

Отзыв официального оппонента о кандидатской диссертации
Чиликина Кирилла Александровича
“Измерение параметров чармониеподобных состояний в
эксперименте Belle”.

Экспериментальное изучение тяжёлых кваркониев началось в 1974 году с открытия J/ψ -мезона, представляющего собой связанное состояние очарованного кварка и очарованного антикварка. За последующие 40 лет проведён огромный объём как теоретических, так и экспериментальных исследований по обсуждаемой тематике. В настоящий момент известно уже около 50 мезонов, имеющих в своём составе тяжёлый кварк и тяжёлый антикварк. Существенных успехов достигло и теоретическое описание процессов с участием подобных объектов. Тем не менее следует признать, что в современное состояние теоретического знания всё же не позволяет описывать всю совокупность экспериментальных данных. Пожалуй, одним из самых серьёзных вызов для теории является существование множества так называемых экзотических кваркониев, спектроскопия которых, в отличие от “обычных” кваркониев, не может быть описана в рамках потенциальной модели. По всей видимости адекватное описание подобных состояний не может быть получено без новых экспериментальных данных. По этой причине в актуальности выбранной Чиликиным темы исследования не приходится сомневаться.

В диссертации Чиликина в рамках эксперимента Belle подробно изучены свойства заряженного чармониеподобного состояния $Z_c(4430)^+$.

Для измерения квантовых чисел $Z_c(4430)^+$ Чиликиным выполнен полный амплитудный анализ распада $\bar{B}^0 \rightarrow \psi(2S)K^-\pi^+$ с использованием образца данных эксперимента Belle, содержащем около $8 \cdot 10^8$ пар B -мезонов. Все

этапы исследования $Z_c(4430)^+$ от процедуры отбора событий до получения предпочтительных значений квантовых чисел досконально описаны в диссертации. Именно это измерение является одним из главных результатов диссертационной работы, так как оно позволяет существенно улучшить наше понимание природы этого состояния. Оно тем более интересно, что полученные квантовые числа ($J^P = 1^+$) не согласуются с предсказаниями наиболее обсуждаемой модели, применяемой для описания состояния $Z_c(4430)^+$ — S-волновой молекулы состава $D^*\bar{D}_1(2420)$ или $D^*\bar{D}_1(2430)$.

Другим чрезвычайно важным результатом, полученным в рецензируемой диссертационной работе, является обнаружение состояния $Z_c(4200)^+$ в распаде $\bar{B}^0 \rightarrow J/\psi\pi^+K^-$ и определение его квантовых чисел ($J^P = 1^+$). Таким образом Чиликину удалось пополнить семейство экзотических кваркониев новым представителем.

Следует отметить, что работа не лишена недостатков. Диссертация недостаточно хорошо структурирована. Например, в разных главах диссертации имеются нумерованные подразделы с одинаковыми названиями (“Молекулярная модель”, “Тетракварковая модель” и т.п.), и это затрудняет ознакомление с работой. Часто встречающиеся в диссертации выражения “хелисити-угол” и “Вилкс-значимость” не являются общеупотребительными в русскоязычной литературе. Подписи ко многим таблицам и рисункам недостаточно подробны. Возможно, следовало бы пояснить, почему в формулах (3.3) и (3.4) для амплитуды распада через резонанс параметр Γ зафиксирован на значении 1.6 ГэВ^{-1} .

Кроме того, в тексте диссертации не приведена информация о личном вкладе Чиликина в исследование. К счастью, согласно принятому в эксперименте Belle правилу, фамилии ведущих авторов помещаются в начало авторского списка. В публикациях Belle, на которых основана рецензируемая диссертация,

ция, Чиликин является первым в списке авторов, и только из этого можно понять, что его личный вклад в диссертационное исследование является определяющим.

Результаты диссертации опубликованы в реферируемых журналах и доложены на конференциях. Содержание автореферата соответствует содержанию диссертации.

Диссертационная работа К. А. Чиликина отвечает всем требованиям, предъявляемым ВАК России к кандидатским диссертациям, полученные в диссертации результаты представляют значительный интерес для современной физики высоких энергий и будут востребованы при изучении кваркониев на Большом адронном коллайдере и других современных ускорителях, а её автор, Кирилл Александрович Чиликин, безусловно заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата физико-математических наук.

Отзыв составил заведующий Лабораторией тяжёлых кварков и редких распадов Отдела экспериментальной физики высоких энергий Научно-исследовательского института ядерной физики имени Д.В. Скобельцына Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова,
119991, ГСП-1, Москва, Ленинские горы, дом 1, строение 2,
тел.: +7 495 939 10 68,

эл. адрес: Alexander.Berezhnoy@cern.ch,

доктор физико-математических наук


Александр Викторович Бережной

25.05.2015

Подпись А. В. Бережного заверяю

Директор НИИЯФ МГУ


Панасюк М. И.