Исправленные формулы стандартной модели

Якубовский Е.Г.

e-mail yakubovski@rambler.ru

Стандартная модель записана с формулами, где постоянная Планка и скорость света раны 1. Использование этой записи привело к противоречиям, тензор напряженности и потенциал одновременно прямо и обратно пропорциональны заряду. Этот недостаток был исправлен, получены формулы стандартной модели с постоянной Планка и скоростью света не равными 1. При этом некоторые соотношения стандартной модели изменились. Функция Лагранжа, Гамильтона, импульс и координата стандартной модели получилась верной, т.е. формулы с участием интеграла Фейнмана оказались правильными.

Величина потенциала, подставляемого в калибровочную производную определяется $\mathrm{A}_\mu = \frac{A_\mu}{e^2} = \frac{1}{er} = \partial_\mu \chi$ см. [1] формула (3.54). Напряженности поля определяются следующим образом

$$\begin{gathered}
F_{\mu\nu} = \partial_\mu A_\nu - \partial_\nu A_\mu + ig[A_\mu, A_\nu] \\
G_{\mu\nu} = \partial_\mu G_\nu - \partial_\nu G_\mu + ig_s[G_\mu, G_\nu] \qquad (1) \\
[A_\mu] = \frac{1}{cm \cdot g}; [G_\mu] = \frac{1}{cm \cdot g_s}; [F_{\mu\nu}] = \frac{1}{cm^2 \cdot g}; [G_{\mu\nu}] = \frac{1}{cm^2 \cdot g_s}
\end{gathered}$$

Т.е. напряженности и потенциалы согласно приведенным формулам обратно пропорциональны константе связи, что является бессмыслицей и при вычислениях приводит к ошибкам. Причем это не калибровочные члены поля, а основные, причем имеют несуразную размерность как потенциалы, так и напряженности. Причем справедливо

$$\partial^\mu F_{\mu\nu} + ig[A^\mu, F_{\mu\nu}] = j_\nu .$$

Где величина j_ν пропорциональна константе связи g, т.е. напряженности и потенциалы прямо пропорциональны константе связи, а не обратно пропорциональны. Опять же правильное уравнение имеет вид

$$\partial^{\mu} F_{\mu\nu} + ig[A^{\mu}, F_{\mu\nu}] / \hbar c = j_{\nu}$$

Можно вывести общие правила, когда можно пользоваться массой, полагая постоянную Планка и скорость света равной единице. Необходимо чтобы в одной формуле, содержащей умножение и деление, все параметры зависели от массы. Но в данном случае скорость света является константой, и учитывается как постоянный множитель, который не меняет формулу. Если бы вместо скорости света стояла переменная фазовая скорость, или скорость звука, то результат вычислений был бы неверным. Так релятивистский знаменатель зависит от скорости тела, и с ним формула для массы неверная. Кроме того, имеется знак вычитания. Так формула $\frac{mV}{\sqrt{1-V^2}} = k; \hbar = 1; c = 1$ скорость по массе определяется даже из нелинейного уравнения не правильно, если известно волновое число. Даже уравнение $mu = k; \hbar = 1; c = 1$ относительно массы не разрешается, так как масса входит только в первый множитель и правую часть, а безразмерная скорость переменная, и значение массы зависит от значения скорости. При постоянной массе увеличение скорости приведет к увеличению массы. Относительно размера и времени уравнение тоже не разрешается, так как масса не зависит от размера и времени и является переменной. Эта формула является примером не разрешимой относительно любого параметра. Безразмерные члены не допустимые. Если же в формуле кроме умножения и деления есть знак сложения или вычитания, то формула определения значения параметра с помощью массы будет не верной. У разных слагаемых может быть разный коэффициент пропорциональности и формулы не совместимые. Кроме того, слагаемые могут иметь разную структуру. Аналогичная ситуация использования заряда вместо массы, при постоянной Планка и скорости света, равной 1. При использовании массы формула будет врать, если имеется два параметра в произведении с одинаковой зависимостью от массы.

В данном случае имеется сумма линейного и квадратичного члена и эти члены не совместимы как имеющие разную структуру, поэтому получился противоречивый результат. Поэтому нужно использовать размерные формулы для избегания ошибок.

Правильная запись напряженности поля имеет вид

$$
\begin{aligned}
F_{\mu\nu} &= \partial_\mu A_\nu - \partial_\nu A_\mu + ig[A_\mu, A_\nu]/\hbar c = \partial_\mu A_\nu - \partial_\nu A_\mu + i[A_\mu, A_\nu]/137 g \sin^2\theta_W \\
G_{\mu\nu} &= \partial_\mu G_\nu - \partial_\nu G_\mu + ig_s[G_\mu, G_\nu]/\hbar c = \partial_\mu G_\nu - \partial_\nu G_\mu + ig_s[G_\mu, G_\nu]/137 e^2
\end{aligned} \qquad (2)
$$

Для этой записи уравнений необходимо, чтобы константа связи имела размерность заряда. И тогда имеется правильная, классическая размерность у напряженности и потенциала, величина потенциала и напряженности пропорциональны заряду. Также неправильно записывается калибровочная производная, правильная запись

$$D_\mu = \partial_\mu + ieA_\mu/\hbar c = \partial_\mu + iA_\mu/137e .$$

Записанная в размерном виде эта формула имеет вид

$$\partial_\mu \exp\left(\int_0^{x_\mu} ieA_\mu dx_\mu/\hbar c\right) = \exp\left(\int_0^{x_\mu} ieA_\mu dx_\mu/\hbar c\right)[\partial_\mu + ieA_\mu/\hbar c] = \exp\left(\int_0^{x_\mu} ieA_\mu dx_\mu/\hbar c\right) D_\mu .$$

$$p_\mu = eA_\mu/c$$

Из официально признанной формулы следует размерность калибровочного потенциала $[A''_\mu] = \frac{1}{cm \cdot e}$. Между тем размерность основного поля равна $[A_\mu] = \frac{e}{cm}$, получается не стыковка.

Недоразумение с размерностью благополучно разрешилось, но открылся новый факт, калибровочных член определяется по константе взаимодействия.

Во всех формулах стандартной модели надо деление на заряд или постоянную связи заменить на умножение на заряд, и иногда надо добавлять деление на величину $\hbar c$. Например, не правильная формула в двумерном пространстве (3.50) из [1] $\lim\limits_{x\to\infty} A = \lim\limits_{x\to\infty}\frac{1}{e}\nabla(n\theta) = \widehat{\theta}\frac{n}{er}$, правильная формула $\lim\limits_{x\to\infty} A = \lim\limits_{x\to\infty} e\nabla(n\theta) = \widehat{\theta}\frac{en}{r}$. Не правильна и формула (3.57) из [1] $\int\limits_0^\infty B(r)r^2 dr = \frac{n}{e}$. Она следует из не правильной формулы (3.54)

$$A(r) = \frac{n}{er}[1 + F(r)]$$
$$B(r) = \frac{1}{r}\frac{d}{dr}[rA(r)] = \frac{n}{er}F'(r)$$

Правильная формула $\int\limits_0^\infty B(r)r^2 dr = en$, $A(r) = \frac{en}{r}[1 + F(r)]; B(r) = \frac{1}{r}\frac{d}{dr}[rA(r)] = \frac{en}{r}F'(r)$

Не правильна формула (1), ее надо заменить на размерную формулу (2), причем тензор напряжения и потенциала прямо пропорционален заряду.

Перепутали формулы с топологическим зарядом. Правильная формула для топологического заряда. Она получается с соблюдением размерности

$$q = \frac{1}{16\pi^2 g}\int d^4x Tr(\overline{F}^{\mu\nu}F_{\mu\nu})$$
$$A^\mu = -igU\partial^\mu U$$

В результате получится формула $q = ng$, а у неправильной формулы имеем $q = n$.

Причем в [1] имеются не правильные формулы для тензора напряженности формула (5.29)

$$F_{\mu\nu} = \frac{2}{g}\frac{\rho^2}{(\rho^2 + r^2)^2}\tau_{\mu\nu}$$

Правильные формулы поле пропорционально заряду $F_{\mu\nu} = \frac{2g\rho^2}{(\rho^2 + r^2)^2}\tau_{\mu\nu}$.

Не полно определение калибровочной производной электромагнитного и слабого взаимодействия. Правильная формула выписана с правильной размерностью для полей, заряд, деленный на радиус.

$$D^{\mu} = \partial^{\mu} + ig(W_1^{\mu} t_1 + W_2^{\mu} t_2)/(\hbar c) + i(gt_3 \sin\theta_W + g' t_0 \cos\theta_W)A^{\mu}/(\hbar c) + \\ + i(gt_3 \cos\theta_W - g' t_0 \sin\theta_W)Z^{\mu}/(\hbar c)$$

Константа ферми устанавливающей связь между зарядом и массой в случае слабого и электромагнитного взаимодействия $G = \frac{g^2}{2^{5/2} m_W^2 (\hbar c)^2} = \frac{e^2}{2^{5/2} m_W^2 \sin^2\theta_W (\hbar c)^2}, m_W^2 = \frac{g^2 \rho_0^2}{2(\hbar c)^2}$. Из этих двух формул получаем значение действительного поля Хиггса $\rho_0^2 = 2^{-3/2} G^{-1} = \frac{2m_W^2 (\hbar c)^2}{g^2} = \frac{2m_W^2 m_{Pl}^4 \gamma^2}{g^2}$, где γ величина – гравитационная постоянная. Но размерность этого поля равна произведению массы на заряд частицы, что не поддается осмыслению. Откуда имеем формулу для массы частицы $m_W^2 = \frac{g^2}{2^{5/2} G(\hbar c)^2} = \frac{e^2}{2^{5/2} G \sin^2\theta_W (\hbar c)^2} = \frac{1}{2^{5/2} 137 G \sin^2\theta_W e^2} = \frac{1}{2^{5/2} G \sin^2\theta_W m_{Pl}^2 \gamma}$.

Литература

1. Хуанг К. Кварки, лептоны и калибровочные поля Издательство «Мир», 1985, 382стр.