

ОТЗЫВ

научного руководителя на диссертацию Тьен Тханг Чана “Слабые распады В-мезона и чармония в свете поиска новой физики”, представленной на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.02 “Теоретическая физика”.

Диссертация Тьен Тханг Чана “Слабые распады В-мезона и чармония в свете поиска новой физики” выполнена в Лаборатории теоретической физики (ЛТФ) им. Н.Н. Боголюбова Объединенного института ядерных исследований (ОИЯИ) под моим научным руководством. Я являюсь его научным руководителем с 01 ноября 2013 года по 01 ноября 2017 года.

Диссертация посвящена вычислению характеристик слабых распадов В-мезона и чармония и их анализу в свете поиска новой физики. Расчёты необходимых адронных переходных формфакторов проведены в рамках развиваемой нами ковариантной модели кварков с инфракрасным конфайнментом.

В настоящее время существует огромный интерес к изучению редких слабых распадов В-мезона, связанный с имеющимися расхождениями между экспериментальными данными и предсказаниями стандартной модели в ряде физических наблюдаемых. Направления поиска причин такого расхождения можно условно разделить на две части. Во-первых, существует значительная неопределённость при описании адронных переходных формфакторов, связанная с непертурбативным характером их вычислений. Во-вторых, можно расширить эффективный гамильтониан электрослабых взаимодействий путём введения новых 4-х фермионных операторов, которых нет в стандартной модели. Далее с помощью фита экспериментальных данных можно получить ограничения на соответствующие новые коэффициенты Вильсона и, тем самым, количественно оценить эффекты новой физики.

В диссертации решён ряд задач, взаимосвязанных между собой. Проведен подробный анализ лептонных $B \rightarrow \ell^- \bar{\nu}_\ell$ и полулептонных $B \rightarrow D^{(*)} \ell^- \bar{\nu}_\ell$ ($\ell = e, \mu, \tau$) распадов в рамках ковариантной модели кварков с учётом эффектов конечных масс лептонов. В свете имеющихся расхождений между недавними экспериментальными данными и предсказаниями стандартной модели для отношений брэнчингов полулептонных распадов В-мезона с τ -лептоном и мюоном в конечном состоянии, данные распады исследованы в рамках расширенной модели электрослабых взаимодействий. Это сделано с помощью добавления в эффективный гамильтониан новых 4-х фермионных операторов, которые отсутствуют в рамках стандартной модели. Используя имеющиеся экспериментальные данные, получены ограничения на коэффициенты Вильсона, соответствующие новым операторам и изучены их эффекты в ряде физических наблюдаемых. Изучены продольная, поперечная и нормальная поляризационные компоненты τ -лептона в полулептонных распадах В-мезона и обсуждена их роль в поиске новой физики. Подробно обсуждён вопрос о возможно-

сти их экспериментального измерения в лептонных и полуадронных распадах τ -лептона. Исследованы эксклюзивные полуплептонные распады $J/\psi \rightarrow D_{(s)}^{(*)-} \ell^+ \nu_\ell$, где $\ell = e, \mu$ в рамках ковариантной модели кварков. Вычислены брэнчинги данных распадов и проведено сравнение с результатами других теоретических исследований. Кроме того, в диссертации получены полные 4-х частичные угловые распределения в каскадных распадах с использованием формализма спиральных амплитуд. Представлены численные результаты для дифференциальных распределений, параметров асимметрий и различных поляризаций. Расчёты проведены как для случая малых масс лептонов (электрон и мюон), так и для случая массивного τ -лептона. Показано, что в большинстве наблюдаемых, характеризующих различные поляризации, лептонные массы играют значительную роль.

В целом, диссертация Тьен Тханг Чана представляет серьёзное, законченное исследование в области теории электрослабых взаимодействий. Результаты, полученные в диссертации, докладывались самим диссертантом на международных конференциях (Братислава, Будапешт, Москва, Гатчина), на международной школе по тяжёлым кваркам (Дубна), на семинарах ЛТФ ОИЯИ и университета г. Майнц. Тьен Тханг Чан имеет 4 публикации в журнале Physical Review D, которые уже имеют хорошую цитируемость (4,9,10,16, соответственно).

В процессе работы над проблемами, изложенными в диссертации, Тьен Тханг Чан приобрел значительный уровень теоретической подготовки, освоил достаточно сложный математический аппарат, применяемый в ковариантной модели кварков, научился программировать как с использованием аналитических языков (FORM, Mathematica), так и численных (FORTRAN). Диссертант проявил себя как способный молодой учёный, уже умеющий ставить и решать задачи в области современной физики элементарных частиц.

Считаю, что диссертация Тьен Тханг Чана удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.02 «Теоретическая физика», а Тьен Тханг Чан безусловно заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата физико-математических наук.

» 24 » апреля 2017 г.

Нач. сектора ЛТФ ОИЯИ
Доктор физ.-мат. наук, профессор



М.А. Иванов

Подпись профессора М.А. Иванова заверяю:

Учёный секретарь ЛТФ ОИЯИ



А.В. Андреев