

УДК 539.12

DOI: 10.17223/00213411/65/8/141

УТОЧНЕНИЕ МАССЫ W -БОЗОНА

С.Я. Беломытцев

*Институт сильноточной электроники СО РАН, г. Томск, Россия***Ключевые слова:** кварк, бозон.

Коллаборация CDF из Фермилаб в апреле 2022 г. представила уточненное значение экспериментальной массы W -бозона. Обработка экспериментальных данных, полученных на Тэватроне за 26 лет, велась в течение десяти лет. Конечный результат с рекордной точностью [1]:

$$m_W = 80433.5 \pm 9.4 \text{ МэВ}/c^2. \quad (1)$$

Это значение массы отличается от известного ограничения на массу W -бозона, данное Стандартной моделью [2]:

$$m_W = 80357 \pm 6 \text{ МэВ}/c^2. \quad (2)$$

Расхождение (1) и (2) составляет примерно семь стандартных отклонений σ , что существенно больше трех и не может поэтому считаться случайностью и игнорироваться. Возникшая проблема может иметь разные последствия – от обнаружения недостатков в обработке экспериментальных данных до необходимости выйти за рамки Стандартной модели. Поэтому имеет смысл представить простую формулу для уточненной массы W -бозона.

В работах автора [3–6] предлагается модель кулоновского взаимодействия, связь масс заряженных лептонов с типами взаимодействий, формула для масс кварков, схема строения адронов.

В частности, предполагается, что электрический заряд e для свободной частицы элементарен, а масса электрона определяется формулой

$$m_e = \frac{e^2}{r_0}, \quad (3)$$

где r_0 – классический радиус электрона.

Масса мюона по аналогии с электроном предполагается равной

$$m_\mu = \frac{g^2}{r_0}, \quad (4)$$

где g – заряд, аналогичный электрическому, но для сильного взаимодействия, т.е. предполагается, что масса мюона определяется внутренним сильным взаимодействием. Хотя свободный мюон не участвует в сильном взаимодействии, но он может находиться внутри адронов в кварковом состоянии, не изменяя существенно своей массы.

Из (3) и (4) следует

$$g^2 = \frac{m_\mu}{m_e} e^2. \quad (5)$$

Тогда $g = (m_\mu/m_e)^{1/2} e \approx 14.3794e$. Константа сильного взаимодействия

$$\alpha_1 = \frac{g^2}{\hbar c} = \frac{m_\mu}{m_e} \alpha \approx 1.50886, \quad (6)$$

где α – постоянная тонкой структуры.

Обоснованно постулируется мюонный ряд лептонов с массами

$$m_{\mu n} = (2\pi)^n m_\mu, \quad (7)$$

где $n = -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4$; $m_{\mu 0} = m_\mu = g^2/r_0$.

В работе [5] приведена формула для массы W -бозона

$$m_W = \left(\frac{3}{2} (2\pi)^3 m_\mu + \frac{1}{2} (2\pi)^4 m_\mu \right) \left(1 - \left(\frac{\alpha_1}{2} \right)^2 \right)^{1/2} \approx 79849 \text{ МэВ}/c^2. \quad (8)$$

Коэффициенты 3/2 и 1/2 в первой скобке в сумме равны двум, так как постулируется, что кварки могут входить в состав адронов с дробными коэффициентами. Но в сумме эти коэффициенты для бозонов равны

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>