

**«Утверждаю»**

Проректор МГУ им. М.В. Ломоносова  
д. ф.-м. н., профессор

А.А. Федянин

29 апреля 2015 г.

**Отзыв**

ведущей организации

Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова на  
диссертационную работу Полякова Ивана Олеговича

«Изучение распадов В-мезонов в возбужденные состояния чармония  
в эксперименте LHCb»,

представленную к защите на соискание ученой степени кандидата физико-  
математических наук по специальности 01.04.23 – физика высоких энергий

Диссертация Полякова Ивана Олеговича посвящена экспериментальному измерению генетически связанных между собой парциальных ширин распадов  $B \rightarrow \chi_{c1} K^{*0}$ ,  $B \rightarrow \chi_{c2} K^{*0}$ ,  $B_s \rightarrow \chi_{c1} \phi$  и  $X(3872) \rightarrow \psi(2S)\gamma$  на установке LHCb Большого адронного коллайдера (LHC) при полной статистике  $3 \text{ фб}^{-1}$ . Эта статистика набрана в протон-протонных столкновениях при энергиях 7 и 8 ГэВ в системе центра масс в рамках первого этапа работы коллайдера в 2010-2012 годах.

Диссертация состоит из введения, трех глав и заключения. Список литературы, содержит 89 наименований и включает в себя ссылки на большинство принципиальных статей, обзоров и монографий, связанных с тематикой диссертации. Объем работы составляет 117 страниц. В Заключении просуммированы основные оригинальные результаты, которые выносятся на защиту.

В связи с обнаружением в последние 10 лет большого числа экзотических мезонов в системе sсbar, одной из актуальных задач современной физики сильного взаимодействия является изучение свойств этих мезонов, которые могут пролить свет на внутреннюю структуру экзотических состояний в КХД. Первым из открытых и самым известным экзотическим мезоном является  $X(3872)$ . Хотя квантовые числа этого состояния твердо установлены ( $1^{++}$ ), но по-прежнему не ясно, является ли это состояние четырехкварковым образованием,  $DD^*$ -молекулой, их суперпозицией или  $\chi_{c1}(2P)$ -мезоном. Ответить на этот вопрос может помочь измерение отношения парциальных ширин распадов  $X(3872) \rightarrow \psi(2S)\gamma$  и  $X(3872) \rightarrow J/\psi\gamma$ . В результате проведенного диссертантом сложного анализа по выделению данных распадов, изучению статистических и систематических погрешностей им был получен самый точный на сегодняшний день экспериментальный результат для искомого отношения, который практически позволяет исключить чисто молекулярную интерпретацию состояния  $X(3872)$  и разрешить противоречие между измерениями коллабораций BaBar и Belle.

Помимо этого диссертантом впервые обнаружен и изучен распад  $B_s \rightarrow \chi_{c1} \phi$ , с рекордной точностью измерены отношения парциальных ширин  $\text{Br}(B \rightarrow \chi_{c1} K^{*0})/\text{Br}(B \rightarrow J/\psi K^{*0})$  и  $\text{Br}(B \rightarrow \chi_{c2} K^{*0})/\text{Br}(B \rightarrow \chi_{c1} K^{*0})$ . Такая работа потребовала от диссертанта

разработки применительно к эксперименту LHCb новых методов выделения событий. В частности, им был разработан метод разделения каналов распадов  $B \rightarrow \chi_{c1} K^{*0}$  и  $B \rightarrow \chi_{c2} K^{*0}$  на основе анализа инвариантной массы B-кандидатов.

Следует особо подчеркнуть большое количество работ (четыре публикации) в реферируемых журналах, в которые диссертант внес решающий вклад. Для работы в экспериментальной коллаборации это примерно в два раза превышает типичное число работ, по которым обычно происходят защиты кандидатских диссертаций.

К сожалению, диссертация не свободна от мелких недостатков. Например, на страницах 89 и 96 имеется одинаковая опечатка на пятом графике для инвариантной массы  $J/\psi \gamma$  и  $\psi(2S) \gamma$  -- систем. На стр. 33 излишне краткая аргументация, почему распады  $B \rightarrow \chi_{c0,2} L$  подавлены по сравнению с распадами  $B \rightarrow \chi_{c1} L$ . С точки зрения норм русского языка правильнее писать "пикующий", а не "пикующийся" по отношению к фоновым распадам. И, наконец, переводы некоторых английских терминов на русский язык лучше сопровождать оригинальной английской транскрипцией.

Однако, указанные недостатки не снижают высокую научную значимость работы. Диссертация является законченной научно-исследовательской работой на актуальную тему. Представленные в работе результаты достоверны, выводы и рекомендации обоснованы.

Результаты диссертации своевременно опубликованы, докладывались на конференциях, семинарах и рабочих группах коллаборации LHCb. Автореферат полностью и правильно отражает содержание диссертации. Таким образом, диссертация удовлетворяет всем требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней» ВАК РФ по отношению к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.23 – физика высоких энергий, а ее автор, Поляков Иван Олегович, несомненно, заслуживает присуждения ему искомой степени.

Материалы кандидатской диссертации Полякова И.О. доложены и обсуждены на семинаре Отдела экспериментальной физики высоких энергий Научно-исследовательского института ядерной физики имени Д.В.Скобельцына Московского Государственного Университета имени М.В.Ломоносова.

Отзыв составил:

Ведущий научный сотрудник НИИЯФ МГУ  
имени Д.В.Скобельцына, 119991, ГСП-1,  
Москва, Ленинские горы, дом 1, строение 2  
тел: 8 (495) 932-89-72  
e-mail: dmitri\_melikhov@gmx.de  
доктор физико-математических наук

Д.И. Мелихов

Заведующий Отделом экспериментальной  
физики высоких энергий НИИЯФ МГУ  
доктор физико-математических наук,  
профессор

Э.Э. Боос

Директор НИИЯФ МГУ  
доктор физико-математических наук,  
профессор

М.И. Панасюк