Якубовский Евгений Георгиевич

инженер

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский горный университет»

г. Санкт-Петербург, Россия

ПОЛУЧЕНИЕ С ПОМОЩЬЮ ЧАСТИЦ ВАКУУМА АНАЛОГА БОЗОНА ХИГГСА

Аннотация*: статья посвящена способу получения аналога бозона Хиггса с помощью частиц вакуума. Элементарные частицы состоят из частиц вакуума. При этом частота вращения частиц вакуума определяется энергией частиц, из которых они были образованы. Это накладывает ограничение на количество частиц вакуума, образующих спин частицы. Частицы вакуума в элементарных частицах расположены хаотически плюс имеются частицы, расположенные с параллельными осями вращения. Это позволяет получить степень когерентности элементарных частиц. Определив хаотическую и когерентную часть решения, имеется принципиальная возможность определить массы элементарных частиц, причем при неравенстве нулю определителя, определяющего плечо диполя, плечо диполя равно нулю. При этом частицы вакуума не используются, и массы элементарных частиц равны нулю. При равенстве нулю определителя системы линейных уравнений плечо диполя определяется, и частицы спонтанно обретают массу, в силу нарушения симметрии.*

Ключевые слова*: частицы вакуума, масса частиц, плотность вакуума, когерентность элементарных частиц.*

1. *Алгоритм вычисления массы элементарных частиц по свойствам частиц вакуума.*

Спин элементарной частицы равняется моменту импульса частиц вакуума

$$\hbar s = \frac{m_\gamma r_\gamma^2 \omega_\gamma N}{\sqrt{1 - r_\gamma^2 \omega_\gamma^2 / c^2}}. \quad (1.1)$$

Для частиц вакуума имеем $N = \frac{\rho}{\rho_0}\alpha + (1\text{-}\alpha)\sqrt{\frac{\rho}{\rho_0}}$ и для частоты колебаний частиц вакуума имеем формулу из закона сохранения энергии при образовании частиц вакуума, т.е. энергия электронов и позитронов, частицы и античастицы массы Планка новому числу. Причем один мультиполь образует 2^k электрон-позитронов.

$$\hbar s = \frac{m_\gamma r_\gamma^2 \omega_\gamma N}{\sqrt{1\text{-}r_\gamma^2\omega_\gamma^2/c^2}} = \sqrt{2^k \frac{m_{\gamma k}}{m}}\hbar N/(2\cdot 137\cdot m\cdot k). \quad (1.2)$$

Используя (1.2) имеем (1.3) количество когерентных частиц вакуума, образующих спин

$$N = \frac{\rho}{\rho_0}\alpha + (1\text{-}\alpha)\sqrt{\frac{\rho}{\rho_0}} = \frac{2\cdot 137 sk\sqrt{1/2^k}}{\sqrt{m_{\gamma k}/m}} = 137\sqrt{\frac{m}{m_{\gamma k}}}\sqrt{2^{2\text{-}k}}sk. \quad (1.3)$$

Если отношение плотностей, учитывает, что они могут быть взяты при разных условиях, одна газ, а другая кристаллическое тело, то отношение масс величина фиксированная.

Тогда имеем формулу для плотности газа

$$\frac{\rho}{\rho_0} = \frac{[\alpha\text{-}1 \pm \sqrt{(\alpha\text{-}1)^2 + 4\alpha 137\sqrt{\frac{m}{m_{\gamma k}}}\sqrt{2^{2\text{-}k}}sk}]^2}{4\alpha^2}$$

Количество частиц вакуума образующих спин самой легкой частицы в 10^{17} раз меньше общего количества частиц вакуума в элементарной частице. При этом спин образуют хаотически двигающиеся частицы вакуума. Причем у электрона, фотона и нейтрино разный процент когерентных частиц вакуума, образующих спин. У фотона и нейтрино процент когерентных частиц вакуума, образующих спин, больше, поэтому и масса меньше.

При определении количества когерентных частиц вакуума нужно учитывать, что среди хаотически расположенных частиц вакуума имеется и когерентные частицы вакуума. Получается, что плотность частицы определяется ее степенью когерентности, спином и главным квантовым числом, причем для элементов таблицы Менделеева масса не равна нулю и определяется по формуле

$$\frac{m}{m_{Pl}}=\frac{[\sqrt{\alpha+\frac{(\alpha\text{-}1)^2}{4\cdot 137\sqrt{2^{2\text{-}k}}sk\alpha}\sqrt{\frac{m_{\gamma k}}{m}}}\pm\frac{\alpha\text{-}1}{\sqrt{4\cdot 137\sqrt{2^{2\text{-}k}}sk\alpha}}\sqrt[4]{\frac{m_{\gamma k}}{m}}]^4}{\alpha^2}$$

2. *Определение хаотической и когерентной части диполей.*

К системе нелинейных дифференциальных уравнений сводится система уравнений движений Ньютона, описывающие в комплексной плоскости задачу движения для N диполей, под действием сильного электромагнитного поля диполей. Частицы вакуума образуют диполи с энергией взаимодействия двух диполей

$$\begin{gathered}U=-\frac{e^2 l_\gamma^2}{m_\gamma c^2 r_A^3}\sum_{\substack{k=-N\\k\neq p}}^{N}\exp(-n^2 r_{kp}/a_0)\frac{(\mathbf{r}_{kp},\mathbf{d}_p)(\mathbf{r}_{kp},\mathbf{d}_k)}{r_{kp}^6}=\\=-\frac{e^2 l_\gamma^2}{m_\gamma c^2 r_A^3}\sum_{\substack{k=-N\\k\neq p}}^{N}\exp(-n^2\,|k-p|\,l_\gamma/a_0)\frac{1}{(p-k)^4 G_\alpha^4}\end{gathered}\tag{2.1}$$

Уравнение Навье-Стокса, соответствующее уравнению Шредингера, выглядит таким образом

$$\frac{\partial V_l}{\partial t}+V_k\frac{\partial V_l}{\partial x_k}=-\frac{1}{m}\frac{\partial U}{\partial x_l}+\nu\Delta V_l,\nu=i\frac{\hbar}{2m},V_l=-i\frac{\hbar}{m}\frac{\partial\ln\psi}{\partial x_l}.$$

Эквивалентность уравнения Шредингера и Навье – Стокса. При равенстве градиента потенциала нулю образуется постоянное значение скорости всей системы при определяемом расстоянии между частицами вакуума.

Координаты положения равновесия для этой системы нелинейных уравнений при большом количестве неизвестных образуют равно отстоящие координаты положения равновесия, т.е. кристаллическую структуру. Используем непосредственное усреднение диполей, без их группировки. Приравнивая нулю действующую силу

$$\begin{gathered}\sum_{\substack{k=-N\\k\neq p}}^{N}\exp(-n^2 r_{kp}/a_0)[\frac{n^2\mathbf{r}_{kp}(\mathbf{r}_{kp},\mathbf{d}_p)(\mathbf{r}_{pk},\mathbf{d}_k)}{a_0 r_{kp}^7}+\\+\frac{5\mathbf{r}_{kp}(\mathbf{r}_{kp},\mathbf{d}_p)(\mathbf{r}_{kp},\mathbf{d}_k)}{r_{kp}^8}-\frac{\mathbf{d}_p(\mathbf{r}_{pk},\mathbf{d}_k)}{r_{kp}^6}+\frac{\mathbf{d}_k(\mathbf{r}_{kp},\mathbf{d}_p)}{r_{kp}^6}]=0\end{gathered}.$$

Для координат $\mathbf{r}_{kp}$ получим стационарное распределение, равное $\mathbf{r}_{kp} = k\mathbf{d}_k - p\mathbf{d}_p; k, p \in [-\infty, \infty]$, где $k, p \in [-\infty, \infty]$ некоторые числа, так как растяжение величины $\mathbf{d}_p$ не меняет систему уравнений. Получим нелинейное, фундаментальное уравнение относительно величин k, p.

Опишем кристаллическую структуру твердой элементарной частицы

$$\sum_{k=-N}^{N} exp(-n^2 r_{kp}/a_0) \cdot$$

$$\cdot \{\frac{\sum_{m=p}^{k}(\sum_{s=p}^{m} d_s + |m\text{-}p| d_{m\text{-}p} G_\alpha, d_p)(\sum_{s=p}^{m} d_s + |m\text{-}p| d_{m\text{-}p} G_\alpha, d_m)}{a_0[(\sum_{s=p}^{m} d_s + |m\text{-}p| d_{m\text{-}p} G_\alpha)^2]^{\frac{7}{2}}}$$

$$+\frac{4\sum_{m=p}^{k}(\sum_{s=p}^{m} d_s + |m\text{-}p| d_{m\text{-}p} G_\alpha, d_p)(\sum_{s=p}^{m}(\sum_{s=p}^{m} d_s + |m\text{-}p| d_{m\text{-}p} G_\alpha, d_m)}{[(\sum_{s=p}^{m} \quad d_s + |m\text{-}p| d_{m\text{-}p} G_\alpha)^2]^4}$$

$$-[\frac{\sum_{m=p}^{k} \delta_{mp} \left(\sum_{s=p}^{m} d_s + |m\text{-}p| d_{m\text{-}p} G_\alpha, d_m\right)}{[(\sum_{s=p}^{m} d_s + |m\text{-}p| d_{m\text{-}p} G_\alpha)^2]^3}$$

$$-\frac{\sum_{m=p}^{k} \delta_{mk} \left(\sum_{s=p}^{m} d_s + |m\text{-}p| d_{m\text{-}p} G_\alpha, d_p\right)}{[(\sum_{s=p}^{m} d_s + |m\text{-}p| d_{m\text{-}p} G_\alpha)^2]^3}]\} d_m =$$

$$\sum_{m=-N}^{N} A_{p\text{-}m} d_m = 0; p = \text{-}N, \dots, N$$

Задача имеет решение, если определителя этого линейного уравнения равны нулю, откуда определится величина $\mathbf{G}_k = \mathbf{d}_k G_\alpha$. При определителе равном нулю, определяем величину $\mathbf{d}_{m\alpha}$, по модулю равную единице. По этой величине определяем степень когерентности по формуле $H_{3\alpha} = \sum_{k=-N}^{N} \frac{[G_{1k}, G_{2k}]}{(G_{1k}, G_{2k}, G_{3k})(2N+1)}, G_{lk} = d_{lk} G_\alpha, l = 1, \dots, 3; k = \text{-}N, \dots, N$. Откуда по формуле (2.1) определяем собственное значение энергии U. Остальные значения вектора обратной решетки получаются путем перестановки.

При неопределенности множителя у собственного числа, так как отрицательная энергия обратно пропорциональна 4 степени радиуса, значит радиус пропорционален корню 4 степени из отрицательной единицы. Это решение определяет степень когерентности $G_\alpha(-1)^{1/4} = (G_\alpha + iG_\alpha)/\sqrt{2}$.

Определять массу элементарной частицы надо в случае вакуума, так как масса частицы вакуума получена в случае вакуума.

Используя характерный радиус элементарных частиц и массивных тел, получаем уравнение

$$\lambda_\alpha = \frac{2Gm_\alpha}{c^2} + \frac{2e^2}{m_\alpha c^2}, \tag{2.2}$$

описывающее сумму гравитационного радиуса электромагнитного и гравитационного поля. Имеем произведение двух масс решения этого уравнения

$$m_1 \cdot m_2 = \frac{e^2}{G} = \frac{m_{Pl}^2}{137}$$

При этом массе частицы, равной $m = m_{Pl}/\sqrt{137} = \sqrt{\frac{\hbar c}{137G}}$, соответствует такая же масса парной частицы. При этом длина Планка равна $l_{Pl} = \lambda_\alpha = \frac{\sqrt{137}e^2}{m_{Pl}c^2} = \frac{\sqrt{137}\hbar}{m_{Pl}c137} = \sqrt{\frac{\hbar G}{137c^3}}$. Величина времени Планка равна $t_{Pl} = \sqrt{\frac{\hbar G}{137c^5}}$. При этом константы Планка определены с точностью до множителя. Соображения, описанные выше, позволяют оценить этот множитель.

При одинаковой температуре частиц вакуума у них общая концентрация собственных частиц $n_\gamma = \frac{\rho}{m} = \frac{\rho_\gamma}{m_\gamma}$ и разная концентрация относительно одной частицы вакуума $n_l = \frac{\rho_l}{m_\gamma} = \frac{n_\gamma m_l}{m_\gamma}$. Из этой формулы следует, что отношение концентраций, вычисленных при одинаковой массе частиц вакуума, равно отношению масс и отношению плотностей.

Для значения степени когерентности α_0 имеем значение массы Планка, вычисленное с разными значениями квадратного корня $\frac{m}{m_0} =$

$\frac{[\alpha_0 - 1 \pm \sqrt{(\alpha_0-1)^2 + 4\alpha_0 137\sqrt{\frac{m}{m_{\gamma k}}}\sqrt{2^{2-k}}sk}]^2}{4\alpha_0^2}$ Откуда определяем значение $\alpha_0 = 1$ и значение массы m_0

$$m_0 = \lim_{\alpha_0 \to 1} \frac{\sqrt{m \cdot m_{\gamma k}}}{137 \cdot \sqrt{2^{2-k}}sk};$$

Тогда формула для массы элементарной частицы в разных состояниях будет выглядеть таким образом

$$\frac{m}{\sqrt{m_{Pl} m_\gamma}} = \frac{[\alpha - 1 \pm \sqrt{(\alpha-1)^2 + 4\alpha 137\sqrt{\frac{m}{m_\gamma}}\sqrt{2^{2-k}}sk}\,]^2}{4\alpha^2 137 \cdot \sqrt{2^{2-k}}sk}.$$

Перепишем эту формулу в виде, умножив на величину $\sqrt{\frac{m_\gamma}{m}}$ и будем рассматривать степень когерентности как целое квантовое число, главное квантовое число равно степени когерентности. Это целое квантовое число равно $\alpha = k = n$

$$\frac{M\sqrt{137.036}}{m_{Pl}} = \frac{[\sqrt{\alpha + \frac{(\alpha-1)^2}{4 \cdot 137\sqrt{2^{2-k}}sk\alpha}\sqrt{\frac{m_{\gamma k}}{m}}} \pm \frac{\alpha-1}{\sqrt{4 \cdot 137\sqrt{2^{2-k}}sk\alpha}}\sqrt[4]{\frac{m_{\gamma k}}{m}}]^4}{\alpha^2} =$$

$$= [\sqrt{1 + \frac{(n-1)^2 2^{\frac{n}{2}}}{8 \cdot 137 sn^3}\sqrt{\left(\frac{d_n \rho_\gamma}{\rho_{Pl}}\right)^{\frac{1}{2}+\frac{1}{4n}} koef}} + \frac{(n-1)2^{\frac{n}{4}}}{n\sqrt{8 \cdot n \cdot 137 s}}\sqrt[4]{\left(\frac{d_n \rho_\gamma}{\rho_{Pl}}\right)^{\frac{1}{2}+\frac{1}{4n}} koef}]^4$$

$$\frac{m\sqrt{137.036}}{m_{Pl}} =$$

$$= \frac{1}{[\sqrt{1 + \frac{(n-1)^2 2^{\frac{n}{2}}}{8 \cdot 137 sn^3}\sqrt{\left(\frac{d_n \rho_\gamma}{\rho_{Pl}}\right)^{\frac{1}{2}+\frac{1}{4n}} koef}} + \frac{(n-1)2^{\frac{n}{4}}}{n\sqrt{8 \cdot n \cdot 137 s}}\sqrt[4]{\left(\frac{d_n \rho_\gamma}{\rho_{Pl}}\right)^{\frac{1}{2}+\frac{1}{4n}} koef}]^4}$$

$$koef = \sqrt{\frac{S_n(S_n + 1)}{(S_n + L_n)(S_n + L_n + 1)}}$$

Величина n равна рангу частиц вакуума, S_n- спин частиц вакуума, L_n орбитальное квантовое число частиц вакуума.

Определение массы элементарных частиц сталкивается с большими проблемами, надо решать нелинейное уравнение. Плотность, входящая в массу частиц вакуума, определяется по формуле $\rho_m = \frac{3mc_g^6}{4\pi(\frac{137e^2}{m}+137.036Gm)^3}$

Уравнение по определению плотности частиц вакуума ρ_γ имеет вид при условии $m = m_{Pl}$

$$\left(-\frac{d_n\rho_\gamma}{\rho_{Pl}}\right)^{\frac{1}{2}+\frac{1}{4n}} = \frac{m}{m_{Pl}};$$

Плотность частиц вакуума определяется по формуле, сложившейся при образовании Большого взрыва. При этом групповая скорость частиц вакуума равна $c_g = \frac{2c\sqrt{m_e m_p}}{m_{Pl}}\frac{cm}{s} = \frac{1.258705\times10^{-9}\text{cm}}{\text{s}}$. см. [2] глава 6.

$$\rho_{\gamma n} = \frac{m_{Pl}c_g^6}{(\frac{e^2}{m_{Pl}}+137Gm_{Pl})^3} = 1.09745\cdot10^{-29}\text{г/см}^3;$$

$$\rho_{Pl} = \frac{m_{Pl}c^6}{(\frac{e^2}{m_{Pl}}+137Gm_{Pl})^3};$$

Нужно по заданному квантовому числу n определять массу элементарной частицы и вычислить массу массивного тела.

Уравнение имеет вид

$$\left(\frac{m\sqrt{137.036}}{m_{Pl}}\right)^{\frac{1}{4}} = \sqrt{1+\beta_n^2\sqrt{\left(\frac{d_n\rho_\gamma}{\rho_{Pl}}\right)^{\frac{1}{2}+\frac{1}{4n}}koef}-\beta_n\sqrt[4]{\left(\frac{d_n\rho_\gamma}{\rho_{Pl}}\right)^{\frac{1}{2}+\frac{1}{4n}}koef}$$

$$\frac{d_n\rho_\gamma}{\rho_m} = \frac{d_n c_g^6}{c^6} \ll 1; \beta_n = \frac{(n-1)2^{\frac{n}{4}}}{n\sqrt{8\cdot n\cdot 137s}};$$

$$d_n = 6\sqrt{2}\pi[\frac{n+1}{2(2n+1)(2n+3)}]^{\frac{2}{2n+1}};$$

Данная функция с ростом n является убывающей и описывает отрезок $[1,0]$,. Вообще-то бесконечности в ОТО нет, она заменяется критическим числом Рейнольдса $R_{cr} = n = 2300$, см [3],[4] и тогда максимальное число массы существует.

Определим Большую массу массивных тел

$$(\frac{m\sqrt{137.036}}{m_{Pl}})^{1/4} = \sqrt{1 + \beta_n^2 \sqrt{\left(\frac{d_n \rho_\gamma}{\rho_{Pl}}\right)^{\frac{1}{2}+\frac{1}{4n}} koef} \text{-} \beta_n \sqrt[4]{\left(\frac{d_n \rho_\gamma}{\rho_{Pl}}\right)^{\frac{1}{2}+\frac{1}{4n}} koef}}$$

$$\frac{M\sqrt{137.036}}{m_{Pl}} \frac{m\sqrt{137.036}}{m_{Pl}} = 1; \beta_n = \frac{(n\text{-}1)2^{\frac{n}{4}}}{n\sqrt{8 \cdot n \cdot 137s}};$$

$$\frac{\rho_\gamma}{\rho_{Pl}} = (\frac{1.4160482075 \cdot 10^{-9}}{2.99792458 \cdot 10^{10}})^6$$

Данная функция изменяется на отрезке $[1, \infty]$ и имеет асимптотику на бесконечности β_n равную

$$m_n = 4 \frac{m_{Pl}}{\sqrt{137}} \beta_n \sqrt[4]{\left(\frac{d_n \rho_\gamma}{\rho_{Pl}}\right)^{\frac{1}{2}+\frac{1}{4n}}} = \frac{m_{Pl}}{\sqrt{137}} [4\beta_n \left(\frac{d_1 \rho_\gamma}{\rho_{Pl}}\right)^{\frac{1}{8}+\frac{1}{16n}} koef\text{-}$$

$$\text{-}\beta_n^2 \left(\frac{d_1 \rho_\gamma}{\rho_{Pl}}\right)^{\frac{1}{4}+\frac{1}{8n}} koef^2]$$

$$\frac{m\sqrt{137.036}}{m_{Pl}} = 1 - 1/[\sqrt{1 + \beta_n^2 \sqrt{\left(\frac{d_n \rho_\gamma}{\rho_{Pl}}\right)^{\frac{1}{2}+\frac{1}{4n}} koef}} + \beta_n \sqrt[4]{\left(\frac{d_n \rho_\gamma}{\rho_{Pl}}\right)^{\frac{1}{2}+\frac{1}{4n}} koef}|^4 \quad (2.3)$$

$$\frac{M\sqrt{137.036}}{m_{Pl}} = 1/[\sqrt{1 + \beta_n^2 \sqrt{\left(\frac{d_n \rho_\gamma}{\rho_{Pl}}\right)^{\frac{1}{2}+\frac{1}{4n}} koef}} + \beta_n \sqrt[4]{\left(\frac{d_n \rho_\gamma}{\rho_{Pl}}\right)^{\frac{1}{2}+\frac{1}{4n}} koef}|^4 \quad (2.4)$$

Член (2.3) при условии $n = 281$ определяет массу протона, а член (2.4) определяет массу протона $\beta_n \sqrt[4]{\left(\frac{d_n \rho_\gamma}{\rho_{Pl}}\right)^{\frac{1}{2}+\frac{1}{4n}} koef} \gg 1$. Член (2.3) при условии $n =$

1.3000230057 определяет массу электрона, а член (2.4) определяет массу протона при условии массу $\beta_n \sqrt[4]{\left(\frac{d_n \rho_\gamma}{\rho_{Pl}}\right)^{\frac{1}{2}+\frac{1}{4n}} koef} \ll 1$. В сумме члены (2.3) и (2.4) определяют массу Планка, деленную на корень из 137.036. При условии $n = 214.2963453$ формулы (2.3) и (2.4) дают одинаковый результат $\frac{m\sqrt{137.036}}{m_{Pl}} = 0.5$

Была правильно вычислена масса электрона $0.510998950\text{МэВ}/c^2$ при главном квантовом числе $n = 1.3000230057$. При условии $n = 1.3$ получаем массу $0.51085\text{МэВ}/c^2$. При экспериментальном значении $m_p = \frac{938.272088\text{МэВ}}{c^2}$ у протона получаем главное квантовое число $n = 2.6641603885$. При условии $n = 2.66416$ получаем массу протона, равную $m_p = \frac{938.2711\text{МэВ}}{c^2}$. При условии $n = 3$ получаем массу $915.9\text{МэВ}/c^2. S_3 = 0.5;\ L_3 = 1$.

У меня был разработан алгоритм на этой же основе, но с ростом ранга частиц вакуума росла и масса элементарных частиц по закону $4^{\frac{n}{5}}$. По новой формуле в моем алгоритме масса элементарных частиц убывает с ростом ранга частиц вакуума. Но формулы близкие по алгоритму, но в новом алгоритме формула имеет другой вид, и имеет предел на бесконечности ранга, чего нет в более ранней формуле, которая при большом ранге должна врать, что следует из ее вывода. Но выводы из старой формулы справедливые. Но вдруг при малом ранге частиц вакуума старая формула справедлива.

Надо использовать новую формулу, которая, кстати, имеет модификацию и для массивного тела. Масса элементарной частицы, соответствующей частице вакуума с рангом n, определялась по формуле

$$m_n = m_{PL} \sqrt[5]{\frac{\left(\frac{\rho_{\gamma n,p} d_n}{\rho_{Pl}}\right)^{1+\frac{1}{2n}} \sqrt{2n+1}}{32 \cdot 137^4 s^4 n^4}}; d_n = 6\sqrt{2}\pi\left[\frac{n+1}{2(2n+1)(2n+3)}\right]^{\frac{2}{2n+1}}$$

Где параметры Планка разделены на корень из 137. Величина $\rho_{\gamma n,p}$ это плотность частиц вакуума соответствующего ранга. Она определяется по формуле

$$\frac{\rho_{\gamma n,p}}{\rho_{\gamma\infty}} = f(n,p) = \exp\{\frac{nln4}{1+\frac{0.5}{n}}[(1\text{-}\frac{\ln(2n+1)}{2n} + \frac{2\pi^2 p^2(2n+1)}{n^5 ln^2 4})^2 +$$

$$+\left(\frac{\pi p(2n+1)}{n^2 ln4}\left(\frac{\ln(2n+1)}{2n^2} + \frac{2}{(2n+1)ln4}\text{-}\frac{1}{n}\right)\right)^2]\}; \rho_{\gamma\infty} = 3.27\cdot 10^{-25}\text{г/см}^3$$

Плотность вакуума совпадает с плотностью на бесконечности ранга, в точках, удовлетворяющих соотношению $p = \frac{n^2 ln4}{2\pi}\sqrt{\frac{\ln(2n+1)}{2n+1}}$, для чего действительную часть фазы надо приравнять нулю. Асимптотика 4^n сохранена.

При ограниченном ранге частиц вакуума справедлива формула с ростом массы при росте ранга частиц вакуума

$$\frac{m_{N_n\text{-}n}\sqrt{137.036}}{m_{Pl}} = 1\text{-}\frac{m_n\sqrt{137.036}}{m_{Pl}} = 4\,\beta_n\sqrt[4]{\left(\frac{d_n\rho_\gamma}{\rho_{Pl}}\right)^{\frac{1}{2}+\frac{1}{4n}} koef} \ll 1$$

Имеем формулу

$$r_g = (\frac{e^2}{mc^2} + \frac{Gm}{c^2}); m^2\text{-}\frac{r_g c^2}{G}m + \frac{e^2}{G} = 0$$

Откуда следует точное общее свойство корней квадратного уравнения

$$m_1 m_2 = \frac{e^2}{G} = \frac{m_{Pl}^2}{137};$$

Для суммы корней квадратного уравнения справедливо

$$m_1 + m_2 = \frac{r_g c^2}{G} = \frac{\frac{Gm}{c^2}c^2}{G} = \frac{\frac{Gm_{Pl}}{c^2\sqrt{137}}c^2}{G} = \frac{\frac{e^2\sqrt{137}}{m_{Pl}c^2}c^2}{G} = \frac{m_{Pl}}{\sqrt{137}}$$

Что и требовалось доказать. Получается, что обе массы – это массы элементарных частиц

$$\frac{m_{N_n\text{-}n}\sqrt{137.036}}{m_{Pl}} + \frac{m_n\sqrt{137.036}}{m_{Pl}} = 1$$

и выведенная ранее формула определяет массы элементарных частиц, так как они являются корнями квадратного уравнения по определению масс. Это свойство элементных частиц, имеющих массу, меньшая чем масса Планка, деленная на квадратный корень из 137.

Была использована схема решения

$$\frac{m\sqrt{137.036}}{m_{Pl}} = 1/[\sqrt{1+\beta_n^2\sqrt{\left(\frac{d_n\rho_\gamma}{\rho_{Pl}}\right)^{\frac{1}{2}+\frac{1}{4n}}}koef+\ \beta_n\sqrt[4]{\left(\frac{d_n\rho_\gamma}{\rho_{Pl}}\right)^{\frac{1}{2}+\frac{1}{4n}}}koef|^4}$$

$$\frac{\rho_\gamma}{\rho_{Pl}} = (\frac{1.4160482075\cdot 10^{-9}}{2.99792458\cdot 10^{10}})^6 = 2.026(\frac{1.258705\cdot 10^{-9}}{2.99792458\cdot 10^{10}})^6$$

Получено значение массы протона $m_p = \frac{938.272088\text{МэВ}}{c^2}$ при квантовом числе $n = 281$ за счет выбора числа $1.4160482075\cdot 10^{-9}$, вместо числа 1.258705$\cdot 10^{-9}$, что определяет разную плотность вакуума, она увеличилась вдвое. Экспериментальное значение $m_p = \frac{938.272088\text{МэВ}}{c^2}$.

При условии $n = 292$ получено значение массы электрона 0.49000МэВ/c^2.

При $n = 286$ получено значение массы 103.29МэВ/$c^2, Sn = 0.5, Ln = 2$. Масса мюона 105.7 МэВ/c^2.

При $n = 284$ получена масса 492.65МэВ/$c^2, Sn = 1.5, Ln = 6$. Каон имеет массу 493.7МэВ/c^2.

При $n = 281$ получена масса 1780МэВ/$c^2, Sn = 4, Ln = 4$. Тау частица имеет массу 1777МэВ/c^2.

Масса вычисленных значений элементарных частиц с уменьшением ранга частиц вакуума на 1 удваивается.

Но комплексное пространство проявляется и в квантовой механике, описание которого дается в [1]. Следующий уровень познания материи и полей – это переход в комплексное пространство, без произведения комплексно-сопряженных членов у волновой функции. Причем для описания квантовых эффектов используются частицы вакуума в комплексном пространстве, как более высокий уровень строения материи. Пока точность вычислений с помощью частиц вакуума не велика, но теория частиц вакуума находится в разработке и уже дополняет квантовую механику.

Список литературы

1. Якубовский Е.Г. Квантовая механика в комплексном пространстве / Е.Г. Якубовский // Международный журнал экспериментального образования. – 2016. – №9. Ч. 2. – С. 255–268 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.expeducation.ru/pdf/2016/9-2/10491.pdf (дата обращения: 04.09.2024). – EDN WLBAJV

2. Якубовский Е.Г. Неожиданные свойства вакуума: сборник тезисов докладов на конференции / Е.Г. Якубовский // Научный диалог: естественные науки. – Чебоксары: Интерактив плюс. – 2024 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https:/interactive-plus.ru/ru/article/562375/discussion_platform (дата обращения: 19.07.2024).

3. Якубовский Е.Г. Смещение магнитных полюсов Земли: сборник тезисов докладов на конференции / Е.Г. Якубовский // Научный диалог: естественные науки. – Чебоксары: Интерактив плюс. – 2024[Электронный ресурс]. – Режим доступа: https:/doi.org/10.21661/r-562742 (дата обращения: 20.07.2024). – DOI 10.21661/r-562742

4. Якубовский Е.Г. По поводу антропного принципа: сборник тезисов докладов на конференции / Е.Г. Якубовский // Научный диалог: естественные науки. – Чебоксары: Интерактив плюс. – 2024 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https:/interactive-plus.ru/ru/article/562617/discussion_platform (дата обращения: 04.09.24).