**Редкие распады очарованных мезонов**

**Суханов И.С.**

аспирант,

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова,физический факультет, Москва, Россия  
*Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской*

*академии наук, Москва, Россия*

E–mail: supermativan@yandex.ru

Исследование переходов, вызванных нейтральным током, изменяющим аромат кварков, является важным инструментом для изучения структуры поколений фермионов Стандартной Модели (далее СМ) и поиска Новой физики (далее НФ) за пределами СМ. Такие процессы в СМ запрещены на древесном уровне, и идут только за счёт петлевых диаграмм. В результате в её рамках они сильно подавлены, поэтому вклады НФ могут быть существенными.

В то время как теоретический анализ редких распадов адронов, содержащих b-кварк, достиг высокого уровня точности [1], переходы очарованных адронов, вызванные изменяющим аромат нейтральным током, гораздо менее изучены, поскольку эти распады сильно подавлены механизмом Глешоу-Илиополуса-Майани. Помимо этого, при исследовании ширин данных распадов существенную роль будут играть резонансные вклады, которые могут значительно превышать вклад слабого взаимодействия [2].

В рамках СМ такие редкие распады описываются с помощью эффективного гамильтониана слабого взаимодействия, построенного с помощью операторного разложения, которое позволяет факторизовать амплитуду распада с помощью матричных элементов локальных токовых операторов и коэффициентов Вильсона, которые по своему физическому смыслу являются эффективными константами связи.

Эффекты тяжелых промежуточных полей неявно содержатся в коэффициентах Вильсона. Следовательно, экспериментальные отклонения этих коэффициентов от их предсказаний в рамках СМ будут указывать на сигналы НФ, поскольку такое несоответствие требует дополнительных динамических степеней свободы на масштабах высоких энергий. Для сопоставления вкладов эффективной теории со СМ необходимо решить ренормгрупповые уравнения для коэффициентов Вильсона, описывающих эволюцию от шкалы высоких энергий к шкале низких энергий [3].

После этого, для расчета ширин распадов, необходимо вычислить адронные матричные элементы изменяющего аромат нейтрального тока между начальными D- и Ds-мезонами и конечными легкими псевдоскалярными или векторными мезонами. В данной работе эти матричные элементы вычислены в рамках релятивистской кварковой модели [4], основанной на квазипотенциальном подходе. Установлено, что релятивистские эффекты играют очень важную роль как для легких, так и для тяжелых адронов. Поэтому формфакторы рассчитываются с последовательным учетом релятивистской динамики кварков без использования нерелятивистского разложения по их скоростям. Они выражаются через интегралы перекрытия волновых функций мезонов, известных из изучения их спектроскопии [5]. Зависимость формфакторов от переданного импульса q2 определяется в явном виде во всем кинематическом диапазоне без дополнительных предположений и экстраполяций. Затем эти формфакторы и формализм спиральных амплитуд были использованы для расчета относительных вероятностей распадов (Branching fraction). Также проведено сравнение полученных результатов с доступными экспериментальными данными и предыдущими предсказаниями.

**Примечание**

Автор выражает благодарность своему научному руководителю, профессору кафедры Квантовой Теории и Физики Высоких Энергий Физического факультета МГУ Галкину В.О. за сотрудничество и помощь в подготовке доклада. Работа выполнена при поддержке Фонда развития теоретической физики и математики «БАЗИС», грант №23-2-2-11-1.

**Литература**

1. Blake T., Gershon T., Hiller G. Rare b hadron decays at the LHC //Annual Review of Nuclear and Particle Science. – 2015. – Т. 65. – С. 113-143.
2. Gisbert H., Golz M., Mitzel D. S. Theoretical and experimental status of rare charm decays //Modern Physics Letters A. – 2021. – Т. 36. – №. 04. – С. 2130002.
3. Boer S. Probing the standard model with rare charm decays. – 2017. doi:10.17877/DE290R-18060
4. Faustov R. N., Galkin V. O., Kang X. W. Semileptonic decays of D and D s mesons in the relativistic quark model //Physical Review D. – 2020. – Т. 101. – №. 1. – С. 013004.
5. Ebert D., Faustov R. N., Galkin V. O. Properties of heavy quarkonia and B c mesons in the relativistic quark model //Physical Review D. – 2003. – Т. 67. – №. 1. – С. 014027.