

**РАСПАД ПОЛЯРИЗОВАННОГО ЧАРДЖИНО (НЕЙТРАЛИНО)
В ПОЛЯРИЗОВАННОЕ НЕЙТРАЛИНО И КАЛИБРОВОЧНЫЙ БОЗОН**

С.К. Абдуллаев, М.Ш. Годжаев

Бакинский государственный университет, г. Баку, Азербайджанская Республика

В рамках Минимальной суперсимметричной стандартной модели рассмотрены распады поляризованного чарджино (нейтралино) в поляризованное нейтралино и калибровочный бозон: $\tilde{\chi}_i^\mp \rightarrow \tilde{\chi}_j^0 + W^\mp$, $\tilde{\chi}_i^0 \rightarrow \tilde{\chi}_j^0 + Z$. С учетом поляризационных состояний чарджино и нейтралино получены аналитические выражения для ширины распадов. Определены степени продольных и поперечных поляризаций нейтралино, а также асимметрия, обусловленная поляризацией начального чарджино (нейтралино). Изучена зависимость этих характеристик и ширины распадов от массы чарджино (нейтралино).

Ключевые слова: Стандартная модель, Минимальная суперсимметричная стандартная модель, чарджино, нейтралино, ширина распада.

Введение

С открытием хиггс-бозона H_{SM} на Большом адронном коллайдере (Large Hadron Collider – LHC) коллаборациями ATLAS и CMS в 2012 г. [1, 2] (см. также обзоры [3–5]) началась новая эра в физике высоких энергий. Стандартная модель (СМ) фундаментальных взаимодействий получила логическое завершение и приобрела статус стандартной теории. Согласно СМ, в природе имеются шесть кварков и шесть лептонов, составляющих три поколения и три вида взаимодействий: сильное, электромагнитное и слабое, переносчиками которых являются глюоны, фотон и W^\pm , Z -бозоны (гравитационное взаимодействие пока описывается общей теорией относительности Эйнштейна). Теперь к ним добавилось четвертое, юкавское, взаимодействие, переносимое хиггс-бозоном H_{SM} . На основе СМ можно рассчитать фейнмановские диаграммы различных процессов и сравнивать их с соответствующими экспериментальными данными. Согласие между СМ и экспериментом убедительное.

Несмотря на успехи СМ, у этой теории имеются свои трудности. Основные трудности связаны с тем, что эта теория многое описывает, но не позволяет ее вывести из более глубоких принципов. Большой разброс масс фундаментальных фермионов – кварков и лептонов – является одной из загадок СМ. Наибольшей массой обладает топ-кварк $m_t = 173.2$ ГэВ, а наименьшей массой – электрон $m_e = 5 \cdot 10^{-4}$ ГэВ. Массы топ-кварка и электрона различаются в сотни тысяч раз. Разброс масс фундаментальных фермионов в широком диапазоне выглядит ненормально. Физики пытаются понять, существует ли какой-то механизм, который приводит к такому разбросу масс. В рамках СМ такой разброс массы не получает удовлетворительного объяснения. Однако в теориях вне СМ похожий разброс масс может возникать.

Одна из трудностей СМ связана с перенормировкой массы хиггс-бозона. Дело в том, что для всех частиц СМ перенормировка массы хорошо работает, а в случае хиггс-бозона H_{SM} возникает проблема: вакуум оказывает сильное влияние на массу хиггс-бозона, его масса увеличивается в триллионы раз, и такая частица уже не может играть роль хиггсовского бозона. Следует отметить, что внутри СМ нет никакого сдерживающего фактора, останавливающего рост массы хиггс-бозона за счет виртуальных частиц. Здесь возможен выход из этого трудного положения. Если в природе имеются какие-то другие частицы, отсутствующие в СМ, то они в виртуальном виде могут компенсировать влияние на массу хиггс-бозона. В моделях физики вне СМ такая компенсация масс хиггс-бозона сама по себе возникает по построению теории.

Согласно СМ, нейтрино ν_e, ν_μ, ν_τ являются безмассовыми частицами. Однако, экспериментально установлено, что нейтрино обладают массами и, кроме этого, нейтрино активно смешиваются друг с другом. Массы нейтрино и их смешивание не связаны с хиггсовским механизмом, а

Уважаемые читатели!

Доступ к полнотекстовой версии журнала
«Известия высших учебных заведений. Физика»
осуществляется на платформе
Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU
на платной основе:

<https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7725>