

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 201.004.01 НА БАЗЕ  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ  
"ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ –  
ИНСТИТУТ ФИЗИКИ ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ" НИЦ КУРЧАТОВСКИЙ  
ИНСТИТУТ ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ  
КАНДИДАТА ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ НАУК

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от «25» марта 2016 г. № 1-2016

О присуждении Верхееву Александру Юрьевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Изучение процессов с рождением прямых фотонов и ассоциированных адронных струй в эксперименте D0 на Тэватроне» в виде рукописи по специальности 01.04.23 - физика высоких энергии принята к защите «25» декабря 2015 г., № протокола 9-2015\_2 диссертационным советом Д 201.004.01 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения Государственный научный центр Российской Федерации – Институт физики высоких энергий Национального исследовательского центра «Курчатовский институт» (142281, Московская обл., Протвино, пл. Науки, д. 1, приказ № 105/нк от 11.04.2012 г.)

Соискатель – Верхеев Александр Юрьевич 1984 года рождения. В 2006 году окончил с отличием Самарский Государственный Университет, механико-математический факультет. С 2006 г. по 2015г. работал в должности младшего научного сотрудника, с 2015 г. по настоящее время работает в должности научного сотрудника в Международной межправительственной научной исследовательской организации «Объединенный институт ядерных исследований», Лаборатория ядерных проблем им. В.П. Джеллепова, группа №1 Научно-экспериментального отдела физики адронов.

Диссертация выполнена в Лаборатории ядерных проблем им. В.П. Джемпера Объединенного института ядерных исследований.

Научный руководитель – Скачков Николай Борисович, гражданин Российской Федерации, доктор физико-математических наук, профессор, начальник группы Научно-экспериментального отдела физики адронов Лаборатории ядерных проблем Объединенного института ядерных исследований.

Официальные оппоненты:

Салеев Владимир Анатольевич, гражданин Российской Федерации, доктор физико-математических наук, профессор, профессор кафедры физики Федерального образовательного учреждения высшего образования «Самарский государственный аэрокосмический университет им. С.П. Королева (национальный исследовательский университет)», г. Самара.

Кирсанов Михаил Михайлович, гражданин Российской Федерации, кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт ядерных исследований» Российской академии наук, г. Москва.

дали положительные отзывы на диссертацию.

В отзыве Салеева В.А. в качестве замечания было отмечено следующее:

- Насколько обоснованно полученное значение  $\sigma_{\text{eff}}$ , если для процессов  $2 \rightarrow 2$  частицы теоретические результаты в модели одиночного партонного рассеяния получены на уровне точности следующего за лидирующим приближением пертурбативной КХД, а для процессов  $2 \rightarrow 3$  и  $2 \rightarrow 4$  только в лидирующем приближении КХД?
- Представляется большой интерес для проверки адекватности коллинеарного и неколлинеарного приближений анализ экспериментальных данных в таких переменных, которые смогли помочь разделить вклады двойного партонного рассеяния в коллинеарном приближении и одиночного партонного рассеяния с неколлинеарной динамикой партонов.

В отзыве Кирсанова М.М. были отмечены следующие замечания:

- При описании измерения дифференциального по  $p_T$  сечения не упоминается анфолдинг. Неясно, применялся ли он, и если нет, то почему.
- При описании калориметра приводится общая формула для разрешения энергии, но сами разрешения не приводятся.
- Некоторые понятия используются без предварительного определения, например масштабированный (prescaled) триггер.

Ведущая организация Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Физический институт им. П.Н. Лебедева Российской академии наук (Москва) дала положительное заключение (заключение составил Леонидов Андрей Владимирович, доктор физико-математических наук, ведущий научный сотрудник Федерального государственного бюджетного учреждения науки Физического института им. П.Н. Лебедева Российской академии наук). Среди критических замечаний в заключении ведущей организации можно отметить следующие:

- Чистоту анализа можно было бы повысить, требуя противонаправленности струи и прямого гамма-кванта.
- Вопрос энергетического разрешения струй, который особенно важен при малых поперечных импульсах, заслуживает более подробного обсуждения.

В отзыве подчеркивается, что сделанные замечания не влияют на положительную оценку диссертационной работы в целом.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается широкой известностью своими достижениями в данной отрасли науки, наличием публикаций в соответствующей сфере исследования и способностью определить научную и практическую ценность диссертации.

В поддержку диссертационной работы Верхеева А.Ю. поступило письмо руководителя эксперимента D0 (Фермилаб, США), Денисова Дмитрия, который подтверждает определяющее участие диссертанта в представленных работах.

Соискатель является соавтором 92 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 4 работы, из них 3 работы общим объемом 52 печатные страницы опубликованы в рецензируемом международном научном издании *Phys. Rev. D*. В опубликованных работах соискателя отражены основные результаты диссертации и положения, выносимые на защиту. Все публикации по теме исследования выполнены при определяющем вкладе соискателя.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. V. M. Abazov et al. (D0 Collaboration). Azimuthal decorrelations and multiparton interactions in  $\gamma + 2$  jet and  $\gamma + 3$  jet jet events in  $p\bar{p}$  collisions at  $\sqrt{s} = 1.96$  TeV // *Phys. Rev. D* 83, 052008 (2011).
2. V. M. Abazov et al. (D0 Collaboration). Measurement of the differential cross section of photon plus jet production in  $p\bar{p}$  collisions at  $\sqrt{s} = 1.96$  TeV // *Phys. Rev. D* 88, 072008 (2013).
3. V. M. Abazov et al. (D0 Collaboration). Double parton interactions in  $\gamma + 3$  jet and  $\gamma + b/c + 2$  jet events in  $p\bar{p}$  collisions at  $\sqrt{s} = 1.96$  TeV // *Phys. Rev. D* 89, 072006 (2014).

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- расширена физика в области измерения дифференциальных сечений в процессах с участием прямых фотонов и ассоциированных аронных струй в новой энергетической области.
- Впервые исследованы прямые фотоны в новой области быстрот.
- Обнаружено, что угловые распределения, полученные экспериментально, могут существенно отличаться от теоретических предсказаний.
- Впервые показано, что несмотря на разницу в массах между тяжелыми и легкими кварками, значение параметра  $\sigma_{\text{eff}}$  не изменяется.

Теоретическая значимость исследования обоснована следующим:

применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть

получением обладающих новизной результатов)

- использован комплекс существующих базовых методов исследования, в т. ч. численные методы, произведено моделирование событий с помощью Monte-Carlo генераторов Pythia, Sherpa, JetPhox;

изложены

- элементы Стандартной модели и КХД.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

- отработаны методы и процедуры статистического анализа экспериментальных данных;
- разработанные в эксперименте D0 методы анализа данных могут быть использованы для расширения исследований в новых и уже действующих экспериментах (БАК, ФАИР);
- исследование процессов с прямыми фотонами имеет важное значение при наложении более строгих ограничений на PDF в новых  $x$ - и  $Q^2$ - кинематических областях;
- получение новой информации о структуре протона позволит уменьшить систематические неопределенности при поиске и измерении физических объектов и оценки фоновых событий, связанных с выбором MC модели, реализующей мультипартонные взаимодействия.

Достоверность результатов исследования обусловлена тем, что:

- экспериментальные данные для исследования получены на всемирно известной установке D0 на Тэватроне;
- для анализа данных и проведения детальных систематических исследований использовались хорошо известные в физике высоких энергий моделирующие программы, такие как Pythia, Sherpa, JetPhox, Geant;
- полученные результаты не противоречат результатам других экспериментов на Тэватроне и БАК;
- выполненная работа поддержана коллаборацией эксперимента D0, а резул

таты были своевременно опубликованы.

Все проведенные исследования, вынесенные на защиту, выполнены при определяющем участии соискателя: во всех представленных работах соискатель входил в число основных авторов, которые внесли основной вклад в исследование. Соискатель непосредственно участвует в эксперименте D0 с 2006 г. по настоящее время, включая активное участие в наборе статистики, где автор отвечал за систему приёма данных и контроля их качества, а также за работу калориметра и мюонной системы. Всё необходимое программное обеспечение и методики созданы лично автором диссертации или при его определяющем участии. Автором лично были представлены результаты исследований на международных и российских конференциях.

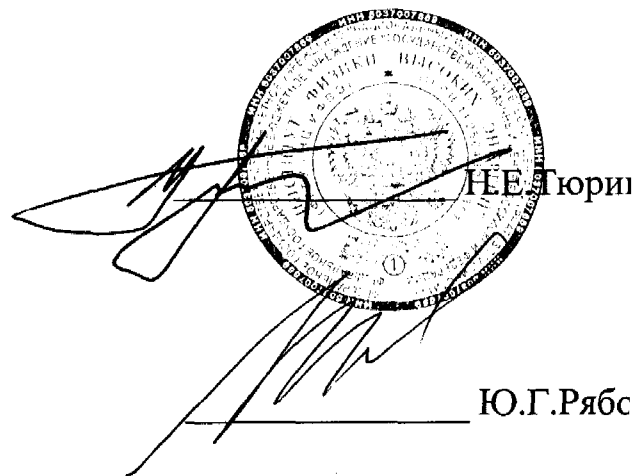
На заседании 25 марта 2016 г. диссертационный совет пришёл к выводу том, что диссертация представляет собой научно-квалификационную работу, которая соответствует критериям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, и принял решение присудить Верхеев А.Ю. ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 21 человек, из них 7 докторов наук (отдельно по каждой специальности рассматриваемой диссертации), участвовавших в заседании, из 22 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за - 21, против - 0, недействительных бюллетеней 0.

Председатель  
диссертационного совета

Ученый секретарь  
диссертационного совета

25 марта 2016 г.



Ю.Г.Рябс