

Букалов А.В.

ЗНАЧЕНИЯ МАСС ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ И СВЕРХПРОВОДИМОСТЬ. ЧАСТЬ 2

Центр физических и космических исследований, Международный институт соционики,
ул.Мельникова, 12, г.Киев-50, 04050, Украина. e-mail: bukalov.physics@socionic.info

Космологическая модель со сверхпроводимостью, предложенная автором, являясь теорией, дополнительной к стандартной модели элементарных частиц, позволяет определить ряд свободных параметров теории, включая все юкавские константы связи f_i , определяющие массы элементарных частиц. Получены формулы для определения масс электрона, μ -лептона, τ -лептона, кварков, нейтрона и других частиц, а также соотношения между массами ряда частиц.

Ключевые слова: масса, сверхпроводимость, стандартная модель, поле Хиггса, юкавская константа.

1. Введение

В предыдущей работе [3] нами было показано, что значения масс элементарных частиц могут быть получены из космологической модели со сверхпроводимостью [1, 4] как значения иерархии энергетических щелей Δ конденсации первичных фермионов планковской массы, которые в свою очередь можно рассматривать как первичные возбуждения планковского вакуума:

$$2\Delta_i = m_i = \frac{\hbar\omega}{C_1 e^{\lambda_i^{-1}n/m}} = \frac{M_P}{C_2 e^{\alpha_{em}^{-1}n/m}}, \quad (1)$$

где параметр взаимодействия фермионов λ_0 из экспериментальных данных оказывается равным значению постоянной тонкой структуры α_{em} , а различие масс определяется дробным квантованием заряда на планковском уровне первичного поля

$$\lambda^{-1} = \frac{n}{m} \lambda_0^{-1}. \quad (2)$$

В то же время Стандартная модель, подтвержденная экспериментом [5], показывает, что массы элементарных частиц определяются параметром взаимодействия бозонов и лептонов с полем Хиггса:

$$m_i = f_i \langle \phi \rangle, \quad (3)$$

где f_i — юкавская константа связи, m_i — одно из полей, образованных конденсацией первичных фермионов.

Первый вариант происхождения f_i был рассмотрен нами ранее [2]. В этом случае f_i является функцией постоянной тонкой структуры в некоторой степени.

$$f_i = C_i \alpha^{-z/l}, \quad (4)$$

где C_i — константа. Например:

$$m_e = \frac{16}{3} \alpha_{em}^3 \langle \phi \rangle, \quad (5)$$

$$m_\mu = \frac{\alpha_{em}}{17} \langle \phi \rangle = \alpha_{em}^{-3/2} \left(\frac{\gamma}{\pi} \right)^{2/3} \langle \phi \rangle, \quad (6)$$

$$m_\tau = \alpha \left(\frac{3}{\pi} \right)^{1/4} \langle \phi \rangle. \quad (7)$$

2. Юкавская константа в модели со сверхпроводимостью

Второй возможный вариант, следующий из космологической теории со сверхпроводимостью:

$$\langle \varphi \rangle = \frac{M_p}{C_1 e^{\lambda_i^{-1}}}. \quad (8)$$

Из сопоставления (1), (3) и (8) следует, что

$$\frac{1}{C_2 e^{\alpha_{em}^{-1} \cdot n/m}} = f_j \frac{1}{C_1 e^{\alpha_{em}^{-1} \cdot d/k}} \quad (9)$$

или

$$f_j = \frac{C_2}{C_1} \frac{1}{e^{\alpha_{em}^{-1} (n/m - d/k)}} = \frac{1}{C_3} \frac{1}{e^{\alpha_{em}^{-1} \cdot q/p}}, \quad (10)$$

где C_1, C_2, C_3 — константы. При этом

$$2\Delta_x = m_x = \frac{\langle \varphi \rangle}{C_x \cdot e^{\alpha_{em}^{-1} \cdot q/p}}. \quad (11)$$

$$\langle \varphi \rangle = \frac{M_p}{11 \cdot (8\pi)^{1/2} 2^{1/4} e^{\alpha_{em}^{-1}/4}} = 246,273 \text{ эВ}.$$

В этом случае хиггсовское поле можно рассматривать как вакуумную упорядоченную структуру с предельной частотой, аналогичной дебаевской для твердого тела:

$$\langle \varphi \rangle = \hbar \omega_{(\varphi)} = \hbar \omega_{\max} \quad (12)$$

Тогда масса электрона может быть определена по формуле:

$$m_e = \left(\frac{3}{4\pi} \right)^{1/6} \frac{\langle \varphi \rangle}{e^{\alpha_{em}^{-1} \cdot 3/32}} = 0,511 \text{ МэВ}. \quad (13)$$

Масса μ -лептона:

$$m_\mu = \frac{\alpha_{em}}{2} \frac{\langle \varphi \rangle}{e^{\alpha_{em}^{-1}/64}} = 105,6 \text{ МэВ}. \quad (14)$$

Масса τ -лептона:

$$m_\tau = \frac{\langle \varphi \rangle}{\pi^{1/3} e^{\alpha_{em}^{-1} \cdot 17/512}} = 1,776 \text{ эВ}. \quad (15)$$

Массы кварков определяются по формулам:

$$m_u = 3,52 \frac{\langle \varphi \rangle}{e^{\alpha_{em}^{-1} \cdot 2/32}} = \frac{2\pi}{\gamma} \frac{\langle \varphi \rangle}{e^{\alpha_{em}^{-1} \cdot 2/32}} = 2,288 \text{ МэВ}. \quad (16)$$

$$m_d = \frac{\gamma^2}{\pi^3} \frac{\langle \varphi \rangle}{e^{\alpha_{em}^{-1}/16}} = 4,8 \text{ МэВ}. \quad (17)$$

$$m_s = \frac{\langle \varphi \rangle}{e^{\alpha_{em}^{-1} \cdot 11/192}} = 95,9 \text{ МэВ}. \quad (18)$$

$$m_c = \alpha_{em}^{1/2} \frac{\langle \varphi \rangle}{e^{\alpha_{em}^{-1} \cdot 3/256}} = 4,18 \text{ ГэВ}. \quad (19)$$

$$m_b = \frac{2\gamma}{\pi} \left(\frac{1}{3,063} \right) \frac{\langle \varphi \rangle}{e^{\alpha_{em}^{-1}/32}} = \frac{7\gamma\zeta(3)}{4\pi^3} \frac{\langle \varphi \rangle}{e^{\alpha_{em}^{-1}/32}} = 1,275 \text{ ГэВ}. \quad (20)$$

$$m_t = \frac{\langle \varphi \rangle}{e^{\alpha_{em}^{-1}/384}} = 172,358 \text{ ГэВ}. \quad (21)$$

Масса нейтрона:

$$m_n = \frac{\langle \varphi \rangle}{\pi^{1/2} e^{\alpha_{em}^{-1} \cdot 7/192}} = \frac{1}{\gamma} \left(\frac{7\zeta(3)}{2} \right)^{1/2} \frac{\langle \varphi \rangle}{e^{\alpha_{em}^{-1}/24}}. \quad (22)$$

Для глюонного конденсата

$$\langle QCD \rangle = 1,133 \cdot \frac{2^{1/16}}{e^{\alpha_{em}^{-1}/3}} M_P = \frac{2\gamma \cdot 2^{1/16}}{\pi} \frac{M_P}{e^{\alpha_{em}^{-1}/3}}; \quad (23)$$

$$\langle QCD \rangle = \frac{\langle \varphi \rangle}{1,76 \cdot \alpha_{em} e^{\alpha_{em}^{-1}/12}} = \frac{\gamma \langle \varphi \rangle}{\pi \alpha_{em} e^{\alpha_{em}^{-1}/12}}. \quad (24)$$

3. Возможные массы новых частиц по данным LLC

По предварительным данным, на Большом Адронном коллайдере обнаружены сигналы в районе 750 ГэВ, 2 ГэВ и 2,9 ГэВ. Отметим, что эти предполагаемые массы легко согласуются с общей концепцией предлагаемой теории. Так

$$\Delta = 3,06kT \left(1 - \frac{T}{T_c} \right)^{1/2} \approx 3,06kT; \quad (25)$$

$$m_1 = 3,06 \langle \varphi \rangle = 754,4 \text{ ГэВ}; \quad (26)$$

$$m_2 = \frac{3}{4} \frac{2\pi}{\gamma} = \frac{3\pi}{2\gamma} 3,06 \langle \varphi \rangle = \frac{3}{4} 3,52 \cdot m_1 = 1,996 \text{ ГэВ}; \quad (27)$$

$$m_3 = \left(\frac{\pi}{3} \right)^{1/4} \alpha_{em}^{-1/2} \langle \varphi \rangle = 2,91 \text{ ГэВ}. \quad (28)$$

4. Отношение массы протона к массе электрона:

$$\frac{m_p}{m_e} = \frac{\alpha_{em}^{-11/4}}{4 \cdot 2^{1/2} e^{\alpha_{em}^{-1}/32}}. \quad (29)$$

5. Соотношения между массами некоторых элементарных частиц

$$m_n = \frac{\langle \varphi \rangle}{g_{em} \alpha_{em}^{-1} \sqrt{2}}; \quad (30)$$

$$\frac{m_\mu}{m_e} \equiv \frac{e^{\alpha_{em}^{-1}/24}}{(\pi/\gamma)^{2/3}} = 206,767; \quad (31)$$

$$m_e = \frac{2\pi m_\tau}{e^{\alpha_{em}^{-1} \cdot 7/96}}; \quad (32)$$

$$\frac{m_t}{m_p} = \alpha_{em}^{-1/2} (2\pi)^{3/2}. \quad (33)$$

Для бозона Хиггса

$$\frac{m_{Higgs}}{m_\tau} = \frac{\alpha_{em}^{-1}}{2} \left(\frac{\pi}{3} \right)^{2/3}; \quad (34)$$

$$\frac{m_{Higgs}}{m_\mu} = \frac{\alpha_{em}^{-2}}{16} \left(\frac{\pi}{3} \right)^{1/4} \approx \frac{\langle \varphi \rangle}{\langle QCD \rangle} \left(\frac{\pi}{3} \right)^{1/4}. \quad (35)$$

6. Выводы

Юкавские константы связи f_i определяются по формуле микроскопической теории сверхпроводимости при использовании дробной константы связи λ между первичными фермионами при условии, что частота вакуумного среднего поля Хиггса играет роль частоты Дебая для твёрдого тела. С другой стороны, f_i могут быть определены как функции постоянной тон-

кой структуры в дробной степени, что отражает самосогласованную иерархическую структуру релятивистских полей. Таким образом, космологическая модель со сверхпроводимостью объясняет значения масс, являясь дополнительной теорией к Стандартной модели элементарных частиц, включающей механизм Хиггса. При этом определяются и массы не только кварков, но и адронов, которые в Стандартной модели не связаны с полем Хиггса. Это говорит о большей универсальности предлагаемой теории.

Л и т е р а т у р а :

1. Букалов А.В. Решение проблемы темной энергии и энергии вакуума в космологической модели со сверхпроводимостью // Физика сознания и жизни, космология и астрофизика. — 2014. — № 1. — С. 5–14.
2. Букалов А.В. Соотношения масс элементарных частиц, свободные параметры и теория сверхпроводимости: дополнение к стандартной модели // Физика сознания и жизни, космология и астрофизика. — 2015. — № 1. — С. 62–64.
3. Букалов А.В. Значения масс элементарных частиц и сверхпроводимость. Часть 1 // Физика сознания и жизни, космология и астрофизика. — 2015. — № 2. — С. 23–26.
4. Букалов А.В. Решение проблемы космологической постоянной и свехпроводящая космология // Физика сознания и жизни, космология и астрофизика. — 2011. — № 1. — С. 17–23.
5. Окунь Л.В. Лептоны и кварки. — М.: Наука, 1990. — 346с.

Статья поступила в редакцию 05.05.2015 г.

Bukalov A.V.

The masses of elementary particles and superconductivity. Part 2

The cosmological model with superconductivity, proposed by the author, as a theory, additional to the standard model of elementary particles, allows to define a number of free parameters of the theory, including all the Yukawa coupling constants f_i , determining the mass of elementary particles. The formulas for determination of the masses of the electron, μ -lepton, τ -leptons, quarks, neutrons and other particles, as well as the ratio between the masses of a number of particles are obtained.

Key words: mass, superconductivity, standard model, Higgs field, Yukawa constant.