

УДК 539.12-17

С.К. АБДУЛЛАЕВ, Э.Ш. ОМАРОВА

РАСПАДЫ ХИГГС-БОЗОНОВ НА КАЛИБРОВОЧНЫЙ БОЗОН И ФЕРМИОН-АНТИФЕРМИОННУЮ ПАРУ

В рамках Минимальной суперсимметричной стандартной модели исследованы каналы распада хиггс-бозона H на калибровочный бозон и продольно-поляризованную фермион-антифермионную пару: $H \rightarrow Z\bar{f}f$, $H \rightarrow W\bar{f}f'$. Получены аналитические выражения для ширины соответствующих распадов и изучена зависимость их от массы хиггс-бозонов.

Ключевые слова: Стандартная модель, Минимальная суперсимметричная стандартная модель, хиггс-бозон, фермионная пара, спиральность, ширина распада.

Введение

Стандартная модель (СМ), основанная на локальной калибровочной симметрии $SU_C(3) \times SU_L(2) \times U_Y(1)$, удовлетворительно описывает физику электрослабых и сильных взаимодействий лептонов, кварков и калибровочных бозонов [1–4]. В теорию введен дублет скалярных полей $\varphi = \begin{pmatrix} \varphi^+ \\ \varphi^0 \end{pmatrix}$, нейтральная компонента которого обладает отличным от нуля вакуумным значе-

нием. В результате спонтанного нарушения симметрии из-за квантовых возбуждений скалярного поля появляется бозон Хиггса H_{SM} , а за счет взаимодействия с этим полем калибровочные бозоны (W^\pm и Z^0), заряженные лептоны и кварки приобретают массу. Этот механизм генерации масс частиц известен как механизм спонтанного нарушения симметрии Хиггса. Открытие бозона Хиггса с характеристиками, соответствующими предсказаниям СМ, осуществлено коллаборациями ATLAS и CMS в 2012 г. на Большом адронном коллайдере (Large Hadron Collider, LHC) в ЦЕРНе [5, 6]. С открытием хиггс-бозона массой около 125 ГэВ найдена недостающая частица в здании СМ, и этим начался новый этап исследований по выяснению природы фундаментальных взаимодействий элементарных частиц. В связи с этим теоритический и экспериментальный интерес к различным каналам распада и рождения хиггс-бозона H_{SM} сильно возрос. Различные каналы распада стандартного хиггс-бозона изучены в ряде работ [2, 7, 8, 10–13].

Отметим, что наряду со СМ в литературе широко обсуждается и Минимальная суперсимметричная стандартная модель (МССМ) [9, 14]. Здесь, в отличие от СМ, вводится два дублета комплексного скалярного поля:

$$\varphi_1 = \begin{pmatrix} H_1^0 \\ H_1^- \end{pmatrix}, \quad \varphi_2 = \begin{pmatrix} H_2^+ \\ H_2^0 \end{pmatrix}.$$

Чтобы получить физические поля хиггс-бозонов, поля φ_1 и φ_2 представляют в виде

$$\varphi_1 = \frac{1}{\sqrt{2}} \begin{pmatrix} v_1 + H_1^0 + iP_1^0 \\ H_1^- \end{pmatrix},$$

$$\varphi_2 = \frac{1}{\sqrt{2}} \begin{pmatrix} H_2^+ \\ v_2 + H_2^0 + iP_2^0 \end{pmatrix}.$$

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>