

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 16 июня 2015 г. № 7.

О присуждении Чиликину Кириллу Александровичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Измерение параметров чармониеподобных состояний в эксперименте Belle» по специальности 01.04.23 – физика высоких энергий принята к защите 14 апреля 2014 года, протокол № 4, 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 Чиликин Кирилл Александрович, 1988 года рождения, в 2012 году окончил Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский физико-технический институт (государственный университет)», аспирант Федерального государственного бюджетного учреждения «Государственный научный центр Российской Федерации – Институт Теоретической и Экспериментальной Физики» НИЦ «Курчатовский институт».

Соискатель работает инженером «Научно-образовательного центра – Фундаментальные свойства материи» Федерального государственного бюджетного учреждения «Государственный научный центр Российской Федерации – Институт Теоретической и Экспериментальной Физики» НИЦ «Курчатовский институт».

Диссертация выполнена в лаборатории физики тяжелых кварков и лептонов Федерального государственного бюджетного учреждения «Государственный научный центр Российской Федерации – Институт Теоретической и Экспериментальной Физики» НИЦ «Курчатовский институт».

Научный руководитель – Мизюк Роман Владимирович, кандидат физ.-мат. наук, старший научный сотрудник лаборатории физики тяжелых кварков и лептонов Федерального государственного бюджетного учреждения «Государственный научный центр Российской Федерации – Институт Теоретической и Экспериментальной Физики» НИЦ «Курчатовский институт».

Официальные оппоненты:

1. Бережной Александр Викторович, доктор физ.-мат. наук, заведующий лабораторией тяжёлых кварков и редких распадов Отдела экспериментальной физики высоких энергий Научно-исследовательского института ядерной физики имени Д.В. Скобельцына Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова»;
2. Зайцев Александр Михайлович, доктор физ.-мат. наук, профессор, заместитель директора по научной работе по направлению физика частиц Федерального государственного бюджетного учреждения «Государственный научный центр Российской Федерации – Институт Физики Высоких Энергий», дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт ядерной физики им. Г.И. Будкера Сибирского отделения Российской академии наук (ИЯФ СО РАН), г. Новосибирск, в своем положительном заключении, подписанном Блиновым Александром Евгеньевичем, кандидатом физ.-мат. наук, старшим научным сотрудником лаборатории 3-2, указала, что диссертация является законченным научным исследованием и отвечает всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор К.А. Чиликин заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук

Соискатель имеет 81 опубликованную работу, в том числе по теме диссертации 3 работы, из них 2 статьи, опубликованные в рецензируемых научных изданиях, общим объемом 1,9 п.л. Работы выполнены в нераздельном соавторстве. Автор внес определяющий вклад в получение представленных результатов и подготовку публикаций.

Наиболее значимые работы по теме диссертации:

1. K. Chilikin *et al.* [Belle Collaboration]. Experimental constraints on the spin and parity of the $Z(4430)^+$. Phys. Rev. D 88, no. 7, 074026 (2013).
2. K. Chilikin *et al.* [Belle Collaboration]. Observation of a new charged charmoniumlike state in $\bar{B}^0 \rightarrow J/\psi K^- \pi^+$ decays. Phys. Rev. D 90, no. 11, 112009 (2014).

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается следующим:

А.В. Бережной – известный специалист в области физики тяжёлых кварков и редких распадов. Основной темой теоретических исследований А.В. Бережного является рождение кваркония и других частиц, содержащих тяжёлые кварки, в различных процессах. Результаты этих исследований широко известны и подтверждаются экспериментальными исследованиями на LHC.

А.М. Зайцев – известный физик-экспериментатор в области физики элементарных частиц, автор многочисленных работ. Является координатором российских институтов в эксперименте ATLAS, заведующим кафедрой физики высоких энергий ФОПФ МФТИ. Среди результатов А. М. Зайцева, наиболее близких к теме представленной работы, – измерение характеристик образования чармония (J/ψ) в пион-нуклонных взаимодействиях, обнаружение и исследование лёгких мезонов с экзотическими квантовыми числами.

ИЯФ СО РАН – один из ведущих институтов в области физики высоких энергий в России и мире. В ИЯФ СО РАН проводятся эксперименты по физике элементарных частиц (КЕДР, CMD-3, SND) на электрон-позитронных коллайдерах ВЭПП-4М, ВЭПП-2000. В институте работают высококвалифицированные специалисты, участвующие в международных проектах, проводимых как в самом

Институте, так и в мировых научных центрах, таких как ЦЕРН, SLAC, КЕК и др.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

Измерены квантовые числа состояния $Z_c(4430)^+$, его масса и ширина.

Измерены вероятности распада B^0 -мезона по каналам $Br(\bar{B}^0 \rightarrow \psi(2S)K^-\pi^+)$, $Br(\bar{B}^0 \rightarrow \psi(2S)\bar{K}^*(892))$, $Br(\bar{B}^0 \rightarrow Z_c(4430)^+K^-) \times Br(Z_c(4430)^+ \rightarrow \psi(2S)\pi^+)$.

Обнаружено новое заряженное чармониеподобное состояние $Z_c(4200)^+$, распадающегося на $J/\psi\pi^+$.

Измерены квантовые числа состояния $Z_c(4200)^+$, его масса, ширина и спиральные амплитуды.

Обнаружено указание на существование распада $Z_c(4430)^+ \rightarrow J/\psi\pi^+$.

Измерены вероятности распада B^0 -мезона по каналам $Br(\bar{B}^0 \rightarrow J/\psi K^-\pi^+)$, $Br(\bar{B}^0 \rightarrow J/\psi\bar{K}^*(892))$, $Br(\bar{B}^0 \rightarrow Z_c(4430)^+K^-) \times Br(Z_c(4430)^+ \rightarrow J/\psi\pi^+)$,
 $Br(\bar{B}^0 \rightarrow Z_c(4200)^+K^-) \times Br(Z_c(4200)^+ \rightarrow J/\psi\pi^+)$

Выполнен поиск рождения состояния $Z_c(3900)^+$ в распаде $\bar{B}^0 \rightarrow Z_c(3900)^+K^-$ и установлен верхний предел на произведение вероятностей распада

$$Br(\bar{B}^0 \rightarrow Z_c(3900)^+K^-) \times Br(Z_c(3900)^+ \rightarrow J/\psi\pi^+).$$

Представляемая диссертационная работа проведена в рамках участия ИТЭФ в международном эксперименте Belle. Тема диссертации соответствует одному из направлений физической программы эксперимента.

Практическая ценность представленной работы состоит в том, что результаты измерения параметров состояния $Z_c(4430)^+$ и вероятностей распадов по каналам $Br(\bar{B}^0 \rightarrow \psi(2S)K^-\pi^+)$, $Br(\bar{B}^0 \rightarrow \psi(2S)\bar{K}^*(892))$, $Br(\bar{B}^0 \rightarrow Z_c(4430)^+K^-) \times Br(Z_c(4430)^+ \rightarrow \psi(2S)\pi^+)$ вошли в таблицы свойств частиц (Review of Particle Physics) 2014 года.

Научная новизна представленной работы состоит в том, что впервые проведены полные амплитудные анализы распадов $\bar{B}^0 \rightarrow \psi(2S)K^-\pi^+$ и $\bar{B}^0 \rightarrow J/\psi K^-\pi^+$, с помощью которых впервые измерены квантовые числа состояния $Z_c(4430)^+$, обнаружено новое заряженное чармониеподобное состояние $Z_c(4200)^+$ и измерены его параметры, найдено указание на существование нового канала распада состояния $Z_c(4430)^+$: $Z_c(4430)^+ \rightarrow J/\psi\pi^+$.

Теоретическая значимость представленной работы состоит в том, что полученные результаты позволяют установить ограничения на возможные теоретические модели, описывающие состояние $Z_c(4430)^+$. Так, наиболее распространённой моделью, описывающей данное состояние, была S-волновая молекула состава $D^*\bar{D}_1(2420)$ или $D^*\bar{D}_1(2430)$; данная модель предсказывала квантовые числа $J^P = 0^-, 1^-$ или 2^- . В представленной работе квантовые числа состояния $Z_c(4430)^+$ были измерены и составили $J^P=1^+$, что исключило указанную модель.

Анализы распадов $\bar{B}^0 \rightarrow \psi(2S)K^-\pi^+$ и $\bar{B}^0 \rightarrow J/\psi K^-\pi^+$ были выполнены с использованием аналогичной методики амплитудного анализа. Анализ распадов $\bar{B}^0 \rightarrow \psi(2S)K^-\pi^+$ был позднее выполнен в эксперименте LHCb с использованием того же метода. Результаты измерений, выполненных в эксперименте LHCb, согласуются с результатами, представленными в данной работе, что подтверждает **достоверность полученных результатов**.

Личный вклад соискателя состоит в том, что он внёс основной вклад в получение всех результатов представленной работы, представление их на конференциях и подготовку публикаций. Личный вклад соискателя был отмечен коллаборацией Belle тем, что его фамилия была поставлена на первое место в списках авторов статей, в которых опубликованы результаты, вошедшие в представленную работу.

На заседании 16 июня 2015 г., протокол № 7, диссертационный совет принял решение присудить Чиликину Кириллу Александровичу ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек (из них 6 докторов наук по специальности защищаемой диссертации), участвовавших в заседании, из 24 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 16, 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

18 июня 2015 г.