возможность спин-четностного анализа центральной частицы или системы с определением квантовых чисел (например, для определения четности бозона Хиггса или других открываемых частиц);
- возможность измерений, которые могут показать взаимовлияние ``мягких" и ``жестких" масштабов на картину взаимодействия (в частности, на угловые распределения); мы можем получить основные свойства области взаимодействия (форма и размер) из дифракционной картины (углового распределения)

После нормировки модели было получено множество предсказаний для более высоких энергий. Во-первых, рождение двух струй на CDF (предсказание и данные показаны на рисунке). Затем рождение двух фотонов. Предсказания вписываются в оценки CDF.

Далее рождение χ_c , которое оказалось в несколько раз меньше данных, что говорит о существенности непертурбативных вкладов в данном случае, так как

масса мезона не очень большая. Рождение J/Ψ , процесс, аналогичный процессу на HERA, хорошее совпадение.

Были сделаны предсказания для LHC. Рождение бозона Хиггса, двух фотонов и двух струй, данные по которым уже получены и обрабатываются.

Опять же рождение чармованных мезонов при энергии 7 ТэВ показывает хорошее согласие с экспериментом.

Рассматривались также модели расширения стандартной модели типа RS1 в разных режимах. Первый с рождением радиона, который может смешиваться с бозоном Хиггса и в результате сильно изменять сечение.

Второй режим, где рождение радиона подавлено, зато существует возможность рождения большого числа гравитонов, массовая щель между которыми меньше разрешающей способности детектора. Поэтому они будут видны как непрерывный спектр. И сигнатура данного процесса будет - два протона в конечном состоянии и в центре пусто. Здесь пока остается вопрос с фонами, которые дают нейтрино, но первичные оценки показывают, что они малы.

Были проведены расчеты режима с рождением малых масс в центре. Этот режим хорош тем, что сечения достаточно большие. Расчеты производились в модели ковариантной реджезации. В конечном итоге после сверток всех тензоров были получены амплитуды рождения состояний с различными спинами и четностями.

Дальше, используя эти выражения, были описаны данные коллаборации WA102 по рождению различных легких мезонов. И были даны предсказания для LHC. Здесь стоит отметить тот факт, что унитаризация может очень сильно изменить поведение дифференциальных сечений. Здесь штриховые кривые - это борновский член, а сплошные - уже конечный унитаризованный результат.

Унитаризация может приводить к различным эффектам. Были использованы дифференциальные сечения по различным переменным, связанным с поперечными передачами импульсов. В некоторых переменных структура экстремумов в сечениях видна более четко, что удобно при проверке разных моделей

Здесь опять же показано, что унитаризация может кардинально изменить вид сечения, может сгладить структуры, может изменить поведение при $t=0$.

Вторая серия результатов, которая выносится на защиту, связана с разработкой модели перезарядки и непрямым получением сечений пион-протонного и пион-пионного рассеяния при высоких энергиях. Впервые получены сечения пион-протонного рассеяния при энергиях в несколько ТэВ.

Из этих диаграмм и формул видно, что сечения перезарядки могут быть выражены через сечения пион-протонного и пион-пионного рассеяния. Если считать, что они слабо зависят от виртуальности пиона в области малых

передач, то можно использовать экстраполяцию для извлечения этих сечений. Что и было сделано для низких энергий, затем для энергий коллаборации STAR (самая правая точка при энергии 70 ГэВ). До этого группа из Дарема получила косвенным образом точку при 50 ГэВ.

Была разработана также четкая процедура извлечения сечений, если мы не знаем распределений по t , а знаем только интегрированные сечения.

Были сделаны оценки фонов, связанных с ро и a_2 обменами

После этого, с учетом фонов, были извлечены полные сечения пион-протонного рассеяния при энергиях 2.291, 2.958 и 3.5 ТэВ.

В диссертации приводятся также результаты Монте-Карло моделирования возможностей извлечения не только полных сечений пион-протонного и пион-пионного рассеяния, но и упругих, и сечений жестких процессов. Если резюмировать, то для упругих ситуация с фонами хуже, если не будет дополнительных детекторов пионов FSC. А для жестких процессов нужны специфические отборы, которые сильно уменьшают также и сигнал. Хотя в принципе такое возможно.

И третья серия результатов, которая выносится на защиту, связана с исследованием процессов диссоциации.

- Детально исследованы процессы одиночной (ОДД) и двойной (ДДД) дифракционной диссоциации. На основе точного тензорного анализа в Реджевском подходе с сохраняющимися токами получены выражения для дифференциальных сечений данных процессов. На основе разработанной методики извлечения сечений и экспериментальных данных CDF и TOTEM по процессам ОДД и ДДД получены оценки померон-протонных сечений при разных модельных предположениях.
- Написаны программы Монте-Карло моделирования процессов ЭДЦР (EDDE), перезарядки (MonChER) и общий генератор эксклюзивных дифракционных процессов ExDiff, который может моделировать любые эксклюзивные процессы типа $2 \rightarrow 2$, $2 \rightarrow 3$ и $2 \rightarrow 4$.

Здесь главный вопрос стоял: почему померон-протонные сечения, которые извлекались ранее из данных по диссоциации, гораздо меньше типичных адронных сечений: единицы миллибарн вместо десятков.

В данном исследовании для описания диссоциации использовалась опять же модель ковариантной реджезации, которая применялась в центральном рождении малых масс. Кратко она представлена на рисунке. Главной сложностью здесь опять является то, что нужно при высоких энергиях учитывать унитарные поправки. Поэтому, чтобы извлекать померон-протонные сечения, нужна конкретная параметризация. Для проверки основных гипотез было сделано предположение о факторизации зависимости от виртуальности померона и от массы диссоциировавшей системы (то есть энергии померон-протонного взаимодействия). В таком случае можно извлекать сечение при учете всех унитарных поправок.

Кроме этих предположений о факторизации, считаем, что адронный тензор конечен при нулевых передачах, а вклады реджеонов можно отсечь, выбрав специфическую кинематическую "померонную" область.

Исследовались 4 простых случая поведения функции от виртуальности померона, константа и степенные зависимости, плюс рассматривался показательный случай, где не учитываются унитарные поправки.

Здесь показаны иллюстрации того, как выглядят функции в разных случаях, и экспериментальные данные, которые обозначены заштрихованными полосами. Исследовались 3 энергии.

Вот какие результаты были получены. Факт тот, что все три линии на рисунках должны совпадать, что показывает независимость извлеченного сечения от энергии столкновения начальных протонов. В результате мы делаем вывод, что унитарные поправки обязательны, что у померон-протонного сечения есть достаточно сильная t -зависимость, и что в случае наших расчетов сечение при достаточно малых t оказывается порядка обычных адронных сечений, а не той малой величиной, которая получалась при таких попытках извлечения ранее. Соответственно, наше предположение о факторизации M и t зависимостей не совсем верно, и параметризация померон-протонных сечений является более сложной функцией.

И в заключении скажу, что были разработаны программы моделирования всех представленных в диссертации процессов, они доступны для использования, и используются коллаборациями ЛНС для Монте-Карло моделирования.

Все результаты диссертации изложены в 14 публикациях в реферируемых журналах, докладывались на конференциях и семинарах, и также представлены в черновских препринтах и монографии.

Н.Е. Тюрин: Кто хотел бы задать вопросы?

Р.Н. Рогалев: Хотелось бы узнать, какой форм-фактор использовался для расчета процессов перезарядки. Имеется ввиду протон-пионный форм-фактор.

Р.А. Рютин: Форм-фактор представлен на слайде 27.

Р.Н. Рогалев: Протон здесь представлен как спинор?

А.М. Зайцев: Да, тут видно фактор t в формуле, в результате учета спиновых амплитуд.

Р.А. Рютин: Да, здесь в формуле учтены оба спиновых состояния.

Н.Е. Тюрин: Есть еще какие-нибудь вопросы? Нет. Переходим тогда к заключению ведущей организации.

Ю.Г. Рябов зачитывает заключение организации, в которой была выполнена работа, принятое на заседании семинара отдела теоретической физики 10 октября 2018 г. (есть в диссертационном деле). Ведущая организация — МГУ им. М.В. Ломоносова — дала положительное заключение о диссертации Р.А.Рютина. Зачитывает заключение ведущей организации (есть в

диссертационном деле). Диссертационная работа Р.А. Рютина была представлена на семинаре НИИЯФ МГУ.

Н.Е.Тюрин: Переходим к выступлениям официальных оппонентов. Первым имеет слово Дремин Игорь Михайлович, ФИАН.

И.М. Дремин: Диссертация хорошая, и, что удивительно, это сочетание и эксперимента и теоретической работы. Обычно эта комбинация выполняется в двух лицах и вызывает всякие разногласия. Я бы прежде всего обратил внимание на эксклюзивные процессы рождения резонансов. Во-первых, они четко выделяются на эксперименте, но, самое главное, к ним может быть применена интересная методика расчета на основе КХД. И сразу перейду к замечаниям конкретно по этим процессам. Сейчас большой интерес к процессам дифракционной диссоциации ядер. Дело в том, что в таких столкновениях ядра — источник фотонов с потоком, пропорциональным Z (заряду ядра). При столкновении ядер образуются сильные электромагнитные поля. Например, магнитное поле может достигать 10^8 в 18-й степени Гаусс. Это потрясающая вещь. Там могут быть необычные процессы по сравнению с ядерной физикой. К примеру, превращение двух фотонов в один, и так далее. Можно в дальнейших исследованиях сосредоточиться на этом. Это пожелания. Это нужно делать в экспериментах CMS и ATLAS на LHC. Некоторые вещи уже измерены. В целом диссертация удовлетворяет всем требованиям ВАК, и, несомненно автор заслуживает присуждения звания доктора физико-математических наук по специальности теоретическая физика.

Р.А. Рютин: Спасибо за интересное предложение, я обязательно изучу этот вопрос. Есть еще фотон-померонные процессы, которые похожи на те, с которых я начал, процессы эксклюзивного рождения векторных мезонов на HERA. Там для фотонов очень маленькие t , и сечения достаточно большие для измерений. Но, если говорить о ядрах, конечно можно получить еще большие сечения за счет заряда ядра. И фотон-фотонные сечения тоже, которые сейчас интенсивно изучаются на LHC.

Н.Е.Тюрин: Предоставляю слово оппоненту О कोरोкову Виталию Алексеевичу, НИЯУ МИФИ.

В.А. О कोरोков: Говоря о диссертации в целом, необходимо отметить высокий теоретический и феноменологический уровень работы. К несомненным достоинствам диссертационной работы можно отнести, в частности, подробное описание кинематики и физических наблюдаемых для каждого типа исследуемых дифракционных процессов, а также проблематики соответствующих экспериментальных измерений, что является дополнительным свидетельством детальной проработки автором выбранной темы. Личный вклад автора в основные результаты исследования не вызывает сомнения.

В качестве замечаний скажу следующее. В тексте как автореферата (табл. 1, стр. 16, 17 и т. д.), так и диссертации (стр. 49, 50, табл. 2.1 и т.д.) погрешности

и, соответственно, результаты приведены с избыточным количеством значащих цифр. На рис. 2.8 отсутствуют данные эксперимента CDF, наличие которых подразумевает подпись к рисунку. Это же замечание относится к рис. 4 в автореферате. Для соотношений (2.38) и (2.39) отсутствуют ссылка на источник и обоснование наличия погрешностей только для парциальных ширин распадов тяжелых кваркониев. В случае константы сильного взаимодействия не указан порядок приближения, в котором получены используемые в диссертационной работе значения. В таблице 3.8 экспериментальные данные приведены без погрешностей, отсутствует ссылка на источник для таблицы 3.13.6. В отдельных случаях перепутаны русско- и англоязычные обозначения.

Указанные недостатки не влияют на положительную оценку диссертационной работы и значимость результатов, выносимых на защиту.

Диссертация Рютина Р.А. «Дифракционные процессы эксклюзивного центрального рождения, диссоциации и перезарядки в Редже-эйкональном подходе» представляет собой законченную научно-квалификационную работу. Автореферат правильно и достаточно полно отражает содержание диссертации. В опубликованных автором работах полно отражены основные результаты и положения диссертации. Диссертационная работа обладает научной и практической значимостью.

На основании вышеизложенного считаю, что диссертация «Дифракционные процессы эксклюзивного центрального рождения, диссоциации и перезарядки в Редже-эйкональном подходе» удовлетворяет требованиям Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации 842 от 24 сентября 2013 г., предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук, а ее автор, Рютин Роман Анатольевич, за оценки не извлекаемых прямыми методами сечений для отдельных типов дифракционных процессов при высоких энергиях заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.02 - теоретическая физика.

Р.А. Рютин: Я согласен с замечаниями оппонента, а конкретные технические вопросы мы уже обсудим отдельно.

Н.Е. Тюрин: Слово предоставляется оппоненту Селюгину Олегу Викторовичу, ОИЯИ.

О.В. Селюгин: Раньше в науке эксперименты ставились достаточно просто, и экспериментаторы часто были и теоретиками. Современная наука очень сложна, тысячи экспериментаторов, много данных, которые нужно обрабатывать. И не всегда один человек может это совмещать. Роман Анатольевич как раз представитель нового поколения, который занимается не только теорией, но и освоил методики, связанные с обработкой экспериментальных данных. Я приветствую такую деятельность, она важна для современной науки. И еще очень важный момент — это определение сечения пион-протонного рассеяния, так как последние из измеренных точек

показывали резкий рост пион-протонных сечений, и не было понятно, будут ли они себя вести как протон-протонные. Хотелось бы продолжения этой деятельности, и уменьшения ошибок сечений.

Не буду зачитывать весь отзыв, скажу только замечания.

1. Введение диссертации написано рыхло и недостаточно обосновано. Не отмечен вклад в исследования дифракционных процессов предыдущих авторов, таких, как например, В.А. Царев. В то же время основной корпус диссертации написан в телеграфном стиле. Так название параграфов главы 1 повторяются трижды. Постоянно используются слова - амплитуда и вклад без сопроводительных пояснений. Вместо «дифференциальные сечения» используется - «дифракционная картина». Отдельные фразы полностью непонятны: стр. 118- «Последний связан через векторную доминантность мезонов с мезонной структурой, которая плохо известна и, следовательно, часто заменяется структурой пиона». Что означает «точные измерения» (стр. 129). Явно не достаточно количество ссылок на работы, откуда берутся те или иные уравнения. Особенно необходимо отметить, что ссылки на работы автора в основном даны в общей массе во введении, а в основном корпусе упоминаются только пять работ, да и то одна только в примечании.
2. В уравнении (2.12) исчезает одна из переменных, а объяснение этому можно найти только через две страницы.
3. Рисунки с диаграммами пересыщены информацией и в основном повторяют друг друга. На рисунке 2.8 отсутствуют заявленные данные; рисунки 3.17а и 3.24 тождественны - различаются только размером; рисунки 3.25 фактически одинаковы, незначительные изменения находятся в пределах возможных ошибок.
4. Значительная часть вычислений автора основана на привлечении модели 3-х померонов, из которой зачастую используется только один, так называемый жесткий померон. Однако первые же данные БАК показали отсутствие таких вкладов в упругое адронное рассеяние. Это ставит большой вопрос об использовании такого померона в мягких процессах с одной стороны и использование параметров полученных в 3-х померонной модели с другой стороны. Непонятно также как используется модель Алькина-Мартынова, которая содержит громадное количество свободных параметров и широкий набор функций. Поэтому нельзя из этой модели брать отдельные куски, можно только брать эту модель целиком, что достаточно сложно.
5. В работе несколько раз употребляется термин «фальсификации моделей». В стандартном смысле это ведет к юридическим последствиям. Если же этот термин употребляется в его философском смысле (введенном К. Поппером), то он используется неправильно, так как все наши физические модели научны, а не относятся к классу хиромантии. Очевидно, подразумевается термин - верифицируемость.

Высказанные замечания относятся к содержанию рукописи и ни в коей мере не снижают собственно ценности проделанной обширной работы. Диссертация Р.А. Рютина отвечает всем требованиям "Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного Постановлением 842 Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г., предъявляемых к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук, а ее автор заслуживает присуждения ему ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.02 - теоретическая физика.

Р.А. Рютин: Спасибо большое Олег Викторович за такой детальный отзыв. Согласен с замечаниями по технической части текста. Я отвечу на базовые моменты. По поводу фальсификации скажу, что это действительно имелось ввиду в смысле К. Поппера. И рассматривается процесс опровержения модели в области ее неприменимости. Верификация же делается в области применимости. В трехмерной модели было показано, что для описания упругих процессов она хорошо подходит, однако константы связи жестких померонов гораздо меньше, поэтому они дают малый вклад. А вот в сечениях с рождением тяжелых кваркониев константа связи может быть достаточно большой. Модель Алькина-Мартынова использовалась в качестве альтернативы при расчете унитарных поправок, так как авторы хорошо подогнали данные конкретно при исследуемой энергии, и хотелось проследить теоретические модельные ошибки, чтобы точнее извлечь сечения.

Н.Е.Тюрин: Переходим к дискуссии. Кто-нибудь хочет что-то сказать?

С.С. Герштейн: Я хотел бы добавить замечания не столько к этой работе, сколько ко всем подобным работам, так как сама диссертация в общем выполнена на высоком научном уровне. Автор совмещает как теоретический подход, так и методы моделирования экспериментальной физики. Однако отмечу, что в списке публикаций, на которых основана диссертация, всего одна работа в российском журнале. Это не запрещено правилами ВАК, однако важно популяризировать работы в России, например, написать обзор в УФН или ЭЧАЯ. Если не посылают статьи в российские журналы, падает их рейтинг. Так что хотя бы одна работа в виде обзора должна быть опубликована.

Р.А. Рютин: Да, я планирую в ближайшее время как раз написать обзор, в том числе и на русском языке.

Н.Е.Тюрин предоставляет заключительное слово Р.А. Рютину

Р.А. Рютин: Я хочу в первую очередь поблагодарить своего научного руководителя, Владимира Алексеевича Петрова, который меня подтолкнул к защите диссертации. Благодарю оппонентов за то, что все написали подробные отзывы и все присутствуют на защите. Своих коллег благодарю за поддержку.

Н.Е. Тюрин предлагает выбрать счетную комиссию в составе: В.А. Качанов, В.А. Сенько, Ю.А. Чесноков, и приступить к голосованию.

Перерыв на голосование.

После голосования Н.Е.Тюрин предоставляет слово председателю счетной комиссии В.А. Качанову.

В.А. Качанов доложил результаты голосования:

Всего присутствуют членов совета: 21, из них докторов физико-математических наук по профилю диссертации - 7, роздано бюллетеней: 21, осталось не розданных бюллетеней: 1, в урне оказалось бюллетеней: 21. Результаты голосования: за — 21, против — нет, недействительных бюллетеней — нет.

Н.Е. Тюрин: Протокол утвердили. Переходим к обсуждению проекта заключения. Замечаний к проекту заключения совета нет. Предлагается проголосовать за проект заключения. Единогласно проект заключения принят.

Роман Анатольевич, поздравляю вас с успешной защитой и желаю вам новых достижений!

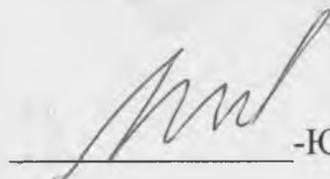
Заседание диссертационного совета завершено.

Председатель
диссертационного совета,
доктор физико-
математических наук,
профессор


Н.Е. Тюрин



Учёный секретарь
диссертационного совета,
кандидат физико-
математических наук,


-Ю.Г. Рябов