

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 201.002.01 НА БАЗЕ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ –
ИНСТИТУТ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ФИЗИКИ»
НАЦИОНАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ЦЕНТРА «КУРЧАТОВСКИЙ
ИНСТИТУТ» ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 19 мая 2015 г., № 5.

О присуждении Полякову Ивану Олеговичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Изучение распадов В-мезонов в возбужденные состояния чармония в эксперименте ЛНСб» по специальности 01.04.23 – физика высоких энергий принята к защите 17 марта 2015 года, протокол № 2, диссертационным советом Д 201.002.01 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения «Государственный научный центр Российской Федерации – Институт Теоретической и Экспериментальной Физики» Национального исследовательского центра «Курчатовский институт» (117218, г. Москва, ул. Большая Черемушкинская, д. 25), созданным приказом Минобрнауки РФ от 15.02.2013 № 75/нк.

Соискатель, Поляков Иван Олегович, 1991 года рождения, в 2014 году окончил Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский физико-технический институт (государственный университет)».

Соискатель работает младшим научным сотрудником лаборатории физики сверхплотной барионной материи Федерального государственного бюджетного учреждения «Государственный научный центр Российской Федерации – Институт Теоретической и Экспериментальной Физики» Национального

исследовательского центра «Курчатовский институт». Диссертация выполнена в лаборатории физики сверхплотной барионной материи Федерального государственного бюджетного учреждения «Государственный научный центр Российской Федерации – Институт Теоретической и Экспериментальной Физики» Национального исследовательского центра «Курчатовский институт».

Научный руководитель – Егорычев Виктор Юрьевич, кандидат физ.-мат. наук, начальник Отделения международных мегапроектов Федерального государственного бюджетного учреждения «Государственный научный центр Российской Федерации – Институт Теоретической и Экспериментальной Физики» Национального исследовательского центра «Курчатовский институт».

Официальные оппоненты:

1. Лиходед Анатолий Константинович, доктор физ.-мат. наук, главный научный сотрудник Отдела теоретической физики Федерального государственного бюджетного учреждения «Государственный научный центр Российской Федерации – Институт Физики Высоких Энергий»;
2. Канцеров Вадим Абдурахманович, кандидат техн. наук, доцент Кафедры физики элементарных частиц Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Национальный исследовательский ядерный университет “МИФИ”», дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова», Научно-исследовательский институт ядерной физики им. Д.В. Скобельцына (НИИЯФ МГУ), в своем положительном заключении, подписанном ведущим научным сотрудником Лаборатории тяжелых кварков и редких распадов НИИЯФ МГУ, доктором физ.-мат. наук Мелиховым Дмитрием Игоревичем; заведующим Отделом экспериментальной физики высоких энергий НИИЯФ МГУ, доктором физ.-мат.

наук, профессором Боосом Эдуардом Эрнстовичем и директором НИИЯФ МГУ, доктором физ.-мат. наук, профессором Панасюком Михаилом Игоревичем, указала, что диссертация отвечает всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор И.О. Поляков заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук.

Соискатель имеет 36 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 7 работ, из них 4 статьи, опубликованные в рецензируемых научных изданиях. Общий объем работ составил 3,3 п.л. Работы выполнены в нераздельном соавторстве. Диссертант внес решающий вклад в получение всех физических результатов и подготовку публикаций.

Наиболее значимые работы по теме диссертации:

1. R. Aaij, ... I. Polyakov *et al.* (LHCb Collaboration). Evidence for the decay $X(3872) \rightarrow \psi(2S)\gamma$. Nucl. Phys. B886 (2014) 665-680.

2. R. Aaij, ... I. Polyakov *et al.* (LHCb Collaboration). Observation of the decay $B_c^+ \rightarrow J/\psi K^+ K^- \pi^+$. JHEP 11 (2013) 094.

3. R. Aaij, ... I. Polyakov *et al.* (LHCb Collaboration). Observation of $B_s^0 \rightarrow \chi_{c1} \phi$ decay and study of $B^0 \rightarrow \chi_{c1,2} K^{*0}$ decays. Nucl. Phys. B 874 (2013) 663-678.

4. R. Aaij, ... I. Polyakov *et al.* (LHCb Collaboration). Measurement of relative branching fractions of B decays to $\psi(2S)$ and J/ψ mesons. Eur. Phys. J C72 (2012) 2118.

На автореферат поступило три положительных отзыва. Отзыв Шевченко Владимира Игоревича, кандидата физ.-мат. наук, первого зам. директора Центра фундаментальных исследований НИЦ «Курчатовский институт», замечаний не содержит. В отзыве Митропольского Ивана Андреевича, доктора физ.-мат. наук, заведующего лабораторией Петербургского института ядерной физики, замечания касаются отсутствия в автореферате объяснения процедуры вычитания фона и связанной с ней процедуры определения систематических погрешностей, а также отсутствия ссылок на результаты теоретических расчетов отношения $R_{\psi\gamma}$ для различных моделей $X(3872)$ и численные значения, с которыми должны

сравниваться результаты измерений.

В отзыве Полуэктова Антона Олеговича, кандидата физ.-мат. наук, старшего научного сотрудника Института ядерной физики СО РАН содержатся замечания:

1. Статистическая значимость распада $B^+ \rightarrow X(3872)K^+$, $X(3872) \rightarrow \psi(2S)\gamma$ составляет 4.4 стандартных отклонения, что формально не позволяет говорить о наблюдении распада. Для реконструкции состояния $\psi(2S)$ использовалось только конечное состояние $\psi(2S) \rightarrow \mu\mu$. Возможно, при использовании наряду с ним распада $\psi(2S) \rightarrow J/\psi\pi\pi$ удалось бы увеличить значимость наблюдения и получить меньшую неопределенность измерения вероятности распада. 2. Стоило бы упомянуть, какие модели входят в противоречие с измеренным значением отношения парциальных ширин $X(3872)$ на $\psi(2S)\gamma$ и $J/\psi\gamma$.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается следующим:

Профессор А.К. Лиходед – выдающийся специалист в области современной теории элементарных частиц и физики высоких энергий. Основное направление исследований А.К. Лиходеда связано с наиболее актуальными и трудными проблемами множественного рождения частиц при высоких энергиях и, в особенности, с физикой тяжелых кварков. Результаты этих исследований всемирно известны и имеют высокий и долговременный индекс цитирования. Физические предсказания, сделанные А.К. Лиходедом, нашли блестящее подтверждение на крупнейших ускорителях и коллайдерах США и Европы, причём ряд экспериментов был прямо обусловлен и стимулирован его работами. Соавтор более 200 работ с высоким индексом цитируемости по Хиршу=33.

В.А. Канцеров – признанный специалист в области экспериментальной физики высоких энергий. Участник больших международных коллабораций HELIOS (NA34), L3, ATLAS, CALICE. Известный специалист в области технологий идентификации частиц при помощи детекторов переходного

излучения и калориметрии. Соавтор более 400 работ с высоким индексом цитируемости по Хиршу=85.

Научно-исследовательский институт ядерной физики им. Д.В. Скобельцына МГУ им. М.В. Ломоносова – специализированный институт, который на протяжении нескольких десятков лет проводит исследования в области ядерной физики высоких энергий и космических лучей и участвует в больших международных проектах в области физики высоких энергий, в частности, CMS, ATLAS и LHCb в ЦЕРН, D0 на ускорителе Тэватрон, ZEUS на коллайдере HERA и в нейтринных экспериментах OPERA и ANTARES.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

Разработан метод восстановления распадов $B^0 \rightarrow \chi_{c1,2} K^{*0}$ и нормировочного канала $B^0 \rightarrow J/\psi K^{*0}$ в условиях эксперимента LHCb. Также разработан метод разделения мод распадов $B^0 \rightarrow \chi_{c1} K^{*0}$ и $B^0 \rightarrow \chi_{c2} K^{*0}$ на основе инвариантной массы В-кандидата.

Измерены отношения парциальных ширин $\text{Br}(B^0 \rightarrow \chi_{c1} K^{*0})/\text{Br}(B^0 \rightarrow J/\psi K^{*0})$ и $\text{Br}(B^0 \rightarrow \chi_{c2} K^{*0})/\text{Br}(B^0 \rightarrow \chi_{c1} K^{*0})$.

Разработан метод восстановления распада $B_s^0 \rightarrow \chi_{c1} \phi$ и нормировочного канала $B_s^0 \rightarrow J/\psi \phi$ в условиях эксперимента LHCb.

Впервые обнаружен распад $B_s^0 \rightarrow \chi_{c1} \phi$ и измерено отношение парциальных ширин $\text{Br}(B_s^0 \rightarrow \chi_{c1} \phi)/\text{Br}(B_s^0 \rightarrow J/\psi \phi)$.

Разработан метод восстановления распадов $B^+ \rightarrow X(3872)K^+$ с последующими распадами $X(3872) \rightarrow J/\psi \gamma$ и $X(3872) \rightarrow \psi(2S)\gamma$ в условиях эксперимента LHCb.

В распадах $B^+ \rightarrow X(3872)K^+$ обнаружено свидетельство распада $X(3872) \rightarrow \psi(2S)\gamma$ со значимостью 4.4 стандартных отклонения. Измерено отношение парциальных ширин распадов $X(3872) \rightarrow \psi(2S)\gamma$ и $X(3872) \rightarrow J/\psi \gamma$ с точностью лучше среднемировой.

Представленная диссертационная работа проведена в рамках участия ИТЭФ в

международном эксперименте LHCb. Тема диссертации соответствует одному из направлений физической программы эксперимента.

Диссертационная работа имеет высокую практическую ценность. Результаты работы будут использованы для уточнения теоретических моделей, описывающих распады В-мезонов. Результаты исследования вошли в Таблицу свойств элементарных частиц (Review of Particle Physics) в редакции 2014 года.

Научная новизна работы состоит в первом обнаружении распада $B_s^0 \rightarrow \chi_{c1} \phi$ и измерении отношений парциальных ширин $\text{Br}(B^0 \rightarrow \chi_{c1} K^{*0})/\text{Br}(B^0 \rightarrow J/\psi K^{*0})$, $\text{Br}(B^0 \rightarrow \chi_{c2} K^{*0})/\text{Br}(B^0 \rightarrow \chi_{c1} K^{*0})$ и $\text{Br}(X(3872) \rightarrow \psi(2S)\gamma)/\text{Br}(X(3872) \rightarrow J/\psi\gamma)$ с точностью лучше среднемировой.

Достоверность полученных результатов подтверждается их согласием с результатами предыдущих экспериментов Belle и BaBar.

Теоретическая значимость изучения распадов В-мезонов в конечные состояния, содержащие χ_{c1} -резонансы, заключается в том, что результаты данного исследования представляют важность для дальнейшего развития моделей образования чармония в распадах В-мезонов. В частности, измерение парциальной ширины распада $B^0 \rightarrow \chi_{c2} K^{*0}$ чувствительно к вкладам нефакторизуемых процессов в данных распадах. Ранее не наблюдавшиеся распады $B_s^0 \rightarrow \chi_{c1,2} \phi$ представляют особый интерес ввиду перспектив изучения нарушения CP-симметрии. Измерение отношения парциальных ширин распадов $X(3872) \rightarrow \psi(2S)\gamma$ и $X(3872) \rightarrow J/\psi\gamma$ важно для понимания природы экзотического состояния $X(3872)$, так как теоретические предсказания для данной величины сильно зависят от выбранной модели состояния $X(3872)$.

Личный вклад соискателя состоит в том, что он внес решающий вклад в представленный анализ физических данных эксперимента LHCb. В частности, им были восстановлены распады $B^0 \rightarrow \chi_{c1,2} K^{*0}$ и измерены их парциальные ширины, впервые обнаружен распад $B_s^0 \rightarrow \chi_{c1} \phi$ и измерена его парциальная ширина. Также им был восстановлен распад $X(3872) \rightarrow \psi(2S)\gamma$ и измерена его парциальная ширина

относительно распада $X(3872) \rightarrow J/\psi$. Помимо этого, диссертант внес основной вклад в исследование эффективности димюонного триггера, результаты которого широко используются в других анализах эксперимента LHCb.

На заседании 19 мая 2015 г., протокол № 5, диссертационный совет принял решение присудить Полякову Ивану Олеговичу ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 18 человек (из них 5 докторов наук по специальности защищаемой диссертации), участвовавших в заседании, из 24 человек, входящих в состав совета, проголосовал: за – 18, против – 0, недействительных бюллетеней – 0.

Председатель диссертационного совета

доктор физ.-мат. наук, член-корреспондент РАН

М.В. Данилов

Ученый секретарь диссертационного совета

кандидат физ.-мат. наук

В.В. Васильев

21 мая 2015 г.