

РЕШЕНИЕ ВАКУУМНОГО УРАВНЕНИЯ ЭЙНШТЕЙНА С БОЛЬШИМ КОЛИЧЕСТВОМ ЛЯМБДА ЧЛЕНОВ

Михаил Батанов-Гаухман¹

(1) Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет),
Институт № 2 “Авиационные и ракетные двигатели и энергетические установки”,
ул. Волоколамское шоссе 4, Москва – Россия, 125993 (e-mail: alsignat@yandex.ru)

АННОТАЦИЯ

Предложено в вакуумном уравнении Эйнштейна увеличить количество положительных и отрицательных Λ_j -членов до бесконечности. Решение этого уравнения приводит к замкнутому миру, наполненному практически бесконечным количеством «корпускул» (т.е., стабильных выпуклых сферических вакуумных образований) и «антикорпускул» (т.е., стабильных вогнутых сферических вакуумных образований) с иерархическим дискретным набором радиусов. Данные разномасштабные «корпускулы» и «антикорпускулы» вложены друг в друга подобно матрешкам. Таким образом они образуют множество иерархических цепей, которые все начинаются с ядра одной самой большой «корпускулы» (мега-Вселенной) и все заканчивается на одном ядре самой малой «корпускулы» (инстантона). В результате получена замкнутая Иерархическая космологическая модель, которая позволяет наметить пути решения многих проблем современной физики такие, как: барионная асимметрия Вселенной, конфайнмент кварков, геометризация электрического заряда, гравитации, темной материи и энергии и т.д. Данная статья является развитием и уточнением «Геометризированной физики вакуума на основе Алгебры сигнатур» (ГФВ&АС), изложенной в статьях [3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16].

ABSTRACT

It is proposed to increase the number of positive and negative Λ_j -terms in Einstein's vacuum equation to infinity. The solution to this equation leads to a closed Universe filled with a virtually infinite number of "corpuscles" (i.e., stable convex spherical vacuum formations) and "anticorpuscles" (i.e., stable concave spherical vacuum formations) with a hierarchical discrete set of radii. These "corpuscles" and "anticorpuscles" of different scales are nested within one another like Russian dolls. Thus, they form a multitude of hierarchical chains, all beginning with the core of a single largest "corpuscle" (i.e., the mega-Universe) and culminating in a single core of the smallest "corpuscle" (i.e., the instanton). As a result, a closed Hierarchical Cosmological Model was obtained, which allows us to outline the ways of solving many problems of modern physics, such as: baryon asymmetry of the Universe, confinement of quarks, geometrization of electric charge, gravity, dark matter and energy, etc. This article is a development and refinement of the Geometrized Vacuum Physics Based on the Algebra of signature (GVPh&AS), presented in the articles [3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16].

Ключевые слова: модификация общей теории относительности, космологическая модель, физика вакуума, стабильные вакуумные образования, Алгебра сигнатур, геометризованная физика

Keywords: modifications of the general theory of relativity, cosmological model, vacuum physics, stable vacuum formations, signature algebra, geometrized physics

ВВЕДЕНИЕ

1 Краткая историческая справка

В основе многих космологических моделей лежит уравнение общей теории относительности

$$R_{ik} - \frac{1}{2}Rg_{ik} = \kappa T_{ik}, \quad (1)$$

где g_{ik} – компоненты метрического тензора искривленного 4-мерного пространства с метрикой $ds^2 = g_{ik}dx^i dx^k$; κ – коэффициент пропорциональности;

$$R_{ik} = \frac{\partial \Gamma_{ik}^l}{\partial x^l} - \frac{\partial \Gamma_{il}^k}{\partial x^k} + \Gamma_{ik}^l \Gamma_{lm}^m - \Gamma_{il}^m \Gamma_{mk}^l - \text{тензор Риччи}; \quad (2)$$

$$\Gamma_{ik}^\lambda = \frac{1}{2}g^{\lambda\mu} \left(\frac{\partial g_{\mu k}}{\partial x^i} + \frac{\partial g_{i\mu}}{\partial x^k} - \frac{\partial g_{ik}}{\partial x^\mu} \right) - \text{символы Кристоффеля}; \quad (3)$$

$$T_{ik} = (p + \rho c^2)u_i u_k - p g_{ik} + \frac{1}{4\pi} \left(-F_{il} F_k^l + \frac{1}{4} g_{ik} F_{lm} F^{lm} \right) \quad (4)$$

– тензор плотности энергии-импульса, отражающего инертные и динамические свойства материи; где ρ – плотность массы; u_i – 4-скорость перемещения материи; $c = \sqrt{u_0 u_0}$ – скорость света; p – давление; F_{il} – тензор электромагнитного поля.

В рамках общей теории относительности (ОТО) Эйнштейна правая сторона уравнения (1) рассматривается как источник искривления пространственно-временного континуума, которое определяется левой стороной этого уравнения.

Уравнение (1) было получено в результате совместной работы А. Эйнштейна и Д. Гильберта в 1915 г. В то время в научных кругах была уверенность в том, что Вселенная стационарна (т.е. не изменяется со временем, так как далекие, но доступные для наблюдения звезды оставались практически на одном и том же месте), однако уравнение (1) допускало возможность расширения или сжатия Вселенной в зависимости от величины ее критической плотности массы.

Чтобы в рамках ОТО предотвратить изменение размеров Вселенной Эйнштейн воспользовался тем, что ковариантная производная от компонент метрического тензора равна нулю

$$\Lambda \nabla_j g_{ik} = \nabla_j \Lambda g_{ik} = 0. \quad (5)$$

также как равны нулю ковариантные производные от тензоров в правой и левой частях уравнения (1)

$$\nabla_j \left(R_{ik} - \frac{1}{2} R g_{ik} \right) = 0 \quad \text{и} \quad \kappa \nabla_j T_{ik} = 0. \quad (6)$$

Это позволило Эйнштейну в 1917г. добавить Λ -член в уравнение (1)

$$R_{ik} - \frac{1}{2} g_{ik} R + g_{ik} \Lambda = \kappa T_{ik}, \quad (7)$$

В этом случае Λ -член уравновешивал гравитацию и стабилизировал Вселенную.

Александр Фридман в 1924 г. показал во что преобразуются уравнение Эйнштейна – Гильберта (1) если метрика пространства изменяется со временем, а Эдвин Хаббл в 1929 г. обнаружил тенденцию увеличения доплеровского сдвига спектра излучения галактик по мере их удаления от места наблюдения, что принято интерпретировать как эффект Доплера из-за расширения Вселенной. После этих событий необходимость в Λ -члене отпала. Поэтому по свидетельству современников Эйнштейн назвал введение космологической постоянной Λ в уравнение (7) своей «самой большой ошибкой» (*"biggest blunder"*).

Однако в конце 1990-х годов астрономы обнаружили, что расширение Вселенной происходит не с замедлением (как ожидалось), а с ускорением. Проблема заключается в том, что для ускоренного разбега галактик требуется колоссальный источник энергии. Для учета этого явления снова потребовался Λ -член, который в этом случае определяет отталкивающие свойства «темной энергии», т.е. отрицательное давление вакуума.

На сегодняшний день в науке доминирует Lambda - Cold Dark Matter (ΛCDM) Стандартная космологическая модель, в которой пространственно-плоская Вселенная заполнена, помимо обычной барионной материи (~ 4%), темной энергией (~70%) (описываемой космологической постоянной Λ в уравнении Эйнштейна (7)) и холодной темной материей (Cold Dark Matter) (~25%), определяющей скорость вращения звезд в дисках галактик.

2 Геометрический смысл постоянной Λ

В статье [1] Виллем де Ситтер показал, что 4-мерное пространство может быть задано в виде конического сечения 5-мерного однополосного гиперболоида, определяемого в 5-мерном пространстве уравнением

$$x_0^2 - x_1^2 - x_2^2 - x_3^2 - x_4^2 = \pm r_k^2. \quad (8)$$

Такое 4-мерное пространство имеет тензор кривизны [1,2]

$$R_{mab}^i = \pm \frac{1}{r_k^2} (\delta_a^i g_{mb} - \delta_b^i g_{ma}). \quad (9)$$

В этом случае тензор Риччи имеет вид [1]

$$R_{im} = R_{iam}^a = \pm \frac{3}{r_k^2} g_{im} \quad \text{или} \quad R_{im} \mp \frac{3}{r_k^2} g_{im} = 0. \quad (10)$$

Умножим обе части уравнения (10) на контравариантные компоненты метрического тензора g^{im}

$$g^{im} R_{im} = \pm \frac{3}{r_k^2} g^{im} g_{im}.$$

В результате получим скалярную кривизну

$$R = \pm \frac{3}{r_k^2} n. \quad (11)$$

где n – размерность пространства; в случае 4-х измерений $n = 4$.

Ведем обозначение

$$\Lambda_k = \pm \frac{3}{r_k^2}. \quad (12)$$

Подставляя обозначение (12) в выражение (11), получим

$$R = \pm 4\Lambda_k = \pm \frac{12}{r_k^2}, \quad (13)$$

при этом уравнение (10) приобретает вид второго вакуумного уравнения Эйнштейна с Λ_k -членом

$$R_{im} \pm g_{im}\Lambda_k = 0. \quad (14)$$

Таки образом Λ_k -член – это $1/4$ скалярной кривизны R сферического 4-мерного пространства

$$\Lambda_k = \mp \frac{1}{4} R = \pm \frac{3}{r_k^2}. \quad (15)$$

У такой сферы в 4-мерном пространстве радиусы по трем пространственным осям XYZ равны $x_k = y_k = z_k = r_k$, а по четвертой временной оси T радиус равен $ct_k = r_k$. То есть, с таким сферическим пространством связан промежуток времени

$$t_k = \frac{r_k}{c} = \pm \sqrt{\frac{\Lambda_k}{3c^2}}. \quad (16)$$

3 Постановка задачи

В этой статье мы задаемся вопросом: – «Почему следует ограничиться только одним Λ -членом?» Дело в том, что математика не накладывает ограничения на их количество. Действительно нулю равна также ковариантная производная от бесконечного ряда из $\pm\Lambda_j$ -членов

$$\nabla_j (\Lambda_1 g_{ik} + \Lambda_2 g_{ik} + \Lambda_3 g_{ik} + \dots + \Lambda_\infty g_{ik}) = \Lambda_1 \nabla_j g_{ik} + \Lambda_2 \nabla_j g_{ik} + \dots + \Lambda_\infty \nabla_j g_{ik} = \nabla_j g_{ik} \sum_{j=1}^{\infty} \pm \Lambda_j = 0, \quad (17)$$

где $\pm\Lambda_1, \pm\Lambda_2, \pm\Lambda_3, \pm\Lambda_4, \dots, \pm\Lambda_\infty$ – константы, которые могут принимать положительные ($\Lambda_j > 0$) или отрицательные ($\Lambda_j < 0$) значения.

Следуя логике Эйнштейна, подставим ряд $g_{ik} \sum_{j=1}^{\infty} \pm \Lambda_j$ в уравнение (1). В результате запишем полностью геометризованное вакуумное уравнение

$$R_{ik} - \frac{1}{2} R g_{ik} + \Lambda_1 g_{ik} + \Lambda_2 g_{ik} + \Lambda_3 g_{ik} + \dots + \Lambda_\infty g_{ik} = 0, \quad (18)$$

или в свернутом виде

$$R_{ik} - \frac{1}{2} R g_{ik} + g_{ik} \sum_{j=1}^{\infty} \pm \Lambda_j = 0, \quad (19)$$

где $\Lambda_j = 3/r_{aj}^2$ или $-3/r_{aj}^2$, здесь r_{aj} – радиус j -го сферического образования.

Мы приняли тензор плотности энергии импульса равным нулю ($T_{ik} = 0$) в уравнении (18) по трем основным причинам. Во-первых, этот тензор носит феноменологический характер (т.е., вводится руками); во-вторых, тензор T_{ik} в принципе невозможно герметизировать из-за наличия в нем плотности массы с волонтаристской размерностью килограмм; в-третьих, с этим тензором связано множество проблем ОТО, например, таких, как нарушение закона сохранения энергии (смотрите введение в статье [7]). Кроме того, ОТО Эйнштейна никоим образом не объясняет как материя искривляет 4-пространство.

В случае, когда правая часть уравнения (19) равна нулю (т.е., $T_{ik} = 0$) получаются два значительных упрощения.

Во-первых, если умножить обе части уравнения (19) на g^{ik} , в результате получим

$$g^{ik} \left(R_{ik} - \frac{1}{2} R g_{ik} + g_{ik} \sum_{j=1}^{\infty} \pm \Lambda_j \right) = R - \frac{n}{2} R + n \sum_{j=1}^{\infty} \pm \Lambda_j = 0, \quad (20)$$

где n – размерность пространства, откуда следует

$$R = \frac{2n}{n-2} \sum_{j=1}^{\infty} \pm \Lambda_j,$$

при этом уравнение (19) принимает вид

$$R_{ik} + \frac{2}{n-2} g_{ik} \sum_{j=1}^{\infty} \pm \Lambda_j = 0. \quad (21)$$

В случае 4-мерного пространства: $n = 4$, тогда $R = 4 \sum_{j=1}^{\infty} \pm \Lambda_j$, при этом уравнение (21) принимает наиболее простой вид

$$R_{ik} + g_{ik} \sum_{j=1}^{\infty} \pm \Lambda_j = 0.$$

Данное уравнение можно представить в виде системы двух уравнений

$$\begin{cases} R_{ik} + g_{ik} \sum_{m=1}^{\infty} \Lambda_m = 0, \\ R_{ik} - g_{ik} \sum_{n=1}^{\infty} \Lambda_n = 0. \end{cases} \quad (22)$$

Каждое из уравнений данной системы имеет право на применение с вероятностью $1/2$, поэтому в дальнейшем будем искать решение усредненного уравнения

$$R_{ik} + 1/2 (g_{ik} \sum_{m=1}^{\infty} \Lambda_m - g_{ik} \sum_{n=1}^{\infty} \Lambda_n) = 0, \quad (23)$$

$$\text{где } \Lambda_m = 3/r_m^2 \quad (24)$$

- связаны положительной кривизной «корпускул» с радиусами ядер r_m (т.е., со стабильными сферическими выпуклостями вакуума корпускулярного типа);

$$\Lambda_n = 3/r_n^2 \quad (25)$$

- связаны с отрицательной кривизной «антикорпускул» с радиусами ядер r_n (т.е., со стабильными сферическим вогнутостями вакуума корпускулярного типа).

В этой статье под «**корпускулой**» подразумевается стабильное выпуклое сферическое вакуумное образование, состоящее из ядра и окружающей его внешней оболочки (смотрите рис. 6). Аналогично, под «**антикорпускулой**» подразумевается стабильное вогнутое сферическое вакуумное образование, состоящее из антиядра и окружающей его внешней оболочки.



Уравнение (23) будем называть третьим вакуумным уравнением Эйнштейна.

Во-вторых, ковариантная производная от нуля, стоящего в правой части уравнения (23), равна ее обычной производной, и равной нулю (смотрите выражение (39) в [7])

$$\nabla_j 0 = \frac{\partial 0}{\partial x^j} - \Gamma_{ij}^l 0 - \Gamma_{kj}^l 0 = \frac{\partial 0}{\partial x^j} = 0, \quad (26)$$

поэтому в рамках тензорного анализа в этом случае ковариантная производная от тензора, стоящего в левой части уравнения (23), тоже должна быть равна ее обычной производной, и равна нулю

$$\nabla_j(R_{ik} + g_{ik} \sum_{j=1}^{\infty} \pm \Lambda_j) = \frac{\partial(R_{ik} + g_{ik} \sum_{j=1}^{\infty} \pm \Lambda_j)}{\partial x^j} = 0, \quad (27)$$

поэтому каждое из 16-ти вакуумных уравнений (23) может рассматриваться как один из законов сохранения, и может быть применено как исходное условие для поиска стабильных деформаций вакуума корпускулярного (т.е. сферически симметричного) типа [7,8].

Таким образом, в данной статье ставится задача найти решения вакуумного уравнения (23) с бесконечным количеством $\pm \Lambda_j$ -членов, которые могут быть положены в основу метрико-динамической модели замкнутой мега-Вселенной, заполненной стабильными сферическими вакуумными образованиями (т.е. «корпускулами») различного масштаба.

Статья сопровождается фрактальными иллюстрациями, которые обладают свойством аллегорически визуализировать поверхностные проявления сокрытого в Природе. В некоторых случаях фрактальная иллюстрация в состоянии предать детали происходящего, на описание которых может понадобиться несколько страниц текста.

1 Возможные космологические сценарии

Усредним уравнение (23) по всей мега-Вселенной

$$\overline{R_{ik} + \frac{1}{2}g_{ik}(\sum_{m=1}^{\infty} \Lambda_m - \sum_{n=1}^{\infty} \Lambda_n)} = \overline{R_{ik}} + \overline{\frac{1}{2}g_{ik}(\sum_{m=1}^{\infty} \Lambda_m - \sum_{n=1}^{\infty} \Lambda_n)} = 0. \quad (28)$$

Опираясь на данное уравнение, рассмотрим несколько возможных космологических сценариев.

1] Пусть при усреднении по всей мега-Вселенной количество «корпускул» равно количеству «антикорпускул». В этом случае соблюдается вакуумный баланс

$$\overline{\frac{1}{2}(\sum_{m=1}^{\infty} \Lambda_m - \sum_{n=1}^{\infty} \Lambda_n)} = 0, \quad (29)$$

тогда уравнение (28) приобретает вид первого вакуумного уравнения Эйнштейна

$$\overline{R_{ik}} = R_{ik} = 0, \quad (\text{здесь принято, что } R_{ik} = \text{constant}),$$

которое имеет четыре метрики-решения Шварцшильда:

- две метрики с сигнатурой (+ ---):

$$I \quad ds_1^{(+)^2} = \left(1 - \frac{r_{a1}}{r}\right) c^2 dt^2 - \frac{1}{\left(1 - \frac{r_{a1}}{r}\right)} dr^2 - r^2 d\theta^2 - r^2 \sin^2 \theta d\phi^2, \quad (30)$$

$$II \quad ds_2^{(+)^2} = \left(1 + \frac{r_{a2}}{r}\right) c^2 dt^2 - \frac{1}{\left(1 + \frac{r_{a2}}{r}\right)} dr^2 - r^2 d\theta^2 - r^2 \sin^2 \theta d\phi^2. \quad (31)$$

- две метрики с сигнатурой (- +++):

$$III \quad ds_1^{(-)^2} = -\left(1 - \frac{r_{a1}}{r}\right) c^2 dt^2 + \frac{1}{\left(1 - \frac{r_{a1}}{r}\right)} dr^2 + r^2 d\theta^2 + r^2 \sin^2 \theta d\phi^2, \quad (32)$$

$$IV \quad ds_2^{(-)^2} = -\left(1 + \frac{r_{a2}}{r}\right) c^2 dt^2 + \frac{1}{\left(1 + \frac{r_{a2}}{r}\right)} dr^2 + r^2 d\theta^2 + r^2 \sin^2 \theta d\phi^2. \quad (33)$$

Карл Шварцшильд в 1916г. получил только метрику (30). Точнее, несколько позже в 1916 году в таком виде ее впервые записал Йоханнес Дросте. Однако остальные метрики (31) – (33) также являются решениями уравнения (29) $R_{ik} = 0$, и их нельзя оставлять без внимания (смотрите [7,8,9,10]).

Эти решения не позволяют построить метрико-динамическую модель стабильного вакуумного образования, т.к. содержат сингулярности (смотрите §2 в [7]). Только в случае $r_{a1} = r_{a2} = 0$ метрики (20) – (33) сводятся к двум метрикам-решениям

$$I \quad ds_1^{(+)^2} = c^2 dt^2 - dr^2 - r^2 d\theta^2 - r^2 \sin^2 \theta d\phi^2 \quad \text{с сигнатурой (+ ---);} \quad (34)$$

$$II \quad ds_2^{(-)^2} = -c^2 dt^2 + dr^2 + r^2 d\theta^2 + r^2 \sin^2 \theta d\phi^2 \quad \text{с сигнатурой (- +++),} \quad (35)$$

которые описывают 4-нитевую ткань плоского пространства (смотрите [3] и Введение в [6]).

2] Пусть при усреднении по всей мега-Вселенной количество «корпускул» (т.е., стабильных выпуклостей вакуума) больше количества «антикорпускул» (т.е., стабильных вогнутостей вакуума). В этом случае второе слагаемое в уравнении (28) оказывается равным некоторому значению Λ_a

$$\frac{1}{2}(\sum_{m=1}^{\infty} \Lambda_m - \sum_{n=1}^{\infty} \Lambda_n) = \Lambda_a. \quad (36)$$

Тогда уравнение (28) приобретает вид второго вакуумного уравнения Эйнштейна с $+\Lambda_a$ -членом

$$R_{ik} + g_{ik}\Lambda_a = 0. \quad (37)$$

Решениями уравнения (37) являются метрики Котлера с сигнатурой (+---)

$$I \quad s_a^{(+)^2} = \left(1 - \frac{r_{a1}}{r} + \frac{r^2}{r_{b1}^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_{a1}}{r} + \frac{r^2}{r_{b1}^2}\right)} - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (38)$$

$$H \quad ds_b^{(+)^2} = \left(1 + \frac{r_{a2}}{r} - \frac{r^2}{r_{b2}^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_{a2}}{r} - \frac{r^2}{r_{b2}^2}\right)} - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (39)$$

$$V \quad ds_c^{(+)^2} = \left(1 - \frac{r_{a3}}{r} - \frac{r^2}{r_{b3}^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_{a3}}{r} - \frac{r^2}{r_{b3}^2}\right)} - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (40)$$

$$H' \quad ds_d^{(+)^2} = \left(1 + \frac{r_{a4}}{r} + \frac{r^2}{r_{b4}^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_{a4}}{r} + \frac{r^2}{r_{b4}^2}\right)} - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (41)$$

$$i \quad ds_{abcd}^{(+)^2} = c^2 dt^2 - dr^2 - r^2 d\theta^2 - r^2 \sin^2 \theta d\phi^2. \quad (42)$$

где $r_{a1}, r_{a2}, r_{a3}, r_{a4}$ и $r_{b1} = r_{b2} = r_{b3}, r_{b4} = \sqrt{\frac{\Lambda_a}{3}}$ – константы интегрирования (т.е., постоянные параметры метрик) с размерностью расстояния.

3] Пусть при усреднении по всей Вселенной количество «корпускул» меньше количества «антикорпускул». В этом случае второе слагаемое в уравнении (28) оказывается равным некоторому значению $-\Lambda_b$

$$\frac{1}{2}(\sum_{m=1}^{\infty} \Lambda_m - \sum_{n=1}^{\infty} \Lambda_n) = -\Lambda_b. \quad (43)$$

Тогда уравнение (28) приобретает вид второго вакуумного уравнения Эйнштейна с $-\Lambda_b$ -членом

$$R_{ik} - g_{ik}\Lambda_b = 0. \quad (44)$$

Решениями уравнения (44) являются метрики Котлера с противоположной сигнатурой (-+++)

$$I \quad s_a^{(-)^2} = -\left(1 - \frac{r_{a1}}{r} + \frac{r^2}{r_{b1}^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_{a1}}{r} + \frac{r^2}{r_{b1}^2}\right)} + r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (45)$$

$$H \quad ds_b^{(-)^2} = -\left(1 + \frac{r_{a2}}{r} - \frac{r^2}{r_{b2}^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_{a2}}{r} - \frac{r^2}{r_{b2}^2}\right)} + r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (46)$$

$$V \quad ds_c^{(-)^2} = -\left(1 - \frac{r_{a3}}{r} - \frac{r^2}{r_{b3}^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_{a3}}{r} - \frac{r^2}{r_{b3}^2}\right)} + r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (47)$$

$$H' \quad ds_d^{(-)^2} = -\left(1 + \frac{r_{a4}}{r} + \frac{r^2}{r_{b4}^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_{a4}}{r} + \frac{r^2}{r_{b4}^2}\right)} + r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (48)$$

$$i \quad ds_{abcd}^{(-)^2} = -c^2 dt^2 - dr^2 - r^2 d\theta^2 - r^2 \sin^2 \theta d\phi^2, \quad (49)$$

В 1918 г Фридрих Коттлер в статье [17] записал только одну метрику вида (40). В случае: $r_a = \infty$ и $r_b \neq 0$, данная метрика переходит в метрику Шварцшильда (30). В другом предельном случае: $r_a \neq \infty$ и $r_b = 0$ эта метрика переходит в метрику де Ситтера

$$ds_{de\ Sitter}^2 = \left(1 - \frac{r^2}{r_a^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r^2}{r_a^2}\right)} - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2). \quad (50)$$

Поэтому метрику (47) в литературе также называют решением Шварцшильда - де Ситтера (the Schwarzschild - de Sitter solution).

4] Пусть, например, $\Lambda_b = \frac{1}{2}R + D$ (где $R = g^{ik}R_{ik}$ – скалярная кривизна Вселенной). В этом случае уравнение

(44) принимает вид уравнения Эйнштейна - Гильберта (1)

$$R_{ik} - \frac{1}{2}g_{ik}R = g_{ik}D, \quad (51)$$

с источником кривизны $g_{ik}D \equiv \kappa T_{ik}$. где согласно выражения (43) Λ_b – часть исчезнувшей материи.

5] Пусть, например, $\Lambda_b = \frac{1}{2}R - L + D$ (где $R = g^{ik}R_{ik}$ – скалярная кривизна Вселенной). В этом случае уравнение (44) принимает вид уравнения Эйнштейна с Λ -членом (7)

$$R_{ik} - \frac{1}{2}g_{ik}R + g_{ik}L = g_{ik}D. \quad (52)$$

При сравнении уравнений (7) и (52) могут быть выявлены следующие соответствия: $g_{ik}D \equiv \kappa T_{ik}$, $L \equiv \Lambda$ где $L = \frac{1}{2}R + D - \Lambda_b$ – это некоторая добавка к исчезнувшей части материи Λ_b , при этом

$$\Lambda_b + L = \frac{1}{2}R + D. \quad (53)$$

6] Не исключена возможность, того, что в замкнутой мега-Вселенной происходят такие метрико-динамические процессы (например, развязывания топологических узлов), которые приводят к изменению разницы между количеством «корпускул» (т.е., стабильных выпуклостей вакуума) и количеством «антикорпускул» (т.е., стабильных вогнутостей вакуума)

$$\frac{1}{2}(\sum_{m=1}^{\infty} \Lambda_m - \sum_{n=1}^{\infty} \Lambda_n) = \Lambda_a(t). \quad (54)$$

Тогда добавка L из уравнения (52) может быть определена как разница между $\Lambda_a(t)$ в разные моменты времени

$$L = \Lambda_a(t_0) - \Lambda_a(t_1), \quad \text{тогда} \quad \Lambda_a(t_1) + L = \Lambda_a(t_0), \quad (55)$$

где t_0 – начальный момент времени, t_1 – текущий момент времени.

Сравнивая выражения (53) и (55), обнаруживаем, что добавок L – может быть результатом того, что за промежуток времени $\tau = t_1 - t_0$ часть частиц исчезло (т.е. развязались топологические узлы, и стабильные вакуумные деформация распрямилась) с выделением отрицательного давления вакуума для ускоренного расширения Вселенной.

Мы не обладаем достаточным количеством данных, чтобы определить, по какому из возможных сценариев развивается Вселенная? Но применение бесконечного количества $\pm\Lambda_j$ -членов в третьем вакуумном уравнении Эйнштейна (23) позволяет рассмотреть ряд сценариев, позволяющих наметить пути решения ряда космологических проблем. Например, добавок L – может оказаться логичным аналогом темной энергии.

Обычно бесконечности в математике и физике приводят к абсурду и непреодолимым проблемам. Но бесконечное количество $\pm\Lambda_j$ -членов в уравнении (23) не приводит к тупиковым ситуациям, т.к. физическую значимость имеет ноль или конечная разность между полной суммой положительных $+\Lambda_j$ -членов (т.е. «корпускул») и полной суммой отрицательных $-\Lambda_j$ -членов (т.е., «антикорпускул»).

2 Иерархическая космологическая модель

На основании вакуумного уравнения с бесконечным количеством $\pm\Lambda_j$ -членов (23)

$$R_{ik} + \frac{1}{2}g_{ik}(\sum_{m=1}^{\infty} \Lambda_m + \sum_{n=1}^{\infty} -\Lambda_n) = 0, \quad (56)$$

может быть предложена следующая «Иерархическая космологическая модель».

Предположим, что замкнутая сферическая мега-Вселенная наполнена бесконечным количеством:

- «корпускул» с различными радиусами ядер [8]

$$r_m = \sqrt{\frac{3}{\Lambda_m}}, \quad \text{где} \quad m = 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10, \dots \quad (57)$$

- и «антикорпускул» с радиусами ядер

$$r_n = \sqrt{\frac{3}{\Lambda_n}}, \quad \text{где } n = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, \dots$$

При этом «корпускулы» и «антикорпускулы» с ядрами различных размеров вложены друг в друга подобно матрешкам (рис. 1 и 2).

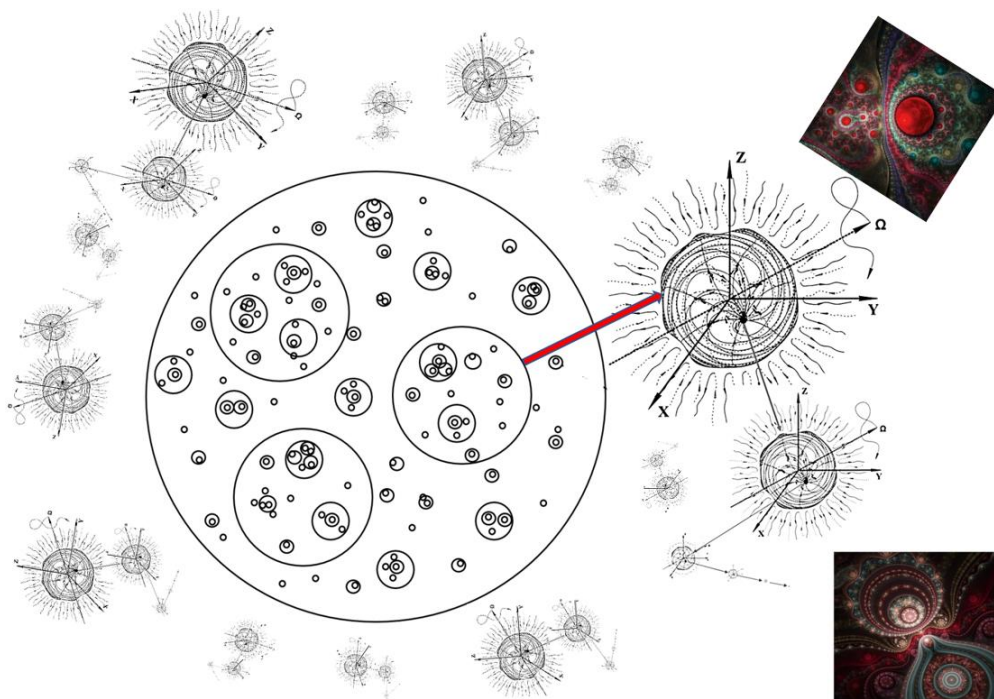


Рис. 1: Схематичное изображение «Иерархической космологической модели», состоящей из бесконечного количества иерархических цепей «корпускул» и «антикорпускул» различных размеров, разномасштабные ядра которых вложены друг в друга подобно матрешкам

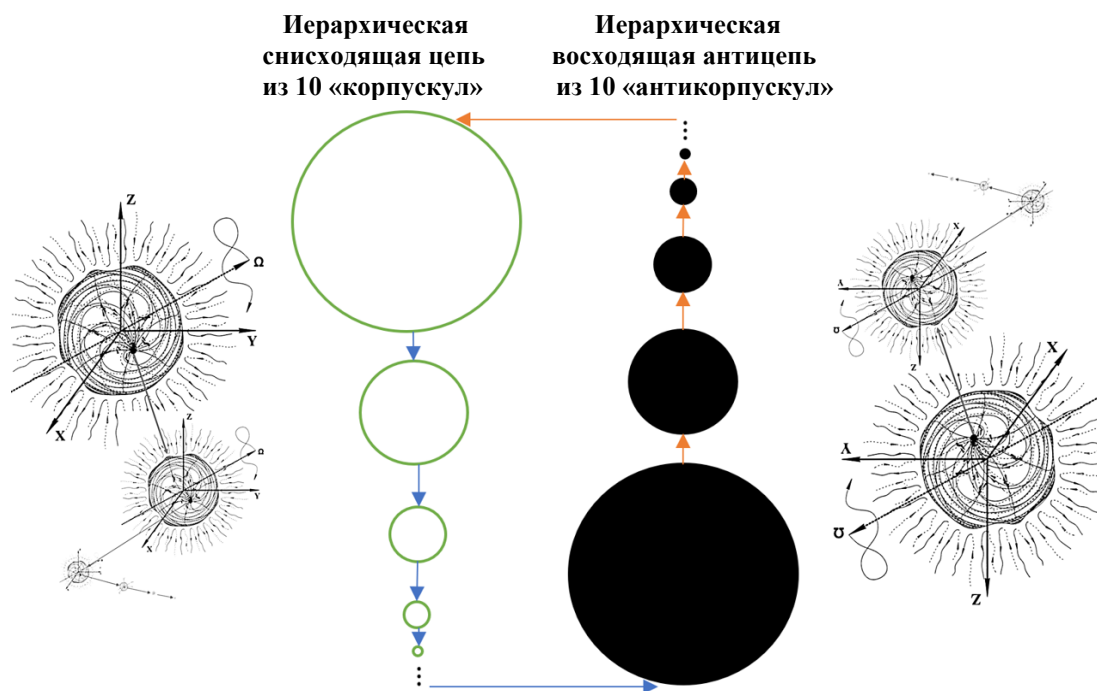


Рис. 2: Схематическое изображение одной из замкнутых иерархических цепей «корпускул» и «антикорпускул» различных размеров (15), ядра которых вложены друг в друга подобно матрешкам

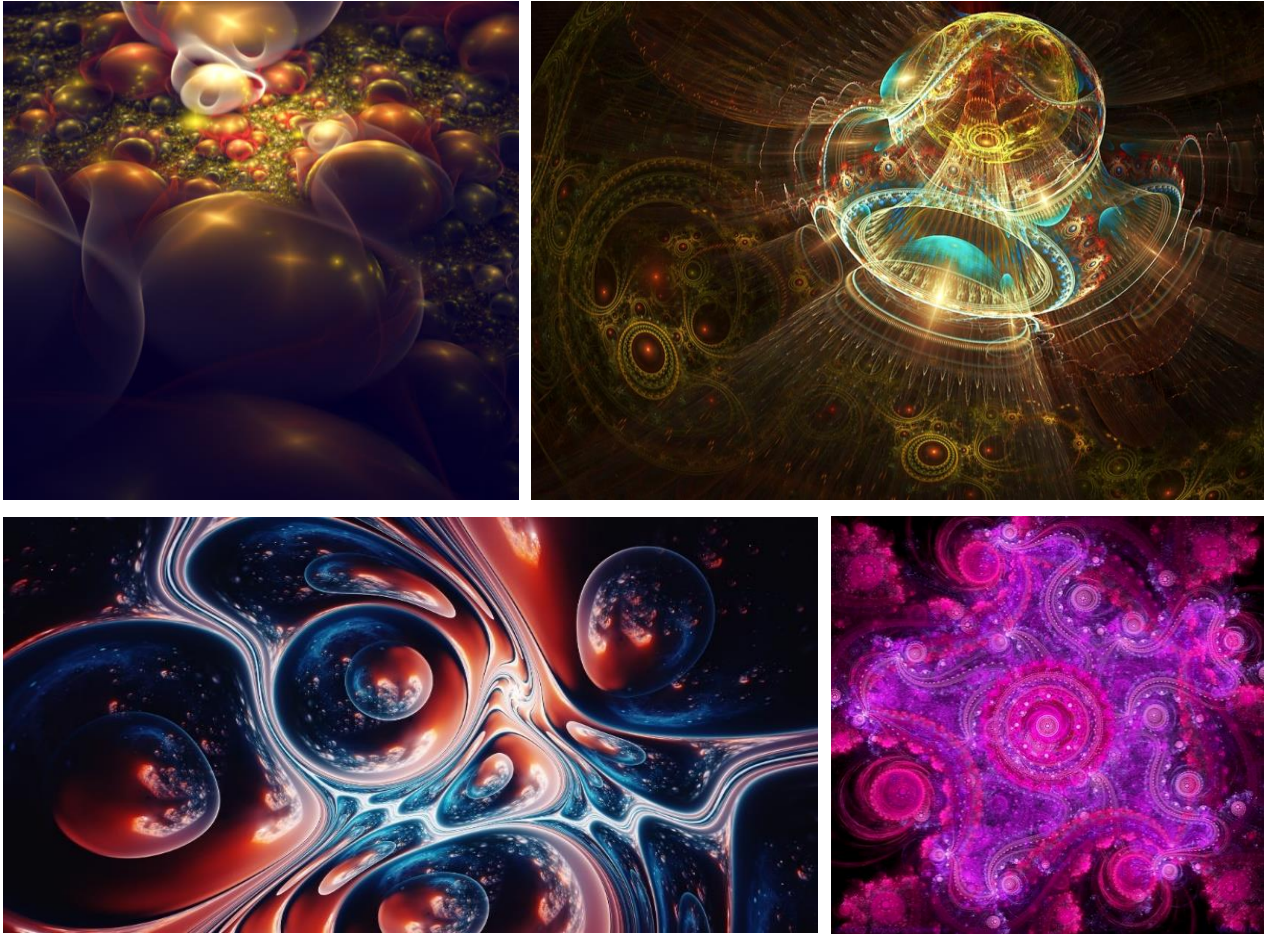


Рис. 2а: Галерея фракталов, создающих аллегорическое восприятие Иерархической модели пространства заполненного «корпускулами» (выпуклостями) и «антикорпускулами» (вогнутостями) с ядрами различного масштаба

Сделаем еще два предположения. Во-первых, в окружающем мире мы наблюдаем дискретный набор «корпускул» и «антикорпускул» с ядрами различного масштаба: ядра галактик, ядра планет и звезд, ядра биологических клеток, ядра атомов и элементарных частиц. При этом характерные радиусы этих ядер неслучайны, но соответствуют иерархической последовательности, определяемой приближенной эвристической рекуррентной формулой (смотрите §3 в [8])

$$r_m \sim \frac{R_v^2}{l_v^m} = \frac{10^{50}}{(3 \cdot 10^{10})^m}, \quad (58)$$

где

$l_v \approx c \Delta t \approx c \cdot 1 \text{ сек} \approx 3 \cdot 10^{10} \text{ см}$ – расстояние, которое проходит луч света в вакууме за время $\Delta t = 1 \text{ сек}$;

$R_v \approx 10^{25} \text{ см}$ – параметрический радиус Вселенной (см).

Мы не знаем из какого количества вложенных друг в друга «корпускул» или «антикорпускул» различного масштаба состоит одна максимальная иерархическая цепь (смотрите рис. 2). Но если предположить, что этих сферических вакуумных образований, например, 10, то рекуррентная формула (58) позволяет получить следующую эвристическую иерархическую последовательность базовых радиусов ядер «корпускул» и «антикорпускул»:

$$\begin{aligned} r_1 &\sim 10^{39} \text{ см} \text{ – радиус, соизмеримый с радиусом мега-Вселенной;} \\ r_2 &\sim 10^{28} \text{ см} \text{ – радиус, соизмеримый с радиусом наблюдаемой Вселенной;} \\ r_3 &\sim 10^{17} \text{ см} \text{ – радиус, соизмеримый с радиусом ядра галактики;} \\ r_4 &\sim 10^7 \text{ см} \text{ – радиус, соизмеримый с радиусом ядра планеты или звезды;} \\ r_5 &\sim 10^{-3} \text{ см} \text{ – радиус, соизмеримый с радиусом биологической клетки;} \\ r_6 &\sim 10^{-13} \text{ см} \text{ – радиус, соизмеримый с радиусом ядра элементарной частицы;} \\ r_7 &\sim 10^{-24} \text{ см} \text{ – радиус, соизмеримый с радиусом ядра прото-кварка;} \\ r_8 &\sim 10^{-34} \text{ см} \text{ – радиус, соизмеримый с радиусом ядра планктона;} \\ r_9 &\sim 10^{-45} \text{ см} \text{ – радиус, соизмеримый с радиусом ядра прото-планктона;} \\ r_{10} &\sim 10^{-55} \text{ см} \text{ – радиус, соизмеримый с радиусом ядра инстантона.} \end{aligned} \quad (59)$$

Радиусы r_i из иерархии (59) носят оценочный характер и могут уточняться по мере дальнейших исследований. На структуру рассматриваемой иерархической космологической модели конкретные значения r_i на данном этапе практически не влияют. Важно только, чтобы r_i отличались друг от друга примерно на 10 порядков ($r_i \gg r_{i+1}$).

Из этой дискретной иерархической последовательности только радиусы r_2, r_3, r_4, r_5, r_6 оказались близки к радиусам ядер наблюдаемых сферических макро- и микроскопических «корпускул» и «антикорпускул». Остальные сферические объекты с радиусами $r_1, r_7, r_8, r_9, r_{10}$ находятся далеко за пределами современных технических возможностей наблюдения. На сегодняшний день мы не можем уверенно утверждать: существуют ли сферические тела с такими размерами или нет. Однако допустимо попытаться построить космологическую модель (в статусе рабочей гипотезы) с участием этих гипотетических стабильных сферических образований.

Во-вторых, мы предполагаем, что в рамках предлагаемой Иерархической космологической модели имеется бесконечное количество иерархических цепей разномасштабных «корпускул» и «антикорпускул», вложенных друг в друга подобно матрешкам (смотрите рис. 1 и 2). При этом в одну иерархическую цепь может входить от 4-х до 10-ти разномасштабных корпускул. Но все иерархические цепи начинаются с ядра одной общей, самой большой «корпускулы» (т.е., с ядра мега-Вселенной с ориентировочным радиусом $r_1 \sim 10^{39}$ см) и заканчиваются на одном общем самом маленьком ядре «инстантона» с ориентировочным радиусом $r_{10} \sim 10^{-55}$ см (смотрите рис.4).

Например, ядро свободного «электрона» (с радиусом $r_6 \sim 10^{-13}$ см) может находиться внутри ядра мега-Вселенной (рис. 1), при этом внутри ядра «электрона» может находиться «протокварк», внутри которого находится ядро «инстантона». В этом случае иерархическая цепь состоит только из четырех разномасштабных «корпускул». Далее будет показано, что математика запрещает иерархические цепи с нечетным количеством ячеек (т.е., разномасштабных ядер). Другими словами, в рассматриваемой Иерархической космологической модели иерархических цепей с тремя или пятью ячейками не бывает.

В другом примере, может быть 6 ячеек в иерархической цепи, например:

- мега-Вселенная с радиусом $r_1 \sim 10^{39}$ см;
- ядро «галактики» (с ориентировочным радиусом $r_3 \sim 10^{17}$ см) может находиться внутри мега-Вселенной;
- внутри ядра «галактики» может находиться ядро «планеты» (с ориентировочным радиусом $r_4 \sim 10^7$ см);
- внутри ядра «планеты» может находиться ядро «электрона» (с ориентировочным радиусом $r_6 \sim 10^{-13}$ см);
- внутри ядра «электрона» может находиться ядро «прото-кварка» (с ориентировочным радиусом $r_7 \sim 10^{-24}$ см);
- внутри ядра «прото-кварка» может находиться ядро «инстантона» (с ориентировочным радиусом $r_{10} \sim 10^{-55}$ см).

и т.д.

3 Замкнутая 10-уровневая иерархическая цепь разномасштабных ядер «корпускул» и «антикорпускул»

Из бесконечного количества иерархических цепей с разным количеством (от 4-х до 10) ячеек, показанных на рис. 1 и 2, выберем только одну самую длинную цепь с 10-ю вложенными друг в друга «корпускулами» и «антикорпускулами».

Напомним, что на данном этапе исследования мы не знаем сколько звеньев (т.е., вложенных друг в друга разномасштабных ядер «корпускул») в самой длинной иерархической цепи. В этой статье мы условно, в качестве рабочей гипотезы, приняли что число этих звеньев конечно и не более 10-ти. Вместе с тем, Иерархическая космологическая модель, развиваемая здесь, индифферентна по отношению к любому четному количеству звеньев иерархической цепи, т.е. всегда лишние звенья можно убрать, или недостающие звенья всегда можно доставить.

Такая 10-уровневая иерархическая цепь описывается вакуумным уравнением Эйнштейна с 10-ю $+\Lambda_m$ -членами и с 10-ю $-\Lambda_n$ -членами.

$$R_{ik} + \frac{1}{2}g_{ik} \sum_{m=1}^{10} \Lambda_m + \frac{1}{2}g_{ik} \sum_{n=1}^{10} -\Lambda_n = 0. \quad (60)$$

Представим данное уравнение в виде системы (подобно системе (22))

$$\begin{cases} R_{ik} + g_{ik} \sum_{m=1}^{10} \Lambda_m = 0, \\ R_{ik} - g_{ik} \sum_{n=1}^{10} \Lambda_n = 0. \end{cases} \quad (61)$$

Найдем решения уравнений (61) по отдельности.

3.1 Одна 10-уровневая иерархическая цепь ядер «корпускул»

Пусть сумма десяти Λ_m -членов ряда в первом уравнении (61) равна конкретному числовому значению Λ_0

$$\sum_{m=1}^{10} \Lambda_m = \Lambda_0. \quad (62)$$

Тогда первое уравнение из системы (61) приобретает вид второго вакуумного уравнения Эйнштейна (37)

$$R_{ik} + g_{ik}\Lambda_0 = 0. \quad (63)$$

Решения этого уравнения аналогичны метрикам-решениям (38) – (42) уравнения (37) с сигнатурой (+ – – –)

$$I \quad ds_a^{(+)^2} = \left(1 - \frac{r_0}{r} + \frac{\Lambda_0 r^2}{3}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_0}{r} + \frac{\Lambda_0 r^2}{3}\right)} - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (64)$$

$$H \quad ds_b^{(+)^2} = \left(1 + \frac{r_0}{r} - \frac{\Lambda_0 r^2}{3}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_0}{r} - \frac{\Lambda_0 r^2}{3}\right)} - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (65)$$

$$V \quad ds_c^{(+)^2} = \left(1 - \frac{r_0}{r} - \frac{\Lambda_0 r^2}{3}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_0}{r} - \frac{\Lambda_0 r^2}{3}\right)} - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (66)$$

$$H' \quad ds_d^{(+)^2} = \left(1 + \frac{r_0}{r} + \frac{\Lambda_0 r^2}{3}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_0}{r} + \frac{\Lambda_0 r^2}{3}\right)} - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (67)$$

$$i \quad ds_{abcd}^{(+)^2} = c^2 dt^2 - dr^2 - r^2 d\theta^2 - r^2 \sin^2 \theta d\phi^2, \quad (68)$$

$$\text{где } \Lambda_0 = \sum_{m=1}^{10} \frac{3}{r_m^2}, \quad r_0 = \sum_{m=1}^{10} r_m. \quad (69)$$

Здесь мы разложили параметр r_0 на десять слагаемых $r_1, r_2, r_3, \dots, r_{10}$, которые соответствуют базовым радиусам ядер из иерархической последовательности (59).

Подставим ряды (69) в нулевую компоненту g_{00} (равную знаменателю единичной компоненты $1/g_{11}$) метрического тензора из метрики-решения (64)

$$g_{00}^{(+a)} = 1/g_{11}^{(+a)} = 1 - \frac{r_0}{r} + \frac{\Lambda_0 r^2}{3} = 1 - \frac{r_1+r_2+\dots+r_{10}}{r} + \left(\frac{1}{r_1^2} + \frac{1}{r_2^2} + \dots + \frac{1}{r_{10}^2}\right) r^2. \quad (70)$$

Это выражение можно разложить на «корпускулы» двумя способами:

$$\begin{aligned} g_{00}^{(+a)} &= 1/g_{11}^{(+a)} = 1 - \frac{r_0}{r} + \frac{\Lambda_0 r^2}{3} = 1 - \frac{r_1+r_2+\dots+r_{10}}{r} + \left(\frac{1}{r_1^2} + \frac{1}{r_2^2} + \dots + \frac{1}{r_{10}^2}\right) r^2 = \\ &= 1 + \left(1 - \frac{r_{10}}{r} + \frac{r^2}{r_{10}^2}\right) - \left(1 + \frac{r_9}{r} - \frac{r^2}{r_9^2}\right) + \left(1 - \frac{r_8}{r} + \frac{r^2}{r_8^2}\right) - \left(1 + \frac{r_7}{r} - \frac{r^2}{r_7^2}\right) + \left(1 - \frac{r_6}{r} + \frac{r^2}{r_6^2}\right) - \left(1 + \frac{r_5}{r} - \frac{r^2}{r_5^2}\right) + \left(1 - \frac{r_4}{r} + \frac{r^2}{r_4^2}\right) - \\ &- \left(1 + \frac{r_3}{r} - \frac{r^2}{r_3^2}\right) + \left(1 - \frac{r_2}{r} + \frac{r^2}{r_2^2}\right) - \left(1 + \frac{r_1}{r} - \frac{r^2}{r_1^2}\right). \end{aligned} \quad (71)$$

и

$$\begin{aligned} g_{00}^{(+a)} &= 1/g_{11}^{(+a)} = 1 - \frac{r_1+r_2+\dots+r_{10}}{r} + \left(\frac{1}{r_1^2} + \frac{1}{r_2^2} + \dots + \frac{1}{r_{10}^2}\right) r^2 = \\ &= 1 + \left(1 - \frac{r_1}{r} + \frac{r^2}{r_1^2}\right) - \left(1 + \frac{r_2}{r} - \frac{r^2}{r_2^2}\right) + \left(1 - \frac{r_3}{r} + \frac{r^2}{r_3^2}\right) - \left(1 + \frac{r_4}{r} - \frac{r^2}{r_4^2}\right) + \left(1 - \frac{r_5}{r} + \frac{r^2}{r_5^2}\right) - \left(1 + \frac{r_6}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}\right) + \\ &+ \left(1 - \frac{r_7}{r} + \frac{r^2}{r_7^2}\right) - \left(1 + \frac{r_8}{r} - \frac{r^2}{r_8^2}\right) + \left(1 - \frac{r_9}{r} + \frac{r^2}{r_9^2}\right) - \left(1 + \frac{r_{10}}{r} - \frac{r^2}{r_{10}^2}\right). \end{aligned} \quad (71a)$$

Действительно, если раскрыть скобки в правых частях выражений (71) и (71a) и сократить \pm единицы, то получим исходное равенство (70).

Во втором выражении (71a) шар с большим радиусом r_m из иерархии (59) оказывается в числителе, а с меньшим радиусом r_{m+1} оказывается в знаменателе. Это означает, что большой шар находится внутри маленького, это выглядит экзотическим, поэтому выражение (71a) оставим пока без рассмотрения.

Аналогично можно записать нулевые компоненты (равные знаменателям единичной компоненты) метрического тензора из метрик-решений (65) – (67)

$$\begin{aligned}
g_{00}^{(+b)} &= 1/g_{11}^{(+b)} = 1 + \frac{r_0}{r} - \frac{A_0 r^2}{3} = 1 + \frac{r_1+r_2+\dots+r_{10}}{r} - \left(\frac{1}{r_1^2} + \frac{1}{r_2^2} + \dots + \frac{1}{r_{10}^2}\right) r^2 = \\
&= 1 + \left(1 + \frac{r_{10}}{r} - \frac{r^2}{r_3^2}\right) - \left(1 - \frac{r_9}{r} + \frac{r^2}{r_8^2}\right) + \left(1 + \frac{r_8}{r} - \frac{r^2}{r_7^2}\right) - \left(1 - \frac{r_7}{r} + \frac{r^2}{r_6^2}\right) + \left(1 + \frac{r_6}{r} - \frac{r^2}{r_5^2}\right) - \left(1 - \frac{r_5}{r} + \frac{r^2}{r_4^2}\right) + \left(1 + \frac{r_4}{r} - \frac{r^2}{r_3^2}\right) - \\
&- \left(1 - \frac{r_3}{r} + \frac{r^2}{r_2^2}\right) + \left(1 + \frac{r_2}{r} - \frac{r^2}{r_1^2}\right) - \left(1 - \frac{r_1}{r} + \frac{r^2}{r_{10}^2}\right);
\end{aligned} \tag{72}$$

$$\begin{aligned}
g_{00}^{(+c)} &= 1/g_{11}^{(+c)} = 1 - \frac{r_0}{r} - \frac{A_0 r^2}{3} = 1 - \frac{r_1+r_2+\dots+r_{10}}{r} - \left(\frac{1}{r_1^2} + \frac{1}{r_2^2} + \dots + \frac{1}{r_{10}^2}\right) r^2 = \\
&= 1 + \left(1 - \frac{r_{10}}{r} - \frac{r^2}{r_3^2}\right) - \left(1 + \frac{r_9}{r} + \frac{r^2}{r_8^2}\right) + \left(1 - \frac{r_8}{r} - \frac{r^2}{r_7^2}\right) - \left(1 + \frac{r_7}{r} + \frac{r^2}{r_6^2}\right) + \left(1 - \frac{r_6}{r} - \frac{r^2}{r_5^2}\right) - \left(1 + \frac{r_5}{r} + \frac{r^2}{r_4^2}\right) + \left(1 - \frac{r_4}{r} - \frac{r^2}{r_3^2}\right) - \\
&- \left(1 + \frac{r_3}{r} + \frac{r^2}{r_2^2}\right) + \left(1 - \frac{r_2}{r} - \frac{r^2}{r_1^2}\right) - \left(1 + \frac{r_1}{r} + \frac{r^2}{r_{10}^2}\right);
\end{aligned} \tag{73}$$

$$\begin{aligned}
g_{00}^{(+d)} &= 1/g_{11}^{(+d)} = 1 + \frac{r_0}{r} + \frac{A_0 r^2}{3} = 1 + \frac{r_1+r_2+\dots+r_{10}}{r} + \left(\frac{1}{r_1^2} + \frac{1}{r_2^2} + \dots + \frac{1}{r_{10}^2}\right) r^2 = \\
&= 1 + \left(1 + \frac{r_{10}}{r} + \frac{r^2}{r_3^2}\right) - \left(1 - \frac{r_9}{r} - \frac{r^2}{r_8^2}\right) + \left(1 + \frac{r_8}{r} + \frac{r^2}{r_7^2}\right) - \left(1 - \frac{r_7}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}\right) + \left(1 + \frac{r_6}{r} + \frac{r^2}{r_5^2}\right) - \left(1 - \frac{r_5}{r} - \frac{r^2}{r_4^2}\right) + \left(1 + \frac{r_4}{r} + \frac{r^2}{r_3^2}\right) - \\
&- \left(1 - \frac{r_3}{r} - \frac{r^2}{r_2^2}\right) + \left(1 + \frac{r_2}{r} + \frac{r^2}{r_1^2}\right) - \left(1 - \frac{r_1}{r} - \frac{r^2}{r_{10}^2}\right).
\end{aligned} \tag{74}$$

Подставим компоненты метрических тензоров (71) – (74) в соответствующие метрики-решения (64) – (67) в результате получим следующую метрико-динамическую модель иерархической цепи разномасштабных ядер «корпускул», вложенных друг в друга подобно матрешкам (рис. 3а).

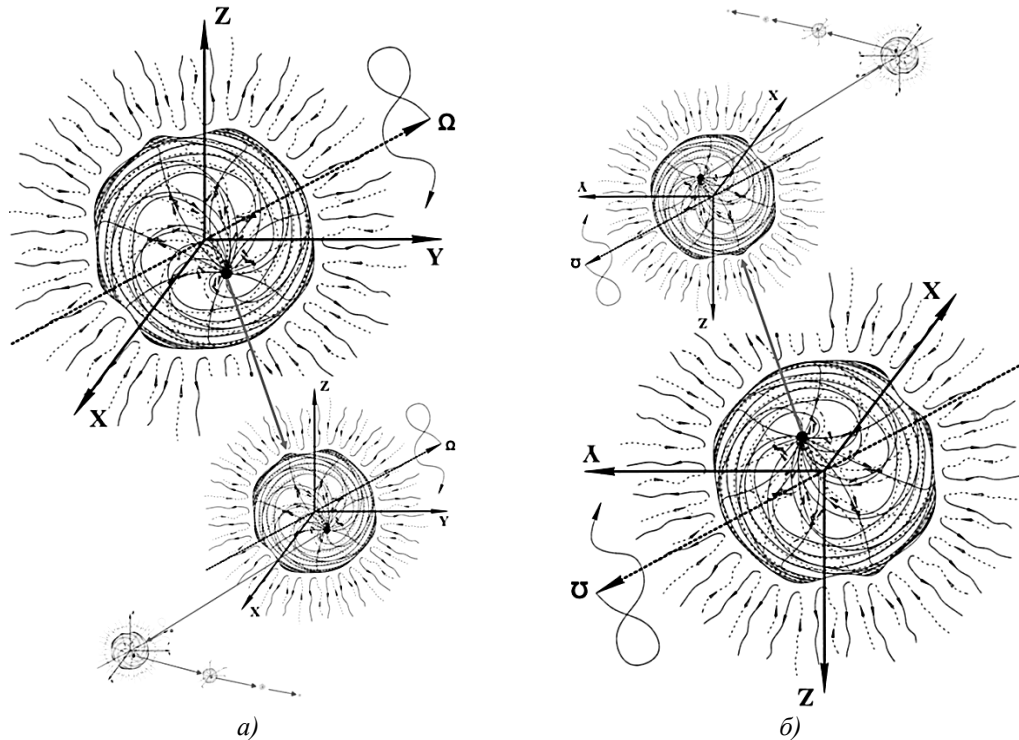


Рис. 3: а) Иерархическая 10-уровневая цепь разномасштабных ядер «корпускул» (т.е., выпуклых сферических вакуумных образований), вложенных друг в друга подобно матрешкам. б) Вывернутая на изнанку иерархическая 10-уровневая цепь разномасштабных ядер «антикорпускул» (т.е., вогнутых сферических вакуумных образований), которые надеты друг на друга подобно матрешкам



Рис. 3: в) Фрактальные иллюстрации «ядра в Ядрах»

**Иерархическая 10-уровневая цепь разномасштабных ядер
«корпускул», вложенных друг в друга подобно матрешкам**
с сигнатурой (+---) (рис. 2 и 3а)

Ядро 1

(75)

«мега-Вселенной₁₀» с базовым радиусом $r_1 \sim 10^{39}$ см
в интервале $[r_2, r_1]$ (рис. 3а), с сигнатурой (+---)

$$I \quad ds_1^{(+---)2} = \left(1 - \frac{r_2}{r} + \frac{r^2}{r_1^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_2}{r} + \frac{r^2}{r_1^2}\right)} - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (76)$$

$$H \quad ds_2^{(+---)2} = \left(1 + \frac{r_2}{r} - \frac{r^2}{r_1^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_2}{r} - \frac{r^2}{r_1^2}\right)} - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (77)$$

$$V \quad ds_3^{(+---)2} = \left(1 - \frac{r_2}{r} - \frac{r^2}{r_1^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_2}{r} - \frac{r^2}{r_1^2}\right)} - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (78)$$

$$H' \quad ds_4^{(+---)2} = \left(1 + \frac{r_2}{r} + \frac{r^2}{r_1^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_2}{r} + \frac{r^2}{r_1^2}\right)} - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2); \quad (79)$$

Ядро 2

(80)

«наблюдаемой Вселенной₁₀» с базовым радиусом $r_2 \sim 10^{29}$ см
в интервале $[r_3, r_2]$ (рис. 3а), с сигнатурой (+---)

$$H' \quad ds_1^{(+---)2} = \left(1 + \frac{r_3}{r} - \frac{r^2}{r_2^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_3}{r} - \frac{r^2}{r_2^2}\right)} - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (81)$$

$$V \quad ds_2^{(+---)2} = \left(1 - \frac{r_3}{r} + \frac{r^2}{r_2^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_3}{r} + \frac{r^2}{r_2^2}\right)} - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (82)$$

$$H \quad ds_3^{(+---)2} = \left(1 + \frac{r_3}{r} + \frac{r^2}{r_2^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_3}{r} + \frac{r^2}{r_2^2}\right)} - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (83)$$

$$I \quad ds_4^{(+---)2} = \left(1 - \frac{r_3}{r} - \frac{r^2}{r_2^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_3}{r} - \frac{r^2}{r_2^2}\right)} - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2); \quad (84)$$

Ядро 3

(85)

«галактики₁₀» с базовым радиусом $r_3 \sim 10^{17}$ см
в интервале $[r_4, r_3]$ (рис. 3а), с сигнатурой (+---)

$$I \quad ds_1^{(+---)2} = \left(1 - \frac{r_4}{r} + \frac{r^2}{r_3^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_4}{r} + \frac{r^2}{r_3^2}\right)} - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (86)$$

$$H \quad ds_2^{(+---)2} = \left(1 + \frac{r_4}{r} - \frac{r^2}{r_3^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_4}{r} - \frac{r^2}{r_3^2}\right)} - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (87)$$

$$V \quad ds_3^{(+---)2} = \left(1 - \frac{r_4}{r} - \frac{r^2}{r_3^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_4}{r} - \frac{r^2}{r_3^2}\right)} - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (88)$$

$$H' \quad ds_4^{(+---)2} = \left(1 + \frac{r_4}{r} + \frac{r^2}{r_3^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_4}{r} + \frac{r^2}{r_3^2}\right)} - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2); \quad (89)$$

Ядро 4

(90)

«планеты₁₀» с базовым радиусом $r_4 \sim 10^7$ см
в интервале $[r_5, r_4]$ (рис. 3а), с сигнатурой (+---)

$$H' \quad ds_1^{(+---)2} = \left(1 + \frac{r_5}{r} - \frac{r^2}{r_4^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_5}{r} - \frac{r^2}{r_4^2}\right)} - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (91)$$

$$V \quad ds_2^{(+---)2} = \left(1 - \frac{r_5}{r} + \frac{r^2}{r_4^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_5}{r} + \frac{r^2}{r_4^2}\right)} - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (92)$$

$$H \quad ds_3^{(+---)2} = \left(1 + \frac{r_5}{r} + \frac{r^2}{r_4^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_5}{r} + \frac{r^2}{r_4^2}\right)} - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (93)$$

$$I \quad ds_4^{(+---)2} = \left(1 - \frac{r_5}{r} - \frac{r^2}{r_4^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_5}{r} - \frac{r^2}{r_4^2}\right)} - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2); \quad (94)$$

Ядро 5

«биологической клетки₁₀» с базовым радиусом $r_5 \sim 10^{-3}$ см
в интервале $[r_6, r_5]$ (рис. 3а), с сигнатурой (+---)

$$H' \quad ds_1^{(+---)^2} = \left(1 - \frac{r_6}{r} + \frac{r^2}{r_5^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_6}{r} + \frac{r^2}{r_5^2}\right)} - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (96)$$

$$V \quad ds_2^{(+---)^2} = \left(1 + \frac{r_6}{r} - \frac{r^2}{r_5^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_6}{r} - \frac{r^2}{r_5^2}\right)} - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (97)$$

$$H \quad ds_3^{(+---)^2} = \left(1 - \frac{r_6}{r} - \frac{r^2}{r_5^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_6}{r} - \frac{r^2}{r_5^2}\right)} - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (98)$$

$$I \quad ds_4^{(+---)^2} = \left(1 + \frac{r_6}{r} + \frac{r^2}{r_5^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_6}{r} + \frac{r^2}{r_5^2}\right)} - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2); \quad (99)$$

Ядро 6

«элементарной частицы₁₀» с базовым радиусом $r_6 \sim 10^{-13}$ см
в интервале $[r_7, r_6]$ (рис. 3а), с сигнатурой (+---)

$$I \quad ds_1^{(+---)^2} = \left(1 + \frac{r_7}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_7}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}\right)} - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (101)$$

$$H \quad ds_2^{(+---)^2} = \left(1 - \frac{r_7}{r} + \frac{r^2}{r_6^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_7}{r} + \frac{r^2}{r_6^2}\right)} - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (102)$$

$$V \quad ds_3^{(+---)^2} = \left(1 + \frac{r_7}{r} + \frac{r^2}{r_6^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_7}{r} + \frac{r^2}{r_6^2}\right)} - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (103)$$

$$H' \quad ds_4^{(+---)^2} = \left(1 - \frac{r_7}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_7}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}\right)} - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2); \quad (104)$$

Ядро 7

«прото-кварка₁₀» с базовым радиусом $r_7 \sim 10^{-24}$ см
в интервале $[r_8, r_7]$ (рис. 3а), с сигнатурой (+---)

$$H' \quad ds_1^{(+---)^2} = \left(1 - \frac{r_8}{r} + \frac{r^2}{r_7^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_8}{r} + \frac{r^2}{r_7^2}\right)} - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (106)$$

$$V \quad ds_2^{(+---)^2} = \left(1 + \frac{r_8}{r} - \frac{r^2}{r_7^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_8}{r} - \frac{r^2}{r_7^2}\right)} - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (107)$$

$$H \quad ds_3^{(+---)^2} = \left(1 - \frac{r_8}{r} - \frac{r^2}{r_7^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_8}{r} - \frac{r^2}{r_7^2}\right)} - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (108)$$

$$I \quad ds_4^{(+---)^2} = \left(1 + \frac{r_8}{r} + \frac{r^2}{r_7^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_8}{r} + \frac{r^2}{r_7^2}\right)} - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2); \quad (109)$$

Ядро 8

«планктона₁₀» с базовым радиусом $r_8 \sim 10^{-34}$ см
в интервале $[r_9, r_8]$ (рис. 3а), с сигнатурой (+---)

$$I \quad ds_1^{(+---)^2} = \left(1 + \frac{r_9}{r} - \frac{r^2}{r_8^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_9}{r} - \frac{r^2}{r_8^2}\right)} - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (111)$$

$$H \quad ds_2^{(+---)^2} = \left(1 - \frac{r_9}{r} + \frac{r^2}{r_8^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_9}{r} + \frac{r^2}{r_8^2}\right)} - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (112)$$

$$V \quad ds_3^{(+---)^2} = \left(1 + \frac{r_9}{r} + \frac{r^2}{r_8^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_9}{r} + \frac{r^2}{r_8^2}\right)} - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (113)$$

$$H' \quad ds_4^{(+---)^2} = \left(1 - \frac{r_9}{r} - \frac{r^2}{r_8^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_9}{r} - \frac{r^2}{r_8^2}\right)} - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2); \quad (114)$$

Ядро 9

«прото-планктона₁₀» с базовым радиусом $r_9 \sim 10^{-45}$ см
в интервале $[r_{10}, r_9]$ (рис. 3а), с сигнатурой (+---)

$$H' \quad ds_1^{(+---)^2} = \left(1 - \frac{r_{10}}{r} + \frac{r^2}{r_9^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_{10}}{r} + \frac{r^2}{r_9^2}\right)} - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (116)$$

$$V \quad ds_2^{(+---)^2} = \left(1 + \frac{r_{10}}{r} - \frac{r^2}{r_9^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_{10}}{r} - \frac{r^2}{r_9^2}\right)} - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (117)$$

$$\text{H} \quad ds_3^{(+----)^2} = \left(1 - \frac{r_{10}}{r} - \frac{r^2}{r_9^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_{10}}{r} - \frac{r^2}{r_9^2}\right)} - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (118)$$

$$\text{I} \quad ds_4^{(+----)^2} = \left(1 + \frac{r_{10}}{r} + \frac{r^2}{r_9^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_{10}}{r} + \frac{r^2}{r_9^2}\right)} - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2); \quad (119)$$

$$\text{Ядро 10} \quad (120)$$

«инстантона₁₀» с базовым радиусом $r_{10} \sim 10^{-55}$ см
в интервале $[r_1, r_{10}]$ (рис. 3а), с сигнатурой $(+----)$

$$\text{I} \quad ds_1^{(+----)^2} = \left(1 - \frac{r_1}{r} + \frac{r^2}{r_{10}^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_1}{r} + \frac{r^2}{r_{10}^2}\right)} - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (121)$$

$$\text{H} \quad ds_2^{(+----)^2} = \left(1 + \frac{r_1}{r} - \frac{r^2}{r_{10}^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_1}{r} - \frac{r^2}{r_{10}^2}\right)} - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (122)$$

$$\text{V} \quad ds_3^{(+----)^2} = \left(1 - \frac{r_1}{r} - \frac{r^2}{r_{10}^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_1}{r} - \frac{r^2}{r_{10}^2}\right)} - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (123)$$

$$\text{H}' \quad ds_4^{(+----)^2} = \left(1 + \frac{r_1}{r} + \frac{r^2}{r_{10}^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_1}{r} + \frac{r^2}{r_{10}^2}\right)} - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2); \quad (124)$$

Шельт

замкнутой сферической «мега-Вселенной₁₀»
в интервале $[0, \infty]$, с сигнатурой $(+----)$

$$i \quad ds_5^{(+----)^2} = c^2 dt^2 - dr^2 - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2). \quad (125)$$

3.2 Вывернутая наизнанку 10-уровневая иерархическая антицель разномасштабных ядер «антикорпускул»

Рассмотрим второе уравнение из системы (61)

$$R_{ik} - g_{ik}\Lambda_0 = 0. \quad (126)$$

$$\text{где } \Lambda_0 = \sum_{n=1}^{10} \Lambda_n. \quad (127)$$

Решения этого уравнения аналогичны метрикам-решениям (45) – (48) уравнения (44) с сигнатурой $(-+++)$

$$\text{I} \quad ds_a^{(-)^2} = -\left(1 - \frac{r_0}{r} + \frac{\Lambda_0 r^2}{3}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_0}{r} + \frac{\Lambda_0 r^2}{3}\right)} + r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (128)$$

$$\text{H} \quad ds_b^{(-)^2} = -\left(1 + \frac{r_0}{r} - \frac{\Lambda_0 r^2}{3}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_0}{r} - \frac{\Lambda_0 r^2}{3}\right)} + r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (129)$$

$$\text{V} \quad ds_c^{(-)^2} = -\left(1 - \frac{r_0}{r} - \frac{\Lambda_0 r^2}{3}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_0}{r} - \frac{\Lambda_0 r^2}{3}\right)} + r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (130)$$

$$\text{H}' \quad ds_d^{(-)^2} = -\left(1 + \frac{r_0}{r} + \frac{\Lambda_0 r^2}{3}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_0}{r} + \frac{\Lambda_0 r^2}{3}\right)} + r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (131)$$

$$i \quad ds_{abcd}^{(-)^2} = -c^2 dt^2 + dr^2 + r^2 d\theta^2 + r^2 \sin^2 \theta d\phi^2, \quad (132)$$

$$\text{где } \Lambda_0 = \sum_{n=1}^{10} \frac{3}{r_n^2}, \quad r_0 = \sum_{n=1}^{10} r_n. \quad (133)$$

Здесь параметры $r_n (r_1, r_2, r_3, \dots, r_{10})$ также соответствуют базовым радиусам ядер «корпускул» из иерархической последовательности (59).

Подставим ряды (133) в нулевые компоненты g_{00} (равные знаменателям единичных компонент $1/g_{11}$) метрических тензоров из метрик-решений (128) – (133)

$$\begin{aligned} g_{00}^{(-a)} &= \frac{1}{g_{11}^{(-a)}} = -\left[1 - \frac{r_0}{r} + \frac{\Lambda_0 r^2}{3}\right] = -1 + \frac{r_1 + r_2 + \dots + r_{10}}{r} - \left(\frac{1}{r_1^2} + \frac{1}{r_2^2} + \dots + \frac{1}{r_{10}^2}\right) r^2 = \\ &= -1 - \left(1 - \frac{r_{10}}{r} + \frac{r^2}{r_9^2}\right) + \left(1 + \frac{r_9}{r} - \frac{r^2}{r_8^2}\right) - \left(1 - \frac{r_8}{r} + \frac{r^2}{r_7^2}\right) + \left(1 + \frac{r_7}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}\right) - \left(1 - \frac{r_6}{r} + \frac{r^2}{r_5^2}\right) + \left(1 + \frac{r_5}{r} - \frac{r^2}{r_4^2}\right) - \\ &- \left(1 - \frac{r_4}{r} + \frac{r^2}{r_3^2}\right) + \left(1 + \frac{r_3}{r} - \frac{r^2}{r_2^2}\right) - \left(1 - \frac{r_2}{r} + \frac{r^2}{r_1^2}\right) + \left(1 + \frac{r_1}{r} - \frac{r^2}{r_{10}^2}\right); \end{aligned} \quad (134)$$

$$\begin{aligned}
g_{00}^{(-b)} &= \frac{1}{g_{11}^{(-b)}} = - \left[1 + \frac{r_0}{r} - \frac{A_0 r^2}{3} \right] = -1 - \frac{r_1 + r_2 + \dots + r_{10}}{r} + \left(\frac{1}{r_1^2} + \frac{1}{r_2^2} + \dots + \frac{1}{r_{10}^2} \right) r^2 = \\
&= -1 - \left(1 + \frac{r_{10}}{r} - \frac{r^2}{r_9^2} \right) + \left(1 - \frac{r_9}{r} + \frac{r^2}{r_8^2} \right) - \left(1 + \frac{r_8}{r} - \frac{r^2}{r_7^2} \right) + \left(1 - \frac{r_7}{r} + \frac{r^2}{r_6^2} \right) - \left(1 + \frac{r_6}{r} - \frac{r^2}{r_5^2} \right) + \left(1 - \frac{r_5}{r} + \frac{r^2}{r_4^2} \right) - \\
&- \left(1 + \frac{r_4}{r} - \frac{r^2}{r_3^2} \right) + \left(1 - \frac{r_3}{r} + \frac{r^2}{r_2^2} \right) - \left(1 + \frac{r_2}{r} - \frac{r^2}{r_1^2} \right) + \left(1 - \frac{r_1}{r} + \frac{r^2}{r_{10}^2} \right);
\end{aligned} \tag{135}$$

$$\begin{aligned}
g_{00}^{(-c)} &= \frac{1}{g_{11}^{(-c)}} = - \left[1 - \frac{r_0}{r} - \frac{A_0 r^2}{3} \right] = -1 + \frac{r_1 + r_2 + \dots + r_{10}}{r} + \left(\frac{1}{r_1^2} + \frac{1}{r_2^2} + \dots + \frac{1}{r_{10}^2} \right) r^2 = \\
&= -1 - \left(1 - \frac{r_{10}}{r} - \frac{r^2}{r_9^2} \right) + \left(1 + \frac{r_9}{r} + \frac{r^2}{r_8^2} \right) - \left(1 - \frac{r_8}{r} - \frac{r^2}{r_7^2} \right) + \left(1 + \frac{r_7}{r} + \frac{r^2}{r_6^2} \right) - \left(1 - \frac{r_6}{r} - \frac{r^2}{r_5^2} \right) + \left(1 + \frac{r_5}{r} + \frac{r^2}{r_4^2} \right) - \\
&+ \left(1 + \frac{r_3}{r} + \frac{r^2}{r_2^2} \right) - \left(1 - \frac{r_2}{r} - \frac{r^2}{r_1^2} \right) + \left(1 + \frac{r_1}{r} + \frac{r^2}{r_{10}^2} \right);
\end{aligned} \tag{136}$$

$$\begin{aligned}
g_{00}^{(-d)} &= \frac{1}{g_{11}^{(-d)}} = - \left[1 + \frac{r_0}{r} + \frac{A_0 r^2}{3} \right] = -1 - \frac{r_1 + r_2 + \dots + r_{10}}{r} - \left(\frac{1}{r_1^2} + \frac{1}{r_2^2} + \dots + \frac{1}{r_{10}^2} \right) r^2 = \\
&= -1 - \left(1 + \frac{r_{10}}{r} + \frac{r^2}{r_9^2} \right) + \left(1 - \frac{r_9}{r} - \frac{r^2}{r_8^2} \right) - \left(1 + \frac{r_8}{r} + \frac{r^2}{r_7^2} \right) + \left(1 - \frac{r_7}{r} - \frac{r^2}{r_6^2} \right) - \left(1 + \frac{r_6}{r} + \frac{r^2}{r_5^2} \right) + \left(1 - \frac{r_5}{r} - \frac{r^2}{r_4^2} \right) - \\
&- \left(1 + \frac{r_4}{r} + \frac{r^2}{r_3^2} \right) + \left(1 - \frac{r_3}{r} - \frac{r^2}{r_2^2} \right) - \left(1 + \frac{r_2}{r} + \frac{r^2}{r_1^2} \right) + \left(1 - \frac{r_1}{r} - \frac{r^2}{r_{10}^2} \right).
\end{aligned} \tag{137}$$

Подставим компоненты метрических тензоров (134) – (137) в соответствующие метрики-решения (128) – (133). В результате получим следующую метрико-динамическую модель антицепи разномасштабных ядер «антикорпускул», надетых друг на друга подобно матрешкам (рис. 3б), вывернутую на изнанку по отношению к цепи (75) – (125).

Иерархическая 10-уровневая цепь разномасштабных ядер «антикорпускул», надетых друг на друга подобно матрешкам с сигнатурой $(-+++)$ (рис. 3б)

Ядро 10 (138)

«антиинстантона₁₀» с базовым радиусом $r_{10} \sim 10^{-55}$ см
в интервале $[r_1, r_{10}]$ (рис. 3б), с сигнатурой $(-+++)$

$$\text{I} \quad ds_1^{(-++++)^2} = - \left(1 - \frac{r_1}{r} + \frac{r^2}{r_{10}^2} \right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_1}{r} + \frac{r^2}{r_{10}^2} \right)} + r^2 (d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \tag{139}$$

$$\text{H} \quad ds_2^{(-++++)^2} = - \left(1 + \frac{r_1}{r} - \frac{r^2}{r_{10}^2} \right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_1}{r} - \frac{r^2}{r_{10}^2} \right)} + r^2 (d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \tag{140}$$

$$\text{V} \quad ds_3^{(-++++)^2} = - \left(1 - \frac{r_1}{r} - \frac{r^2}{r_{10}^2} \right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_1}{r} - \frac{r^2}{r_{10}^2} \right)} + r^2 (d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \tag{141}$$

$$\text{H}' \quad ds_4^{(-++++)^2} = - \left(1 + \frac{r_1}{r} + \frac{r^2}{r_{10}^2} \right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_1}{r} + \frac{r^2}{r_{10}^2} \right)} + r^2 (d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2); \tag{142}$$

Ядро 9 (143)

«прото-антипланктона₁₀» с базовым радиусом $r_9 \sim 10^{-45}$ см
в интервале $[r_{10}, r_9]$ (рис. 3б), с сигнатурой $(-+++)$

$$\text{H}' \quad ds_1^{(-++++)^2} = - \left(1 - \frac{r_{10}}{r} + \frac{r^2}{r_9^2} \right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_{10}}{r} + \frac{r^2}{r_9^2} \right)} - r^2 (d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \tag{144}$$

$$\text{V} \quad ds_2^{(-++++)^2} = - \left(1 + \frac{r_{10}}{r} - \frac{r^2}{r_9^2} \right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_{10}}{r} - \frac{r^2}{r_9^2} \right)} - r^2 (d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \tag{145}$$

$$\text{H} \quad ds_3^{(-++++)^2} = \left(1 - \frac{r_{10}}{r} - \frac{r^2}{r_9^2} \right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_{10}}{r} - \frac{r^2}{r_9^2} \right)} + r^2 (d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \tag{146}$$

$$\text{I} \quad ds_4^{(-++++)^2} = - \left(1 + \frac{r_{10}}{r} + \frac{r^2}{r_9^2} \right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_{10}}{r} + \frac{r^2}{r_9^2} \right)} + r^2 (d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2); \tag{147}$$

Ядро 8 (148)

«антипланктона₁₀» с базовым радиусом $r_8 \sim 10^{-34}$ см
в интервале $[r_9, r_8]$ (рис. 3б), с сигнатурой $(-+++)$

$$\text{I} \quad ds_1^{(-++++)^2} = - \left(1 + \frac{r_9}{r} - \frac{r^2}{r_8^2} \right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_9}{r} - \frac{r^2}{r_8^2} \right)} + r^2 (d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \tag{149}$$

$$\text{H} \quad ds_2^{(-++++)^2} = -\left(1 - \frac{r_9}{r} + \frac{r^2}{r_8^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_9}{r} + \frac{r^2}{r_8^2}\right)} + r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (150)$$

$$\text{V} \quad ds_3^{(-++++)^2} = -\left(1 + \frac{r_9}{r} + \frac{r^2}{r_8^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_9}{r} + \frac{r^2}{r_8^2}\right)} + r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (151)$$

$$\text{H}' \quad ds_4^{(-++++)^2} = -\left(1 - \frac{r_9}{r} - \frac{r^2}{r_8^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_9}{r} - \frac{r^2}{r_8^2}\right)} + r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2); \quad (152)$$

Ядро 7

«прото-антикварка₁₀» с базовым радиусом $r_7 \sim 10^{-24}$ см

в интервале $[r_8, r_7]$ (рис. 3б), с сигнатурой $(-+++)$

$$\text{H}' \quad ds_1^{(-++++)^2} = -\left(1 - \frac{r_8}{r} + \frac{r^2}{r_7^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_8}{r} + \frac{r^2}{r_7^2}\right)} + r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (154)$$

$$\text{V} \quad ds_2^{(-++++)^2} = -\left(1 + \frac{r_8}{r} - \frac{r^2}{r_7^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_8}{r} - \frac{r^2}{r_7^2}\right)} + r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (155)$$

$$\text{H} \quad ds_3^{(-++++)^2} = -\left(1 - \frac{r_8}{r} - \frac{r^2}{r_7^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_8}{r} - \frac{r^2}{r_7^2}\right)} + r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (156)$$

$$\text{I} \quad ds_4^{(-++++)^2} = -\left(1 + \frac{r_8}{r} + \frac{r^2}{r_7^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_8}{r} + \frac{r^2}{r_7^2}\right)} + r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2); \quad (157)$$

Ядро 6

«элементарной античастицы₁₀» с базовым радиусом $r_6 \sim 10^{-13}$ см

в интервале $[r_7, r_6]$ (рис. 3б), с сигнатурой $(-+++)$

$$\text{I} \quad ds_1^{(-++++)^2} = -\left(1 + \frac{r_7}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_7}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}\right)} + r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (159)$$

$$\text{H} \quad ds_2^{(-++++)^2} = -\left(1 - \frac{r_7}{r} + \frac{r^2}{r_6^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_7}{r} + \frac{r^2}{r_6^2}\right)} + r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (160)$$

$$\text{V} \quad ds_3^{(-++++)^2} = -\left(1 + \frac{r_7}{r} + \frac{r^2}{r_6^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_7}{r} + \frac{r^2}{r_6^2}\right)} + r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (161)$$

$$\text{H}' \quad ds_4^{(-++++)^2} = -\left(1 - \frac{r_7}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_7}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}\right)} + r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2); \quad (162)$$

Ядро 5

«биологической антиклетки₁₀» с базовым радиусом $r_5 \sim 10^{-3}$ см

в интервале $[r_6, r_5]$ (рис. 3б), с сигнатурой $(-+++)$

$$\text{H}' \quad ds_1^{(-++++)^2} = -\left(1 - \frac{r_6}{r} + \frac{r^2}{r_5^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_6}{r} + \frac{r^2}{r_5^2}\right)} + r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (164)$$

$$\text{V} \quad ds_2^{(-++++)^2} = -\left(1 + \frac{r_6}{r} - \frac{r^2}{r_5^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_6}{r} - \frac{r^2}{r_5^2}\right)} + r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (165)$$

$$\text{H} \quad ds_3^{(-++++)^2} = -\left(1 - \frac{r_6}{r} - \frac{r^2}{r_5^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_6}{r} - \frac{r^2}{r_5^2}\right)} + r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (166)$$

$$\text{I} \quad ds_4^{(-++++)^2} = -\left(1 + \frac{r_6}{r} + \frac{r^2}{r_5^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_6}{r} + \frac{r^2}{r_5^2}\right)} + r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2); \quad (167)$$

Ядро 4

«планеты₁₀» с базовым радиусом $r_4 \sim 10^7$ см

в интервале $[r_5, r_4]$ (рис. 3б), с сигнатурой $(-+++)$

$$\text{H}' \quad ds_1^{(-++++)^2} = -\left(1 + \frac{r_5}{r} - \frac{r^2}{r_4^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_5}{r} - \frac{r^2}{r_4^2}\right)} + r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (169)$$

$$\text{V} \quad ds_2^{(-++++)^2} = -\left(1 - \frac{r_5}{r} + \frac{r^2}{r_4^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_5}{r} + \frac{r^2}{r_4^2}\right)} + r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (170)$$

$$\text{H} \quad ds_3^{(-++++)^2} = -\left(1 + \frac{r_5}{r} + \frac{r^2}{r_4^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_5}{r} + \frac{r^2}{r_4^2}\right)} + r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (171)$$

$$\text{I} \quad ds_4^{(-++++)^2} = -\left(1 - \frac{r_5}{r} - \frac{r^2}{r_4^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_5}{r} - \frac{r^2}{r_4^2}\right)} + r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2); \quad (172)$$

Ядро 3

(173)

«антигалактики₁₀» с базовым радиусом $r_3 \sim 10^{17}$ см
в интервале $[r_4, r_3]$ (рис. 3б), с сигнатурой $(-+++)$

$$I \quad ds_1^{(-+++)^2} = -\left(1 - \frac{r_4}{r} + \frac{r^2}{r_3^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_4}{r} + \frac{r^2}{r_3^2}\right)} + r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (174)$$

$$H \quad ds_2^{(-+++)^2} = -\left(1 + \frac{r_4}{r} - \frac{r^2}{r_3^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_4}{r} - \frac{r^2}{r_3^2}\right)} + r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (175)$$

$$V \quad ds_3^{(-+++)^2} = -\left(1 - \frac{r_4}{r} - \frac{r^2}{r_3^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_4}{r} - \frac{r^2}{r_3^2}\right)} + r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (176)$$

$$H' \quad ds_4^{(-+++)^2} = -\left(1 + \frac{r_4}{r} + \frac{r^2}{r_3^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_4}{r} + \frac{r^2}{r_3^2}\right)} + r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2); \quad (177)$$

Ядро 2

(178)

«наблюдаемой Антивселенной₁₀» с базовым радиусом $r_2 \sim 10^{29}$ см
в интервале $[r_3, r_2]$ (рис. 3б), с сигнатурой $(-+++)$

$$H' \quad ds_1^{(-+++)^2} = -\left(1 + \frac{r_3}{r} - \frac{r^2}{r_2^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_3}{r} - \frac{r^2}{r_2^2}\right)} + r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (179)$$

$$V \quad ds_2^{(-+++)^2} = -\left(1 - \frac{r_3}{r} + \frac{r^2}{r_2^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_3}{r} + \frac{r^2}{r_2^2}\right)} + r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (180)$$

$$H \quad ds_3^{(-+++)^2} = -\left(1 + \frac{r_3}{r} + \frac{r^2}{r_2^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_3}{r} + \frac{r^2}{r_2^2}\right)} + r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (181)$$

$$I \quad ds_4^{(-+++)^2} = -\left(1 - \frac{r_3}{r} - \frac{r^2}{r_2^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_3}{r} - \frac{r^2}{r_2^2}\right)} + r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2); \quad (182)$$

Ядро 1

(183)

«мега-Антивселенной₁₀» с базовым радиусом $r_1 \sim 10^{39}$ см
интервале $[r_2, r_1]$ (рис. 3б), с сигнатурой $(-+++)$

$$I \quad ds_1^{(-+++)^2} = -\left(1 - \frac{r_2}{r} + \frac{r^2}{r_1^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_2}{r} + \frac{r^2}{r_1^2}\right)} + r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (184)$$

$$H \quad ds_2^{(-+++)^2} = -\left(1 + \frac{r_2}{r} - \frac{r^2}{r_1^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_2}{r} - \frac{r^2}{r_1^2}\right)} + r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (185)$$

$$V \quad ds_3^{(-+++)^2} = -\left(1 - \frac{r_2}{r} - \frac{r^2}{r_1^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_2}{r} - \frac{r^2}{r_1^2}\right)} + r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (186)$$

$$H' \quad ds_4^{(-+++)^2} = -\left(1 + \frac{r_2}{r} + \frac{r^2}{r_1^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_2}{r} + \frac{r^2}{r_1^2}\right)} + r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2); \quad (187)$$

Шельф

замкнутой сферической «мега-Антивселенной₁₀»
в интервале $[0, \infty]$, с сигнатурой $(-+++)$

$$i \quad ds_5^{(-+++)^2} = -c^2 dt^2 + dr^2 + r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2). \quad (188)$$

4 Достоинства и недостатки иерархических цепей ядер «корпускул» в рамках Иерархической космологической модели

Перечислим основные достоинства предлагаемой Иерархической космологической модели (ИКМ):

1) Ядро каждой «корпускулы» или «антикорпускулы» (т.е. выпуклого или вогнутого стабильного сферического вакуумного образования) из иерархических цепей (75) – (124) и (139) – (187) описывается 5-ю метриками-решениями типа (38) – (42) или (45) – (49) второго вакуумного уравнения (37) или (44) $R_{ik} \pm g_{ik} \Lambda_a = 0$. Это означает, что каждое из этих ядер можно исследовать по отдельности.

2) Математический аппарат ИКМ допускает различное количество разномасштабных ядер (ячеек) в одной иерархической цепи от 4-х до бесконечности. Действительно, если вместо рядов (69) в метрике-решения (64) – (68) подставить, например ряды

$$\begin{aligned}
\Lambda_0 &= \sum_{m=1}^4 \frac{3}{r_m^2}, & r_0 &= \sum_{m=1}^4 r_m; \\
\Lambda_0 &= \sum_{m=1}^8 \frac{3}{r_m^2}, & r_0 &= \sum_{m=1}^8 r_m; \\
\Lambda_0 &= \sum_{m=1}^{22} \frac{3}{r_m^2}, & r_0 &= \sum_{m=1}^{22} r_m; \\
\Lambda_0 &= \sum_{m=1}^{\infty} \frac{3}{r_m^2}, & r_0 &= \sum_{m=1}^{\infty} r_m.
\end{aligned} \tag{189}$$

то, выполняя действия аналогичные (71) – (74), получим иерархические цепи соответственно с четырьмя, восьмью, двадцатью двумя и бесконечным количеством ядер, вложенных друг в друга.

В рамках ИКМ на все эти иерархические цепи накладывается одно условие, что все эти цепи не зависимо от количества ядер, входящих в них, начинаются с одного общего самого большого ядра (например, с границы замкнутой мега-Вселенной с радиусом $r_1 \sim 10^{39}$ см) и закачиваются на одном самом маленьком ядре (например, на ядре «инстантона» с радиусом порядка $r_{10} \sim 10^{-55}$ см).

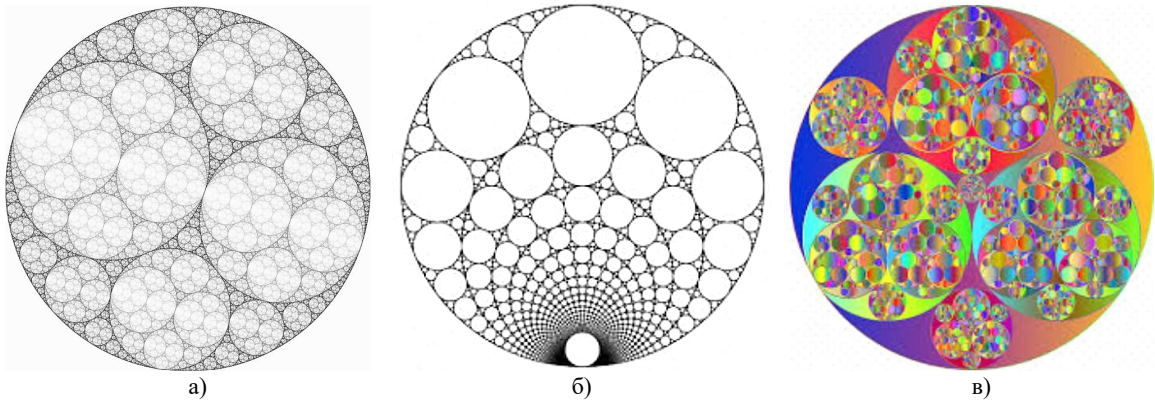


Рис. 4: Попытки проиллюстрировать (с помощью фрактала «Круги Аполлона») множество иерархических цепей ядер, вложенных друг в друга, которые начинаются с одного самого большого ядра (например, с ядра мега-Вселенной), и закачивающихся на одном самом маленьком ядре (например, на ядре «инстантона»).

На данном этапе исследований мы не знаем сколько ядер (ячеек) в одной наибольшей иерархической цепи, но преимущество предлагаемой математической модели заключается в том, что это число всегда может быть скорректировано по мере дальнейших исследований и уточнений.

Вместе с тем, имеется одно обстоятельство, которое вводит ограничение на иерархические цепи ядер. Покажем это на примере. Пусть в иерархической цепи имеется только три ядра с радиусами $r_1 \gg r_2 \gg r_3$, вложенных друг в друга. Тогда компоненты метрического тензора подобно (71) примут сокращённый вид

$$g_{00}^{(+a)} = \frac{1}{g_{11}^{(+a)}} = 1 - \frac{r_1 + r_2 + r_3}{r} + \left(\frac{1}{r_1^2} + \frac{1}{r_2^2} + \frac{1}{r_3^2} \right) r^2. \tag{190}$$

Если выражение (190) разложить на три «корпускулы» подобно (71)

$$g_{00}^{(+a)} = \frac{1}{g_{11}^{(+a)}} = 1 - \frac{r_1 + r_2 + r_3}{r} + \left(\frac{1}{r_1^2} + \frac{1}{r_2^2} + \frac{1}{r_3^2} \right) r^2 \neq 1 + \left(1 - \frac{r_3}{r} + \frac{r^2}{r_3^2} \right) - \left(1 + \frac{r_2}{r} - \frac{r^2}{r_2^2} \right) + \left(1 - \frac{r_1}{r} + \frac{r^2}{r_1^2} \right), \tag{191}$$

то в этом случае при открывании скобок лишняя единица $\{1\}$ не сокращается, поэтому такое разложение на три «корпускулы» запрещено.

Аналогичная ситуация будет складываться при любом другом нечетном количестве разномасштабных ядер в иерархической цепи, т.е. в этих случаях всегда будет возникать не скомпенсированная единица $\{1\}$.

(191a)

Таким образом мы приходим к важному выводу: – **«В иерархической цепи может быть только четное количество разномасштабных ядер «корпускул», вложенных друг в друга».**

(191б)

Два ядра, вложенных друг в друга, были рассмотрены в §3.2 в [7], но это не привело к положительным результатам. Поэтому можно высказать второе ограничение: – **«В иерархической цепи может быть только не менее 4-х разномасштабных ядер».**

3) Иерархическая космологическая модель (ИКМ) показывает, что ядра «корпускул» любого масштаба не являются независимыми частицами, а входят в состав огромной многоуровневой (ячейстой) системы – мега-Вселенной. Например, «корпускула», которую мы называем свободный «электрон» имеет ядро с базовым радиусом $r_6 \sim 10^{-13}$ см и внешнюю оболочку (смотрите рис. 6), распространяющуюся до краев Вселенной. Таким образом «электрон» занимает всю Вселенную. Это утверждение в некоторой степени коррелирует с постулатом квантовой механики (в копенгагенской интерпретации), что свободный электрон может находиться повсюду во Вселенной, но с различной вероятностью.

4) Неизвестно какое максимальное количество разномасштабных ядер «корпускул» имеется в одной наибольшей иерархической цепи, но шесть уровней иерархической последовательности (59) с радиусами ядер:

$r_2 \sim 10^{28}$ см – радиус, соизмеримый с радиусом наблюдаемой Вселенной;

$r_3 \sim 10^{17}$ см – радиус, соизмеримый с радиусом ядра галактики;

$r_4 \sim 10^7$ см – радиус, соизмеримый с радиусом ядра планеты или звезды;

$r_5 \sim 10^{-3}$ см – радиус, соизмеримый с радиусом биологической клетки;

$r_6 \sim 10^{-13}$ см – радиус, соизмеримый с радиусом ядра элементарной частицы;

$r_7 \sim 10^{-24}$ см – радиус, соизмеримый с радиусом ядра прото-кварка

поддаются углубленному метрико-динамическому описанию на основании математического аппарата Геометризированной физики вакуума на основе Алгебры сигнатур (смотрите [3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13]).

Отметим так же основные недостатки ИКМ:

1) Риманова геометрия и, в частности, вакуумное уравнение Эйнштейна с бесконечным количеством $\pm\Lambda_a$ -членов не содержит ограничения на максимальное число разномасштабных ядер «корпускул» и «антикорпускул» в одной наибольшей иерархической цепи. Математика запрещает только нечетное число ячеек в любой иерархической цепи. Поэтому на данном этапе исследований завершить данную теорию невозможно.

2) Если количество разномасштабных ядер «корпускул» (выпуклостей) и «антикорпускул» (вогнутостей) в любой иерархической цепи конечно, то мы сталкиваемся с обстоятельством, которое не поддается обыденному логичному осмыслению. Для примера рассмотрим выражение (71)

$$g_{00}^{(+a)} = 1/g_{11}^{(+a)} = 1 - \frac{r_1+r_2+\dots+r_{10}}{r} + \left(\frac{1}{r_1^2} + \frac{1}{r_2^2} + \dots + \frac{1}{r_{10}^2}\right)r^2 = \quad (71')$$

$$= 1 + \left(1 - \frac{r_{10}}{r} + \frac{r^2}{r_3^2}\right) - \left(1 + \frac{r_9}{r} - \frac{r^2}{r_8^2}\right) + \left(1 - \frac{r_8}{r} + \frac{r^2}{r_7^2}\right) - \left(1 + \frac{r_7}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}\right) + \left(1 - \frac{r_6}{r} + \frac{r^2}{r_5^2}\right) - \left(1 + \frac{r_5}{r} - \frac{r^2}{r_4^2}\right) + \left(1 - \frac{r_4}{r} + \frac{r^2}{r_3^2}\right) -$$

$$- \left(1 + \frac{r_3}{r} - \frac{r^2}{r_2^2}\right) + \left(1 - \frac{r_2}{r} + \frac{r^2}{r_1^2}\right) - \left(1 + \frac{r_1}{r} - \frac{r^2}{r_{10}^2}\right).$$

Согласно иерархии радиусов (59), видим, что в левой части этого выражения в первой скобке в числителе первого слагаемого указан радиус самого маленького ядра «инстантона» $r_{10} \sim 10^{-55}$ см, которое находится внутри ядра «прото-планктона» с радиусом $r_9 \sim 10^{-45}$ см, указанном в знаменателе второго слагаемого (смотрите §3 в [7]); в свою очередь, во второй скобке ядро «прото-планктона» находится внутри следующего ядра «планктона» с радиусом $r_8 \sim 10^{-34}$ см, и т.д. во всех остальных скобках меньшее ядро находится внутри большего ядра, кроме последней скобки, где самое большое ядро мега-Вселенной с радиусом $r_1 \sim 10^{39}$ см находится внутри самого маленького ядра «инстантона». Тоже самое имеет место во всех остальных выражениях (72) – (44) и (134) – (137). Таким образом, в случае ограниченной иерархической цепи ядер «корпускул», мы сталкиваемся с проблемой того, что самое большое ядро мега-Вселенной находится внутри самого маленького ядра «инстантона». В некотором смысле топологически эта проблема напоминает замкнутую двумерную поверхность «бутылки Клейна» (рис. 5), но осознать такое выворачивание 4-мерного пространства нелегко.

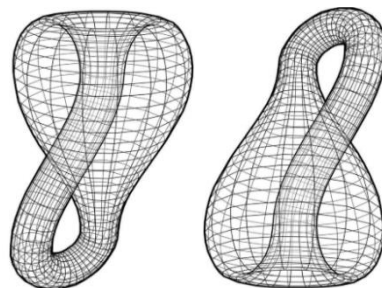


Рис. 5: Бутылка и антибутылка Клейна

Возможно решение этой проблемы заключается в том, что, например, выражение типа (71) может быть так же записано в обратном порядке

$$\begin{aligned}
g_{00}^{(+a)} &= 1/g_{11}^{(+a)} = 1 - \frac{r_1+r_2+\dots+r_{10}}{r} + \left(\frac{1}{r_1^2} + \frac{1}{r_2^2} + \dots + \frac{1}{r_{10}^2}\right)r^2 = \\
&= 1 + \left(1 - \frac{r_1}{r} + \frac{r^2}{r_1^2}\right) - \left(1 + \frac{r_2}{r} - \frac{r^2}{r_2^2}\right) + \left(1 - \frac{r_3}{r} + \frac{r^2}{r_3^2}\right) - \left(1 + \frac{r_4}{r} - \frac{r^2}{r_4^2}\right) + \left(1 - \frac{r_5}{r} + \frac{r^2}{r_5^2}\right) - \left(1 + \frac{r_6}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}\right) + \left(1 - \frac{r_7}{r} + \frac{r^2}{r_7^2}\right) - \\
&- \left(1 + \frac{r_8}{r} - \frac{r^2}{r_8^2}\right) + \left(1 - \frac{r_9}{r} + \frac{r^2}{r_9^2}\right) - \left(1 + \frac{r_{10}}{r} - \frac{r^2}{r_{10}^2}\right).
\end{aligned} \tag{192}$$

Выражение (192) и все остальные выражения (72) – (44) и (134) – (137), записанные в обратном порядке, требуют дополнительного рассмотрения. В любом случае на данном этапе исследований проблема «Большого в малом» остается не решенной.

5 Пикоскопический уровень организации «корпускул» и «антикорпускул»

Начнем рассмотрение метрико-динамических моделей «корпускул» и «антикорпускул» с уровня элементарных «частиц», так как они более всего изучены. То есть, вначале будем рассматривать стабильные сферические вакуумные образования с характерными радиусами ядер порядка $r_6 \sim 10^{-13} - 10^{-11}$ см (т.е. пикоскопического размера).

Вместе с тем, все, что излагается в этом разделе касательно пикоскопических «корпускул» и «антикорпускул» (элементарных «частиц»), применимо также и для метрико-динамического описания стабильных вакуумных образований («корпускул» и «антикорпускул») любого другого масштаба: «прото-кварков», биологических «клеток», голых «планет» и «звезд» (смотрите [12,13]), голых «галактик» и т.д. (смотрите [14]).

5.1 «Электрон»

В выражении (71)

$$g_{00}^{(+a)} = 1/g_{11}^{(+a)} = 1 - \frac{r_1+r_2+\dots+r_{10}}{r} + \left(\frac{1}{r_1^2} + \frac{1}{r_2^2} + \dots + \frac{1}{r_{10}^2}\right)r^2. \tag{71'}$$

выделим слагаемые содержащие $r_6 \sim 10^{-13}$ см – базовый радиус из иерархии радиусов (59), соизмеримый с радиусом ядра элементарной «частицы»

$$g_{00}^{(+a)} = \frac{1}{g_{11}^{(+a)}} = 1 - \frac{r_1+r_2+r_3+r_4+r_5}{r} - \frac{r_6}{r} - \frac{r_7+r_8+r_9}{r} - \frac{r_{10}}{r} + \left(\frac{1}{r_1^2} + \frac{1}{r_2^2} + \frac{1}{r_3^2} + \frac{1}{r_4^2} + \frac{1}{r_5^2}\right)r^2 + \frac{r^2}{r_6^2} + \left(\frac{1}{r_7^2} + \frac{1}{r_8^2} + \frac{1}{r_9^2}\right)r^2 + \frac{r^2}{r_{10}^2}. \tag{193}$$

Здесь мы учли, что в иерархической цепи должно быть не менее 4-х разномасштабных ядер (смотрите утверждения (191а,б)).

Введем обозначения (с учетом иерархии радиусов (59))

$$r_B = r_1 + r_2 + r_3 + r_4 + r_5 \approx r_1, \quad r_S = r_7 + r_8 + r_9 \approx r_7, \tag{194}$$

$$\frac{1}{r_L^2} \equiv \frac{1}{r_1^2} + \frac{1}{r_2^2} + \frac{1}{r_3^2} + \frac{1}{r_4^2} + \frac{1}{r_5^2} = \frac{r_2^2 r_3^2 r_4^2 r_5^2 + r_1^2 r_3^2 r_4^2 r_5^2 + r_1^2 r_2^2 r_4^2 r_5^2 + r_1^2 r_2^2 r_3^2 r_5^2 + r_1^2 r_2^2 r_3^2 r_4^2}{r_1^2 r_2^2 r_3^2 r_4^2 r_5^2} \approx \frac{1}{r_5^2}, \tag{195}$$

$$\frac{1}{r_F^2} \equiv \frac{1}{r_7^2} + \frac{1}{r_8^2} + \frac{1}{r_9^2} = \frac{r_8^2 r_9^2 + r_7^2 r_9^2 + r_7^2 r_8^2}{r_7^2 r_8^2 r_9^2} \approx \frac{1}{r_9^2}. \tag{196}$$

Подставим обозначения (194) – (196) в выражения (71) – (73), в результате получим

$$g_{00}^{(+a)} = \frac{1}{g_{11}^{(+a)}} = 1 - \frac{r_B+r_6+r_S+r_{10}}{r} + \left(\frac{1}{r_L^2} + \frac{1}{r_6^2} + \frac{1}{r_F^2} + \frac{1}{r_{10}^2}\right)r^2 = 1 + \left(1 - \frac{r_{10}}{r} + \frac{r^2}{r_{10}^2}\right) - \left(1 + \frac{r_S}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}\right) + \left(1 - \frac{r_6}{r} + \frac{r^2}{r_L^2}\right) - \left(1 + \frac{r_B}{r} - \frac{r^2}{r_{10}^2}\right), \tag{197}$$

$$g_{00}^{(+b)} = \frac{1}{g_{11}^{(+b)}} = 1 + \frac{r_B+r_6+r_S+r_{10}}{r} - \left(\frac{1}{r_L^2} + \frac{1}{r_6^2} + \frac{1}{r_F^2} + \frac{1}{r_{10}^2}\right)r^2 = 1 + \left(1 + \frac{r_{10}}{r} - \frac{r^2}{r_{10}^2}\right) - \left(1 - \frac{r_S}{r} + \frac{r^2}{r_6^2}\right) + \left(1 + \frac{r_6}{r} - \frac{r^2}{r_L^2}\right) - \left(1 - \frac{r_B}{r} + \frac{r^2}{r_{10}^2}\right),$$

$$g_{00}^{(+c)} = \frac{1}{g_{11}^{(+c)}} = 1 - \frac{r_B+r_6+r_S+r_{10}}{r} - \left(\frac{1}{r_L^2} + \frac{1}{r_6^2} + \frac{1}{r_F^2} + \frac{1}{r_{10}^2}\right)r^2 = 1 + \left(1 - \frac{r_{10}}{r} - \frac{r^2}{r_{10}^2}\right) - \left(1 + \frac{r_S}{r} + \frac{r^2}{r_6^2}\right) + \left(1 - \frac{r_6}{r} - \frac{r^2}{r_L^2}\right) - \left(1 + \frac{r_B}{r} + \frac{r^2}{r_{10}^2}\right),$$

$$g_{00}^{(+d)} = \frac{1}{g_{11}^{(+d)}} = 1 + \frac{r_B+r_6+r_S+r_{10}}{r} + \left(\frac{1}{r_L^2} + \frac{1}{r_6^2} + \frac{1}{r_F^2} + \frac{1}{r_{10}^2}\right)r^2 = 1 + \left(1 + \frac{r_{10}}{r} + \frac{r^2}{r_{10}^2}\right) - \left(1 - \frac{r_S}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}\right) + \left(1 + \frac{r_6}{r} + \frac{r^2}{r_L^2}\right) - \left(1 - \frac{r_B}{r} - \frac{r^2}{r_{10}^2}\right).$$

Так же перепишем выражения (134) – (137) с учетом обозначений (194) – (196)

$$\begin{aligned}
g_{00}^{(-a)} &= \frac{1}{g_{11}^{(-a)}} = - \left(1 - \frac{r_B + r_6 + r_S + r_{10}}{r} + \left(\frac{l}{r_L^2} + \frac{1}{r_6^2} + \frac{f}{r_F^2} + \frac{1}{r_{10}^2} \right) r^2 \right) = -1 - \left(1 - \frac{r_{10}}{r} + \frac{r^2}{r_F^2} \right) + \left(1 + \frac{r_S}{r} - \frac{r^2}{r_6^2} \right) - \left(1 - \frac{r_6}{r} + \frac{r^2}{r_L^2} \right) + \left(1 + \frac{r_B}{r} - \frac{r^2}{r_{10}^2} \right), \\
g_{00}^{(-b)} &= \frac{1}{g_{11}^{(-b)}} = - \left(1 + \frac{r_B + r_6 + r_S + r_{10}}{r} - \left(\frac{l}{r_L^2} + \frac{1}{r_6^2} + \frac{f}{r_F^2} + \frac{1}{r_{10}^2} \right) r^2 \right) = -1 - \left(1 + \frac{r_{10}}{r} - \frac{r^2}{r_F^2} \right) + \left(1 - \frac{r_S}{r} + \frac{r^2}{r_6^2} \right) - \left(1 + \frac{r_6}{r} - \frac{r^2}{r_L^2} \right) + \left(1 - \frac{r_B}{r} + \frac{r^2}{r_{10}^2} \right), \\
g_{00}^{(-c)} &= \frac{1}{g_{11}^{(-c)}} = - \left(1 - \frac{r_B + r_6 + r_S + r_{10}}{r} - \left(\frac{l}{r_L^2} + \frac{1}{r_6^2} + \frac{f}{r_F^2} + \frac{1}{r_{10}^2} \right) r^2 \right) = -1 - \left(1 - \frac{r_{10}}{r} - \frac{r^2}{r_F^2} \right) + \left(1 + \frac{r_S}{r} + \frac{r^2}{r_6^2} \right) - \left(1 - \frac{r_6}{r} - \frac{r^2}{r_L^2} \right) + \left(1 + \frac{r_B}{r} + \frac{r^2}{r_{10}^2} \right), \\
g_{00}^{(-d)} &= \frac{1}{g_{11}^{(-d)}} = - \left(1 + \frac{r_B + r_6 + r_S + r_{10}}{r} + \left(\frac{l}{r_L^2} + \frac{1}{r_6^2} + \frac{f}{r_F^2} + \frac{1}{r_{10}^2} \right) r^2 \right) = -1 - \left(1 + \frac{r_{10}}{r} + \frac{r^2}{r_F^2} \right) + \left(1 - \frac{r_S}{r} - \frac{r^2}{r_6^2} \right) - \left(1 + \frac{r_6}{r} + \frac{r^2}{r_L^2} \right) + \left(1 - \frac{r_B}{r} - \frac{r^2}{r_{10}^2} \right).
\end{aligned} \tag{198}$$

В метриках (197) оставим в рамках рассмотрения только те скобки, в которых содержится базовый радиус $r_6 \sim 10^{-13}$ см. При этом получим следующую метрико-динамическую модель «электрона₁₀» (т.е. в среднем стабильного выпуклого сферического вакуумного образования), входящего в состав иерархической цепи, состоящей из 10 разномасштабных «корпускул»:

«ЭЛЕКТРОН₁₀» (199)

в среднем сферическое стабильное выпуклое многослойное
искривление вакуума с сигнатурой (+---), состоящее из:

Внешняя оболочка «электрона₁₀»

в интервале $[r_1, r_6]$ (рис. ба), с сигнатурой (+---)

$$I \quad ds_1^{(+---)^2} = \left(1 - \frac{r_6}{r} + \frac{r^2}{r_L^2} \right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_6}{r} + \frac{r^2}{r_L^2} \right)} - r^2 (d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \tag{200}$$

$$H \quad ds_2^{(+---)^2} = \left(1 + \frac{r_6}{r} - \frac{r^2}{r_L^2} \right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_6}{r} - \frac{r^2}{r_L^2} \right)} - r^2 (d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \tag{201}$$

$$V \quad ds_3^{(+---)^2} = \left(1 - \frac{r_6}{r} - \frac{r^2}{r_L^2} \right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_6}{r} - \frac{r^2}{r_L^2} \right)} - r^2 (d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \tag{202}$$

$$H' \quad ds_4^{(+---)^2} = \left(1 + \frac{r_6}{r} + \frac{r^2}{r_L^2} \right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_6}{r} + \frac{r^2}{r_L^2} \right)} - r^2 (d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2); \tag{203}$$

Ядро «электрона₁₀»

в интервале $[r_6, r_9]$ (рис. ба), с сигнатурой (+---)

$$I \quad ds_1^{(+---)^2} = \left(1 + \frac{r_S}{r} - \frac{r^2}{r_6^2} \right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_S}{r} - \frac{r^2}{r_6^2} \right)} - r^2 (d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \tag{204}$$

$$H \quad ds_2^{(+---)^2} = \left(1 - \frac{r_S}{r} + \frac{r^2}{r_6^2} \right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_S}{r} + \frac{r^2}{r_6^2} \right)} - r^2 (d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \tag{205}$$

$$V \quad ds_3^{(+---)^2} = \left(1 + \frac{r_S}{r} + \frac{r^2}{r_6^2} \right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_S}{r} + \frac{r^2}{r_6^2} \right)} - r^2 (d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \tag{206}$$

$$H' \quad ds_4^{(+---)^2} = \left(1 - \frac{r_S}{r} - \frac{r^2}{r_6^2} \right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_S}{r} - \frac{r^2}{r_6^2} \right)} - r^2 (d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2); \tag{207}$$

Шельф

в интервале $[0, \infty]$, с сигнатурой (+---)

$$i \quad ds_5^{(+---)^2} = c^2 dt^2 - dr^2 - r^2 (d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \tag{208}$$

где согласно обозначениям (194) – (196) и иерархии радиусов (59):

$r_S \approx r_7 \sim 10^{-24}$ см – радиус, соизмеримый с радиусом ядра «прото-кварка»;

$r_L \approx r_5 \sim 10^{-3}$ см – радиус, соизмеримый с радиусом биологической «клетки».

Индекс 10 в названии корпускулы «ЭЛЕКТРОН₁₀» означает, что его ядро входит в состав иерархической цепи, состоящей из 10-ти разномасштабных ядер «корпускул» (рис. 2 или 3). Если бы данная «корпускула» входила в состав только, например, иерархической цепи из 6-ти «корпускул», то его название было бы «ЭЛЕКТРОН₆».

На основании анализа совокупности метрик-решений (200) – (208) второго вакуумного уравнения Эйнштейна с использованием методов Геометризированной физики вакуума на основе Алгебры сигнатур (ГФВ&АС), в статьях [7,8,9] была составлена умозрительная модель «электрона₁₀», как стабильного сферического вакуумного образования (пикоскопической «корпускулы»). У данной «корпускулы» имеется явно выраженное сферическое ядро (рис. б), периферия которого сильно деформирована (растянута). К центру ядра деформации

вакуума уменьшаются практически до нуля, но в окрестности центра ядра вакуум опять растягивается почти до бесконечности вокруг внутреннего ядрышка (ядра «прото-кварка», рис. 6а). Нулевые компоненты метрических тензоров из метрик-решений (200) – (208) описывают ускоренные движения вакуумных слоев, которые переплетены в жгуты и завернуты в спирали (рис. 6б). Некоторые вакуумные слои от периферии ядра стекаются по спиралям к внутреннему ядрышку, а другие слои по обратным спиралям оттекают от внутреннего ядрышка к периферии ядра (смотрите [7,8,9]). Снаружи ядра (т.е. во внешней оболочке «электрона₁₀») все эти деформации и течения вакуума повторяются, но в этом случае внутренним ядрышком является ядро «электрона₁₀», а внешней сферической периферией является, например, ядро биологической «клетки» (смотрите [7,8,9]).

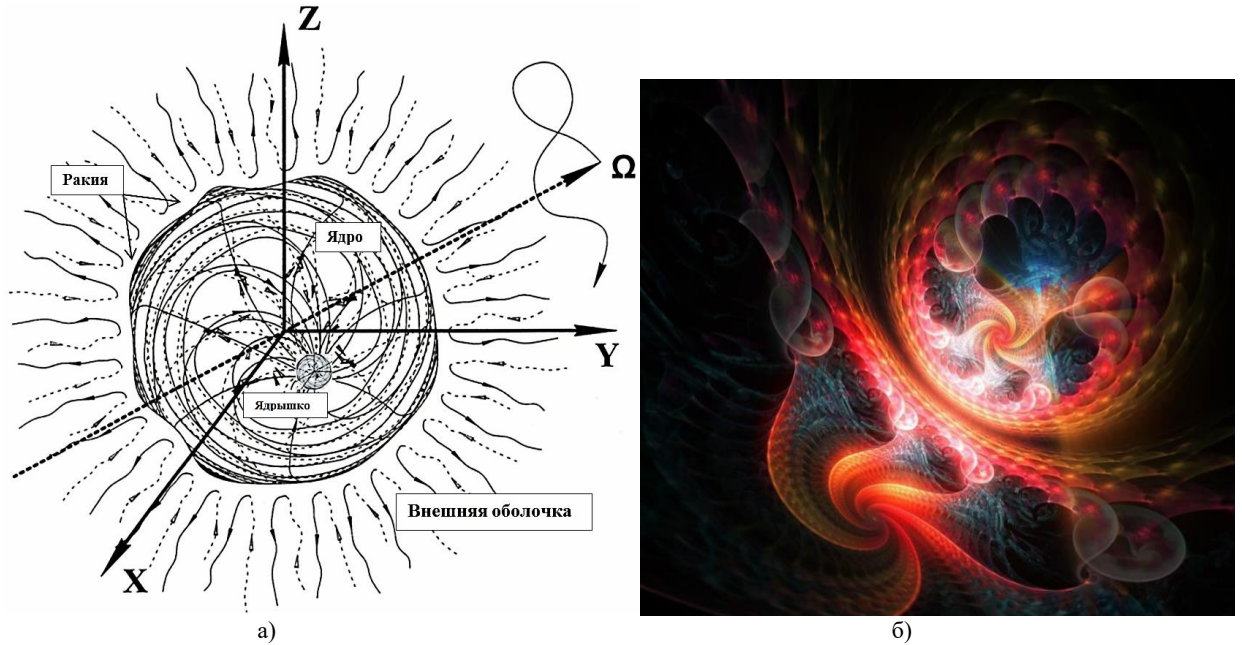


Рис. 6. Иллюстрация метрико-динамической модели стабильного сферического вакуумного образования (в частности, «электрона₁₀»), в окрестности его ядра с четырьмя явно выраженными областями:

- Ядро** «корпускулы» (т.е. стабильного сферического вакуумного образования) (в частности, «электрона₁₀») – это центральная замкнутая сферическая область вакуума с базовым радиусом из иерархии (59) (в частности, $r_6 \sim 10^{-13}$ см);
- Внешняя оболочка** «корпускулы» (в частности, «электрона₁₀») – это область вакуума, окружающая его ядро. Внешняя оболочка «корпускулы» распространяется от ее ядра до внутренних границ значительно большего ядра следующей по размерам «корпускулы» (например, от ядра «электрона₁₀» до внутренней границы ядра «биологической клетки»), внутри которого это ядро находится (рис. 2 или 3);
- Ракия** «корпускулы» (в частности, «электрона₁₀») – это многослойная сферическая бездна-трещина, отделяющая ядро «корпускулы» (в частности, «электрона₁₀»), от ее внешней оболочки (смотрите §6 и §4.11 [8]);
- Внутреннее ядрышко** «корпускулы» (в частности ядро прото-кварка) – малая замкнутая сферическая область вакуума внутри ядра «корпускулы» (в частности, внутри ядра «электрона₁₀»);
- Шельт** «корпускулы» – это своеобразная память об исходном недеформированном состоянии области вакуума, в которой находится «корпускула». То есть, это исходная область вакуума, до того, как она деформировалась и приняла стабильную форму выпуклой «корпускулы» или вогнутой «антикорпускулы», в частности, «электрона₁₀» (или «позитрона₁₀»)

5.2 «Позитрон»

В метриках (198) оставим в рамках рассмотрения только те скобки, в которых содержатся базовый радиус $r_6 \sim 10^{-13}$ см. При этом получим следующую метрико-динамическую модель «позитрона₁₀» (т.е., в среднем стабильного вогнутого сферического вакуумного образования), входящего в состав иерархической цепи, состоящей из 10 разномасштабных ядер «антикорпускул» (рис. 3б):

$$\text{«ПОЗИТРОН}_{10}\text{»} \tag{209}$$

в среднем сферическое стабильное вогнутое многослойное искривление вакуума с сигнатурой $(-+++)$, состоящее из:

Внешняя оболочка «позитрона₁₀»

в интервале $[r_1, r_6]$ (негатив рис. 6а), с сигнатурой $(-+++)$

$$I \quad ds_1^{(-+++)^2} = - \left(1 - \frac{r_6}{r} + \frac{r^2}{r_L^2} \right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_6}{r} + \frac{r^2}{r_L^2} \right)} + r^2 (d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \tag{210}$$

$$H \quad ds_2^{(-+++)^2} = - \left(1 + \frac{r_6}{r} - \frac{r^2}{r_L^2} \right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_6}{r} - \frac{r^2}{r_L^2} \right)} + r^2 (d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \tag{211}$$

$$V \quad ds_3^{(-+++)^2} = - \left(1 - \frac{r_6}{r} - \frac{r^2}{r_L^2} \right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_6}{r} - \frac{r^2}{r_L^2} \right)} + r^2 (d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (212)$$

$$H' \quad ds_4^{(-+++)^2} = - \left(1 + \frac{r_6}{r} + \frac{r^2}{r_L^2} \right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_6}{r} + \frac{r^2}{r_L^2} \right)} + r^2 (d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2); \quad (213)$$

Ядро «позитрона₁₀»

в интервале $[r_6, r_9]$ (негатив рис. 6а), с сигнатурой $(-+++)$

$$I \quad ds_1^{(-+++)^2} = - \left(1 + \frac{r_S}{r} - \frac{r^2}{r_6^2} \right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_S}{r} - \frac{r^2}{r_6^2} \right)} + r^2 (d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (214)$$

$$H \quad ds_2^{(-+++)^2} = - \left(1 - \frac{r_S}{r} + \frac{r^2}{r_6^2} \right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_S}{r} + \frac{r^2}{r_6^2} \right)} + r^2 (d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (215)$$

$$V \quad ds_3^{(-+++)^2} = - \left(1 + \frac{r_S}{r} + \frac{r^2}{r_6^2} \right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_S}{r} + \frac{r^2}{r_6^2} \right)} + r^2 (d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (216)$$

$$H' \quad ds_4^{(-+++)^2} = - \left(1 - \frac{r_S}{r} - \frac{r^2}{r_6^2} \right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_S}{r} - \frac{r^2}{r_6^2} \right)} + r^2 (d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2); \quad (217)$$

Шельт

в интервале $[0, \infty]$, с сигнатурой $(-+++)$

$$i \quad ds_5^{(+---)^2} = c^2 dt^2 - dr^2 - r^2 (d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2). \quad (218)$$

Корпускулы «электрон₁₀» (т.е. стабильная сферическая **выпуклость** вакуума с пикоскопическим ядром) и «позитрон₁₀» (т.е. стабильная сферическая **вогнутость** вакуума с пикоскопическим ядром) являются полными антиподными копиями друг друга. Действительно, если сложить метрики (200) – (208) с соответствующими метриками (210) – (218), то получим исходный ноль. Другими словами, если «электрон₁₀» и «позитрон₁₀» занимают одну и ту же область пространства, то они должны аннигилировать (исчезнуть), т.е. выпуклость должна заполнить вогнутость.

Если ядро «электрона₁₀» и ядро «позитрона₁₀» находятся в разных местах пространства, то между их ракиями (т.е. сферическими бездно-трещинами, окружающими их ядра) циркулируют внутри-вакуумные (субконт – антисубконтные) токи, т.е. имеет место кулоновское взаимодействие (смотрите §10 в [9]).

6 Ракия «корпускулы» (в частности, «электрона_k»)

Рассмотрим внешнюю оболочку «электрона₁₀» вблизи его ядра (т.е. при $r \geq r_6$) (рис. 6а). В этой области вакуума $r_L \approx r_5 \sim 10^{-3}$ см на десять порядков больше радиуса рассматриваемого ядра $r_6 \sim 10^{-13}$ см. Поэтому в этом случае слагаемыми r_6^2 / r_L^2 в метриках (200) – (203) можно пренебречь. Тогда метрико-динамическое описание этой области вакуума в среднем упрощается.

Внешняя оболочка «электрона₁₀»

в окрестности его ядра интервале ($r \geq r_6 \sim 10^{-13}$ см) (рис. 6а)

$$I \quad ds_1^{(+)^2} = \left(1 - \frac{r_6}{r} \right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_6}{r} \right)} - r^2 (d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (219)$$

$$H \quad ds_2^{(+)^2} = \left(1 + \frac{r_6}{r} \right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_6}{r} \right)} - r^2 (d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (220)$$

Метрико-динамическое описание (т.е. деформации и внутри-вакуумные токи) в этой области вакуума, выполненное на основании усреднения метрик (219) и (220), приведено в §2.2 в [9].

В данном параграфе нас будет интересовать *ракия* (т.е. сферическая бездна-трещина), отделяющая ядро «электрона₁₀», от его внешней оболочки ($r \approx r_6$)

Из результата усреднения метрик (219) и (220)

$$ds_{12}^{(+)^2} = \frac{1}{2} (ds_1^{(+)^2} + ds_2^{(+)^2}) = c^2 dt^2 - \frac{r^2}{r^2 - r_6^2} dr^2 - r^2 d\theta^2 - r^2 \sin^2 \theta d\phi^2 \quad (221)$$

видно, что $r \approx r_6$ компонента усредненного метрического тензора $g_{11}^{(+)}$ стремится к бесконечности

$$\lim_{r \rightarrow r_6} g_{11} = \lim_{r \rightarrow r_6} \frac{r^2}{r^2 - r_6^2} = \infty. \quad (222)$$

Это означает, что относительное удлинение локального участка внешней стороны вакуума при $r \approx r_6$ также стремится к бесконечности (смотрите выражение (28) в [9])

$$l_r^{(+)} = \frac{\Delta r}{r} = \sqrt{1 + \frac{g_{11}^{(+)} - g_{110}^{(+)}}{g_{110}^{(+)}}} - 1 = \sqrt{\frac{r^2}{r^2 - r_6^2}} - 1, \quad (223)$$

где $g_{110}^{(+)}$ – единичная компонента метрического тензора исходной метрики (208), хранящей «память» о состоянии вакуума до его искривления.

Результат вычислений по формуле (223) представлен на рис. 7. Из графика видно, что при $r \approx r_6$ относительное удлинение вакуума стремится к бесконечности. Обычно в физике считается, что если какая-то величина стремится к бесконечности, то это равносильно логической ошибке (парадоксу). Однако в рамках иерархической космологической модели имеются логические основания для разрешения данной проблемы.

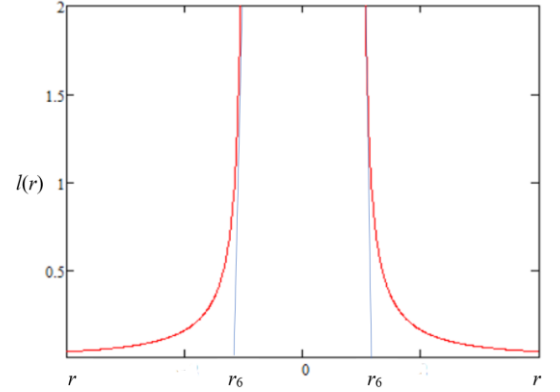


Рис. 7: График функции (223) $l_r^{(+)} = \frac{\Delta r}{r}$

В упрощенном случае радиус сферической бездны-трещины r_g можно оценить с помощью приравнивая нулю нулевой компоненты $g_{00}^{(+)}$ из метрики (219)

$$1 - \frac{r_6}{r_g} = 0, \quad (224)$$

откуда следует, что при упрощении ядро и внешнюю оболочку «электрона₁₀» отделяет один слой ракии с радиусом $r_g \approx r_6$.

Однако при более детальном рассмотрении, необходимо использовать нулевые компоненты метрических тензоров из всех четырех метрик (200) – (203). Тогда радиусы сферических слоев, входящих в состав внешней стороны ракии (т.е. сферической бездны-трещины) r_g определяется четырьмя выражениями

$$1 - \frac{r_6}{r_g} + \frac{r_g^2}{r_L^2} = 0, \quad 1 + \frac{r_6}{r_g} - \frac{r_g^2}{r_L^2} = 0, \quad 1 - \frac{r_6}{r_g} - \frac{r_g^2}{r_L^2} = 0, \quad 1 + \frac{r_6}{r_g} + \frac{r_g^2}{r_L^2} = 0, \quad (225)$$

которые можно представить в виде кубических уравнений

$$r_g^3 + r_L^2 r_g - r_L^2 r_6 = 0, \quad r_g^3 - r_L^2 r_g - r_L^2 r_6 = 0, \quad r_g^3 - r_L^2 r_g + r_L^2 r_6 = 0, \quad r_g^3 + r_L^2 r_g + r_L^2 r_6 = 0. \quad (226)$$

Каждое из этих кубических уравнений, как известно, имеет по три корня r_{g1}, r_{g2}, r_{g3} (которые определяются по формуле Тарталья-Кардано). Это означает, что ракия (сферическая бездна-трещина), отделяющая внешнюю оболочку «электрона₁₀» от его ядра, разделяется на 12 сферических слоев с радиусами $r_{g1}, r_{g2}, r_{g3}, \dots, r_{g12}$, являющимися корнями кубических уравнений (226).

В свою очередь, ядро «электрона₁₀» отделяется от его внешней оболочки еще 12-ю сферическими слоями внутренней стороны ракии, радиусы которых r_{hi} определяются приравниванием нулю нулевых компонент метрических тензоров из четырех метрик (204) – (207)

$$1 + \frac{r_S}{r_h} - \frac{r_h^2}{r_6^2} = 0, \quad 1 - \frac{r_S}{r_h} + \frac{r_h^2}{r_6^2} = 0, \quad 1 - \frac{r_S}{r_h} - \frac{r_h^2}{r_6^2} = 0, \quad 1 + \frac{r_S}{r_h} + \frac{r_h^2}{r_6^2} = 0. \quad (227)$$

или кубическими уравнениями

$$r_h^3 + r_6^2 r_h - r_6^2 r_S = 0, \quad r_h^3 - r_6^2 r_h - r_6^2 r_S = 0, \quad r_h^3 - r_6^2 r_h + r_6^2 r_S = 0, \quad r_h^3 + r_6^2 r_h + r_6^2 r_S = 0, \quad (228)$$

корнями которых являются 12 радиусов $r_{h1}, r_{h2}, r_{h3}, \dots, r_{h12}$ внутренних сферических слоев ракии.

Для примера приведем один из корней первого кубического уравнения $r_h^3 + r_6^2 r_h - r_6^2 r_s = 0$ из (228), вычисленного по формуле Тарталья-Кардано с помощью нейросети DeepSeek

$$r_{h1} = \sqrt[3]{\frac{r_6^2 r_s}{2} + r_6^2 \sqrt{\frac{r_s^2}{4} + \frac{r_6^2}{27}}} + \sqrt[3]{\frac{r_6^2 r_s}{2} - r_6^2 \sqrt{\frac{r_s^2}{4} + \frac{r_6^2}{27}}}$$

Таким образом, в рамках Иерархической космологической модели, ядро «электрона₁₀» отделено от его внешней оболочки ракией (т.е. сферической бездна-трещиной), состоящая из 12 внешних + 12 внутренних = 24 приплетенных сферических слоев (рис. 8).



Рис. 8: Фрактальные иллюстрации многослойной ракии (т.е., сферической бездна-трещины), отделяющей ядро «корпускулы» (в частности, «электрона₁₀») от его внешней оболочки

На рис. 8 представлена попытка проиллюстрировать многослойное окружение ядра «корпускулы» (в частности, ракию «электрона₁₀»). Здесь использовано свойство фракталов отражать проявления природы. Бенуа Мандельброт обнаружил, что фракталы визуализируют суть многих аспектов реальности.

Отметим еще одно важное обстоятельство. Так как ядро рассматриваемого «электрона₁₀» входит в состав 10-уровневой (т.е. звеньевой) иерархической цепи, то согласно обозначениям (194) и (195)

$$r_s = r_7 + r_8 + r_9, \quad (229)$$

$$r_L \equiv \sqrt{\frac{r_1^2 r_2^2 r_3^2 r_4^2 r_5^2}{r_2^2 r_3^2 r_4^2 r_5^2 + r_1^2 r_3^2 r_4^2 r_5^2 + r_1^2 r_2^2 r_4^2 r_5^2 + r_1^2 r_2^2 r_3^2 r_5^2 + r_1^2 r_2^2 r_3^2 r_4^2}}. \quad (230)$$

Поэтому, подставляя выражения (229) и (230) в уравнения (226) и (228), обнаруживаем, что сферические слои ракии «электрона₁₀» (рис. 8) связаны со всеми остальными сферическими образованиями, входящими в состав иерархической цепи: с замкнутой «Вселенной», с ядром «галактики», с ядром «планеты», с «биологической клетки», внутри которых находится ядро «электрона₁₀», а так же с ядром «прото-кварка», с ядром «планктона» и с ядром «прото-планктона», которые находятся внутри ядра «электрона₁₀» (рис. 3а).

Если радиусы ядер корпускул из иерархии (59) со временем меняются (например, из-за расширения Вселенной), то, согласно развиваемым здесь воззрениям, должны меняться и свойства ракии (т.е. окружения) ядер всех различных масштабных «корпускул», в том числе, ракии окружающей ядро «электрона₁₀».

На сегодняшний день радиус наблюдаемой «Вселенной» – это очень большая величина ($r_2 \sim 10^{29}$ см), поэтому мы пренебрегли слагаемыми r^2/r_2^2 в метриках (200) – (207). Однако, если Вселенная постепенно ускоренно расширяется, то не исключено, что ранее ее радиус был мал. В этом случае в ракии «электрона₁₀» должен был ощутимо проявлен сферический слой, связанный с юной Вселенной. Это могло влиять на свойства «электрона». То есть, необходимо иметь в виду, что «электрон» мог меняться в течении эволюции Вселенной.

Кроме многослойности ракии, окружающей ядро корпускулы (в частности, «электрона₁₀»), в этой области имеет место также парадоксальное бесконечное растяжение вакуума (как показано на рис. 7. В рамках дифференциальной геометрии Римана данная проблема неразрешима. Возможно, эта задача будет решена в результате наращивания математического аппарата дифференциальной геометрии, например, за счет учета не только искривления, но и кручений, смещений и других искажений пространства.

Чтобы наметить один из путей разрешения проблемы бесконечного растяжения вакуума в районе ракии «корпускулы» рассмотрим свойство фрактала «кривая Коха» (рис. 9а). Этот фрактал обладает следующим свойством: если длина исходного отрезка Коха равна 1, то длина n -й итерации данного фрактала равна $(4/3)^{n-1}$, поэтому длина кривой Коха при $n = \infty$ стремится к бесконечности.

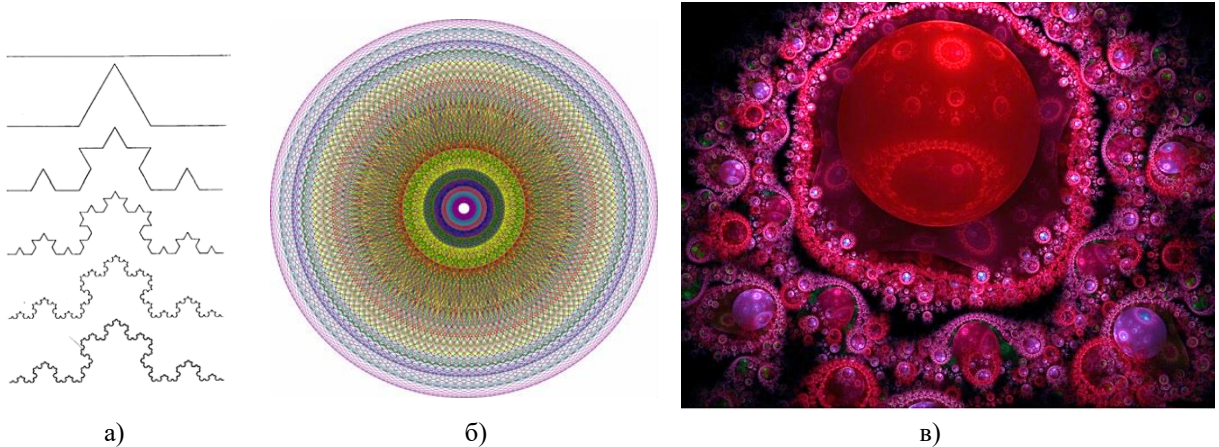


Рис. 9: а) Первые шесть итераций фрактала «кривая Коха»; б) Увеличение изломанности линий по мере приближения к ядру (рисунок Прохорова – Лебедева); в) Фрактальная иллюстрация усложняющегося искривления вакуума в ракии «корпускулы» по мере приближения к ее ядру, при этом удлинение вакуума в этой области обусловлено ростом измельчения изломанности и уменьшением радиусов турбулентных искажений

Следует ожидать, что в районе ракии (т.е. при $r \approx r_6$) радиальное растяжение вакуума обусловлено уменьшением масштаба изломанностей (рис. 9 б, в) подобно уменьшению масштабов изломанности «кривой Коха» по мере увеличения числа итераций (рис. 9 а).

Кроме того, в §2.2 в [9] показано, что в районе ракии «корпускулы» скорость внутри-вакуумных токов, движущихся по спиралям, достигает скорости света, что возможно сопровождаться переходом от ламинарного течения к турбулентному.

Таким образом, в районе ракии «корпускулы» могут иметь место все три фактора: многослойность; повышение утончаемых измельчений флуктуаций (подобно фракталу «кривой Коха»); и турбулентная неустойчивость вакуумных токов при увеличении их скорости по мере приближения к ядру. Поэтому следует ожидать, что в ракии «корпускулы» (т.е. в окрестности сферической бездна-трещины, окружающей ядро, в частности, «электрона₁₀») вакуум находится в состоянии чрезвычайно сложного переплетения (рис. 8, 9,10).

Увеличение изломанности и измельчение турбулентности вакуумной протяженности в окрестности бездна-трещины (ракии) связаны: с одной стороны с ростом энтропии (т.е., неопределенности), с другой стороны с уплотнением информации (как меры снятой неопределённости). При приближении к пропасти мы сталкиваемся с вопросами, которые отчасти обсуждались во время «Битвы при черной дыре» ("Black Hole War") между Стивенем Хокингом и Леонардом Саскиндом.

В рамках иерархической космологической модели, развиваемой здесь, самые сложные ракии у периферии самой большой «корпускулы» (т.е. у мега-Вселенной) и у самой маленькой «корпускулы» (т.е. у ядра «инстантона»), т.к. все иерархические цепи начинаются с ядра мега-Вселенной (с радиусом $r_{10} \sim 10^{39}$ см) и заканчиваются на ядре «инстантона» (с радиусом $r_{10} \sim 10^{-55}$ см), при этом иерархические антицепи начинаются с ядра «инстантона» и заканчиваются на ядре мега-Вселенной. Поэтому в окрестности этих ядер (т.е. в их ракиях) имеется бесконечное количество переплетенных слоев. Ситуация, однако, усложняется тем, что в рамках иерархической космологической модели в ядре «инстантона» находится мега-Вселенная.

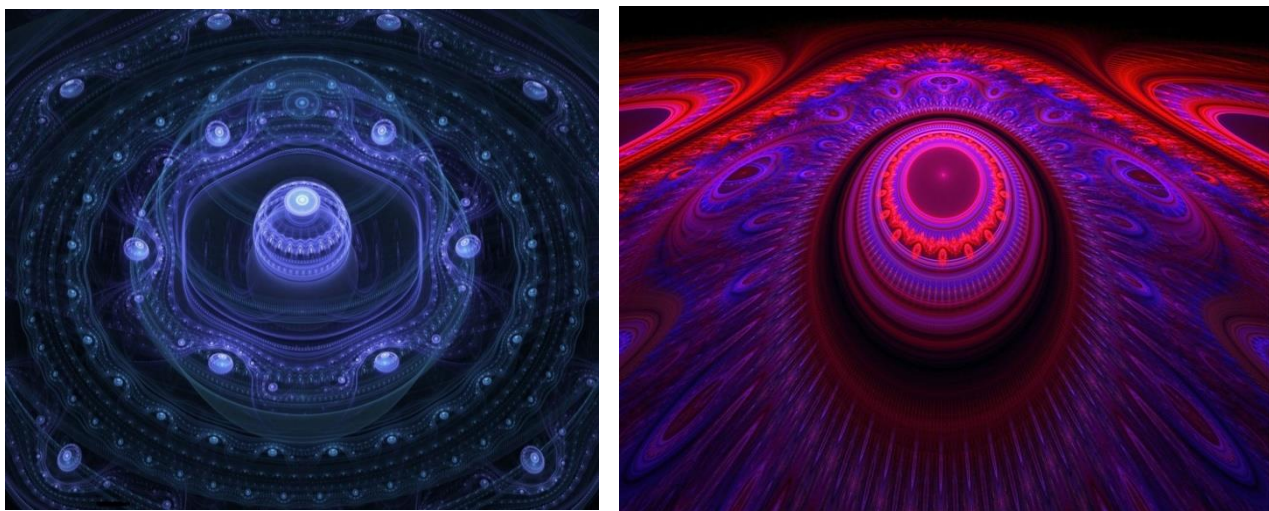


Рис. 10: Фрактальные иллюстрации ракии, т.е. сферической бездна-трещины, окружающей ядро «корпускулы», в частности, «электрона₁₀»

Понятие רָקִיעַ (ракия) взято из ТОРЫ, Брейшит, 1: 6-13 (или Библии, Бытие 1: 6-13), где Описывается Создание сферических сводов среди верхних и нижних вод в течение второго Дня Творения.

«И Сказал אֱלֹהִים (ЭЛОХИМ — Б-Г): “Да будет רָקִיעַ (ракия) среди הַמַּיִם (а-маим - ה(5)-вод) и будет она разделом между הַמַּיִם (маим - водами) и הַמַּיִם (ло-маим - против-водами)”. И Создал Б-Г הַרָקִיעַ (5-ракию) и Отделил 5-водд под הַרָקִיעַ (ל - ракией) от 5-вод над הַרָקִיעַ (ל - ракией), и стало так. Назвал Б-Г הַרָקִיעַ (ל-ракию) שָׁמַיִם (שמ - там, י - 10, ם - кругов) и был вечер, и было утро — День Второй. И Сказал Б-Г: Да стекутся 5-воды под небесами (ракией) в одно место, и станет зримой הַיַּבֶּשֶׁה (йабаша - суша). И было так. И Назвал Б-Г сушу землей, а הַמַּיִם (ה - микву — стечение, водоем) (5)-вод Назвал הַמַּיִם (י(10-ю)-водами). И видел Б-Г, что хорошо.

7 Пикоскопические «кварки» и «антикварки»

В дальнейшем для сокращения записей мы опускаем индекс в названии «корпускул» и «антикорпускул». Например, вместо «электронк» и «позитронк» будем в дальнейшем писать «электрон» и «позитрон» без индексов. Тем не менее оставим во внимании, что исследуемые «корпускулы» и «антикорпускулы» входят в состав какой-либо иерархической цепи.

וַיֹּאמֶר אֱלֹהִים יְהִי רָקִיעַ בְּתוֹךְ הַמַּיִם וְיִהְיֶה מַבְדִּיל בֵּין מַיִם
לְמַיִם: וַיַּעַשׂ אֱלֹהִים אֶת-הַרָקִיעַ וַיַּבְדֵּל בֵּין הַמַּיִם אֲשֶׁר
מִתַּחַת לַרָקִיעַ וּבֵין הַמַּיִם אֲשֶׁר מֵעַל לַרָקִיעַ וַיְהִי-כֵן: וַיִּקְרָא
אֱלֹהִים לַרָקִיעַ שָׁמַיִם וַיְהִי-עֶרֶב וַיְהִי-בֹקֶר יוֹם שֵׁנִי:
וַיֹּאמֶר אֱלֹהִים יְקוּוּ הַמַּיִם מִתַּחַת הַשָּׁמַיִם אֶל-מָקוֹם אֶחָד
וַתֵּרָא הַיַּבֶּשֶׁה וַיְהִי-כֵן: וַיִּקְרָא אֱלֹהִים לַיַּבֶּשֶׁה אֶרֶץ וְלַמְקוֹהַ
הַמַּיִם קָרָא יַמִּים וַיֵּרָא אֱלֹהִים כִּי-טוֹב

В рамках «Геометризированной физики вакуума на основе Алгебры сигнатур» (ГФВ&АС) [3,4,5,6,7,8,9, 10,11,12,13,14,15,16], на наш взгляд, успешно применен метод, в котором берутся все возможные решения вакуумного уравнения Эйнштейна, относящиеся к одной и той же области пространства, далее эти решения усредняются для определения средней деформации вакуума в этой области и скручиваются (с применением алгебры Клиффорда) для определения распределения скоростей и ускорений внутри-вакуумных токов (течений) в той же области.

Поскольку усреднение метрик-решений одного и того же вакуумного уравнения Эйнштейна приводят к положительным результатам, то в рамках развиваемой здесь теории предлагается сделать следующий шаг: рассмотреть нестабильные выпукло-вогнутые сферические образования, аддитивное сочетание (т.е. усреднение) которых вновь в среднем приводит к стабильным выпуклым или вогнутым вакуумным образованиям.

Как было показано выше, метрико-динамическая модель «электрона» определяется метриками-решениями (200) – (208) второго вакуумного уравнения Эйнштейна $R_{ik} + g_{ik}\Lambda = 0$. У всех этих метрик одинаковая сигнатура (+ ---), которая задает топологические свойства выпуклого вакуумного образования. Метрико-динамическая модель «позитрона» задается такими же метриками (210) – (218), но с противоположной сигнатурой (- +++), что соответствует устойчивой вогнутости вакуума.

Неустойчивое выпукло-вогнутое состояние вакуума может быть задано теми же метриками, что и «электрон» или «позитрон», но с любой другой сигнатурой кроме (+ ---) и (- +++):

$$\begin{array}{cccc}
 (+ + + +) & (+ + + -) & (- + + -) & (+ + - +) \\
 (- - - +) & (+ - - -) & (- - + +) & (- + - +) \\
 (+ - - +) & (+ + - -) & (- + + +) & (+ - + +) \\
 (- - + -) & (+ - + -) & (- + - -) & (- - - -)
 \end{array} \tag{231}$$

Ниже представлена таблица 1 с условными названиями цветных «кварков» и «антикварков»

Таблица 1 – Сигнатуры цветных «кварков» и «антикварков»

Тип сигнатуры, т.е. количество + и -	Сигнатуры «Кварк _k »		Сигнатуры «Антикварк _k »		Цвет «кварка» или «антикварка»
	10 метрик вида (232) с сигнатурой:	Обозначение x_i^+ -«кварк _k »	10 метрик вида (232) с сигнатурой:	Обозначение x_i^- -«антикварк _k »	
1-3	(+ ---)	$e_{ж}^+$ -«кварк _k » («электрон _k »)	(- +++)	$e_{ж}^-$ -«антикварк _k » («позитрон _k »)	желтый
1-3	(+ + + -)	$d_{к}^+$ -«кварк _k »	(- - - +)	$d_{к}^-$ -«антикварк _k »	красный
	(+ + - +)	d_{3}^+ -«кварк _k »	(- - + -)	d_{3}^- -«антикварк _k »	зеленый
	(+ - + +)	$d_{г}^+$ -«кварк _k »	(- + - -)	$d_{г}^-$ -«антикварк _k »	голубой
2-2	(+ - - +)	$u_{к}^+$ -«кварк _k »	(- + + -)	$u_{к}^-$ -«антикварк _k »	красный
	(+ - + -)	u_{3}^+ -«кварк _k »	(- + - +)	u_{3}^- -«антикварк _k »	зеленый
	(+ + - -)	$u_{г}^+$ -«кварк _k »	(- - + +)	$u_{г}^-$ -«антикварк _k »	голубой
4	(+ + + +)	$i_{б}^+$ -«кварк _k »	(- - - -)	$i_{б}^-$ -«антикварк _k »	Белый

где индекс k в названии «кварка» или «антикварка» зависит от того сколько корпускул имеется в иерархической цепи, в которую входит данное вакуумное образование. В рамках развиваемой здесь 10-уровневой иерархической космологической модели данный индекс может принимать значения $k = 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10$.

Метрико-динамические модели 16-ти пикоскопических «кварков» и «антикварков» определяются совокупностями 10 метрик типа (200) – (208) или (210) – (218), но с соответствующей сигнатурой из табл. 1 Для примера приведем u_k^- -«антикварк» в развернутом виде:

$$u_k^- \text{ «АНТИКВАРК»} \quad (232)$$

нестабильное "выпукло-вогнутое" состояние вакуума
с сигнатурой $(- + + -)$, состоящее из:

Внешняя оболочка u_k^- -«антикварка»

в интервале $[r_1, r_6]$, сигнатура $(- + + -)$

$$I \quad ds_1^{(-+++)^2} = - \left(1 - \frac{r_6}{r} + \frac{r^2}{r_6^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_6}{r} + \frac{r^2}{r_6^2}\right)} + r^2 d\theta^2 - r^2 \sin^2 \theta d\phi^2, \quad (233)$$

$$H \quad ds_2^{(-+++)^2} = - \left(1 + \frac{r_6}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_6}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}\right)} + r^2 d\theta^2 - r^2 \sin^2 \theta d\phi^2, \quad (234)$$

$$V \quad ds_3^{(-+++)^2} = - \left(1 - \frac{r_6}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_6}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}\right)} + r^2 d\theta^2 - r^2 \sin^2 \theta d\phi^2, \quad (235)$$

$$H' \quad ds_4^{(-+++)^2} = - \left(1 + \frac{r_6}{r} + \frac{r^2}{r_6^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_6}{r} + \frac{r^2}{r_6^2}\right)} + r^2 d\theta^2 - r^2 \sin^2 \theta d\phi^2; \quad (236)$$

Ядро u_k^- -«антикварка»

в интервале $[r_6, r_9]$, сигнатура $(- + + -)$

$$I \quad ds_1^{(-+++)^2} = - \left(1 + \frac{r_9}{r} - \frac{r^2}{r_9^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_9}{r} - \frac{r^2}{r_9^2}\right)} + r^2 d\theta^2 - r^2 \sin^2 \theta d\phi^2, \quad (237)$$

$$H \quad ds_2^{(-+++)^2} = - \left(1 - \frac{r_9}{r} + \frac{r^2}{r_9^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_9}{r} + \frac{r^2}{r_9^2}\right)} + r^2 d\theta^2 - r^2 \sin^2 \theta d\phi^2, \quad (238)$$

$$V \quad ds_3^{(-+++)^2} = - \left(1 + \frac{r_9}{r} + \frac{r^2}{r_9^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_9}{r} + \frac{r^2}{r_9^2}\right)} + r^2 d\theta^2 - r^2 \sin^2 \theta d\phi^2, \quad (239)$$

$$H' \quad ds_4^{(-+++)^2} = - \left(1 - \frac{r_9}{r} - \frac{r^2}{r_9^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_9}{r} - \frac{r^2}{r_9^2}\right)} + r^2 d\theta^2 - r^2 \sin^2 \theta d\phi^2; \quad (240)$$

Шельф

в интервале $[0, \infty]$, сигнатура $(- + + -)$

$$i \quad ds_5^{(-+++)^2} = -c^2 dt^2 + dr^2 + r^2 d\theta^2 - r^2 \sin^2 \theta d\phi^2 \quad (241)$$

Метрико-динамические модели всех остальных «кварков» и «антикварков» аналогичны (233) – (241), но с сигнатурами, представленными в табл. 1.

Кроме выпуклого «электрона» (т.е., e_j^+ -«кварка») сигнатурой $(+ - - -)$ и вогнутого «позитрона» (e_j^- -«антикварка») с сигнатурой $(- + + +)$, все остальные «кварки» и «антикварки» являются нестабильными выпукло-вогнутыми вакуумными образованиями, т.к. метрики, например, вида (233) – (241) с сигнатурой $(- + + -)$, не являются решениями второго вакуумного уравнения Эйнштейна $R_{ik} + g_{ik}\Lambda = 0$ (т.е. не удовлетворяют условиям стабильности, или законам сохранения). Действительно, подстановка компонент метрических тензоров из метрик вида (233) – (241) с любой другой сигнатурой из матрицы (231) кроме $(+ - - -)$ и $(- + + +)$ во второе вакуумное уравнение Эйнштейна, не приводит к равенству нулю. Это и является причиной конфайнмента, т.е. причиной отсутствия выпукло-вогнутых «кварков» и «антикварков» в свободном состоянии.

8 Метрико-динамические модели «протона» и «антипротона»

Выше было показано, что стабильные выпуклые и вогнутые вакуумные образования описываются только совокупностями метрик-решений второго вакуумного уравнения Эйнштейна сигнатурами $(+ - - -)$ и $(- + + +)$. Однако не только «электрон» (т.е., e_j^+ -«кварк») (199) и «позитрон» (т.е., e_j^- -«антикварк») (209) могут быть сферическими стабильными вакуумными образованиями.

Стабильные сферические вакуумные образования со сигнатурами $(+ - - -)$ или $(- + + +)$ могут быть составлены из двух разноцветных u -«кварков» (или u -«антикварков») и одного d -«кварка» (или d -«антикварка») из табл. 1:

$$\begin{array}{lll} d_k^+(+ + + -) & d_3^+(+ + - +) & d_7^+(+ - + +) \\ u_3^-(+ - - +) & u_7^-(+ - - +) & u_k^-(+ - + +) \\ u_7^-(+ - - +) & u_k^-(+ + + -) & u_3^-(+ - - +) \\ p_1^-(+ + + +)_+ & p_2^-(+ + + +)_+ & p_3^-(+ + + +)_+ \end{array} \quad (242) \quad (243) \quad (244)$$

где p_i^- – три возможных состояния p_i^- -«протона» ($i = 1, 2, 3$) с сигнатурой $(- + + +)$.

$$\begin{array}{ccc}
\begin{array}{l} d_k^- (- - - +) \\ u_3^+ (+ - + -) \\ u_\Gamma^+ (+ + - -) \\ p_1^+ (+ - - -)_+ \end{array} & (245) & \begin{array}{l} d_3^- (- - + -) \\ u_\Gamma^+ (+ + - -) \\ u_k^+ (+ - - +) \\ p_2^+ (+ - - -)_+ \end{array} & (246) & \begin{array}{l} d_\Gamma^- (- + - -) \\ u_k^+ (+ - - +) \\ u_3^+ (+ - - -) \\ p_3^+ (+ - - -)_+ \end{array} & (247)
\end{array}$$

где p_i^+ – три возможных состояния p_i^+ -«антипротона» с сигнатурой (+ ---).

В самом деле, если в числителях ранжирных выражений (242) – (247) по столбцам складывать знаки + и –, то в знаменателях этих выражений получаются знаки сигнатуры (+ ---) или (- +++).

В более компактном виде состояния p_i^- -«протона» и p_i^+ -«антипротона» могут быть записаны так, как принято в квантовой хромодинамике

$$p_1^- = u_3^- u_\Gamma^- d_k^+, \quad p_2^- = u_k^- u_\Gamma^- d_3^+, \quad p_3^- = u_3^- u_k^- d_\Gamma^+, \quad (248)$$

$$p_1^+ = u_3^+ u_\Gamma^+ d_k^-, \quad p_2^+ = u_k^+ u_\Gamma^+ d_3^-, \quad p_3^+ = u_3^+ u_k^+ d_\Gamma^-. \quad (249)$$

Отличие, однако, заключается в том, что в Стандартной модели ЭЧ протоны состоят из кварков, а антипротоны состоят из антикварков, тогда как в "Алгебре сигнатур" p_i^- -«протон» и p_i^+ -«антипротон» состоят, как из «кварков», так и из «антикварков». Поэтому, в итоге, в Алгебре сигнатур «вещество» (точнее, сферические выпуклые вакуумные образования) и «антивещество» (сферические вогнутые вакуумные антиобразования) перемешаны, и нет проблемы, связанной с барионной асимметрией Вселенной.

Для примера, представим многослойную метрико-динамическую модель p_1^- -«протона» (242)

$$\begin{array}{l} d_k^+ (+ + + -) \\ u_3^- (- + - +) \\ u_\Gamma^- (- - + +) \\ p_1^- (- + + +)_+ \end{array}$$

в развернутом виде:

$$\mathbf{P_1^-}\text{-«ПРОТОН}_k\text{»} \quad (250)$$

стабильное в среднем вогнутое сферическое вакуумное образование с общей сигнатурой (- +++), состоящее из:

$$\mathbf{d_k^+}\text{-«КВАРК}_k\text{»}$$

выпукло-вогнутое вакуумное образование с сигнатурой: (+ + + -), состоящее из:

$$\mathbf{Внешняя оболочка d_k^+}\text{-«кварка}_k\text{»}$$

в интервале $[r_5, r_6]$ (рис. 11), сигнатура (+ + + -)

$$\begin{aligned} ds_1^{(++++)^2} &= \left(1 - \frac{r_6}{r} + \frac{r^2}{r_5^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_6}{r} + \frac{r^2}{r_5^2}\right)} + r^2 d\theta^2 - r^2 \sin^2 \theta d\phi^2, \\ ds_2^{(++++)^2} &= \left(1 + \frac{r_6}{r} - \frac{r^2}{r_5^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_6}{r} - \frac{r^2}{r_5^2}\right)} + r^2 d\theta^2 - r^2 \sin^2 \theta d\phi^2, \\ ds_3^{(++++)^2} &= \left(1 - \frac{r_6}{r} - \frac{r^2}{r_5^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_6}{r} - \frac{r^2}{r_5^2}\right)} + r^2 d\theta^2 - r^2 \sin^2 \theta d\phi^2, \\ ds_4^{(++++)^2} &= \left(1 + \frac{r_6}{r} + \frac{r^2}{r_5^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_6}{r} + \frac{r^2}{r_5^2}\right)} + r^2 d\theta^2 - r^2 \sin^2 \theta d\phi^2; \end{aligned}$$

$$\mathbf{Ядро d_k^+}\text{-«кварка}_k\text{»}$$

в интервале $[r_6, r_9]$ (рис. 11), сигнатура (+ + + -)

$$\begin{aligned} ds_1^{(++++)^2} &= \left(1 - \frac{r_7}{r} + \frac{r^2}{r_6^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_7}{r} + \frac{r^2}{r_6^2}\right)} + r^2 d\theta^2 - r^2 \sin^2 \theta d\phi^2, \\ ds_2^{(++++)^2} &= \left(1 + \frac{r_7}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_7}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}\right)} + r^2 d\theta^2 - r^2 \sin^2 \theta d\phi^2, \\ ds_3^{(++++)^2} &= \left(1 - \frac{r_7}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_7}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}\right)} + r^2 d\theta^2 - r^2 \sin^2 \theta d\phi^2, \\ ds_4^{(++++)^2} &= \left(1 + \frac{r_7}{r} + \frac{r^2}{r_6^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_7}{r} + \frac{r^2}{r_6^2}\right)} + r^2 d\theta^2 - r^2 \sin^2 \theta d\phi^2; \end{aligned}$$

$$\mathbf{Шельф d_k^+}\text{-«кварка}_k\text{»}$$

в интервале $[0, \infty]$, сигнатура (+ + + -)

$$ds_5^{(++++)^2} = c^2 dt^2 + dr^2 + r^2 d\theta^2 - r^2 \sin^2 \theta d\phi^2. \quad (253)$$

u_3^- -«антикварк $_k$ »

выпукло-вогнутое вакуумное образование
с сигнатурой $(-+-+)$, состоящее из:

Внешняя оболочка u_3^- -«антикварка $_k$ »

в интервале $[r_5, r_6]$ (рис. 11), сигнатура $(-+-+)$

$$\begin{aligned} ds_1^{(-+++)^2} &= -\left(1 - \frac{r_6}{r} + \frac{r^2}{r_5^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_6}{r} + \frac{r^2}{r_5^2}\right)} - r^2 d\theta^2 + r^2 \sin^2 \theta d\phi^2, \\ ds_2^{(-+++)^2} &= -\left(1 + \frac{r_6}{r} - \frac{r^2}{r_5^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_6}{r} - \frac{r^2}{r_5^2}\right)} - r^2 d\theta^2 + r^2 \sin^2 \theta d\phi^2, \\ ds_3^{(-+++)^2} &= -\left(1 - \frac{r_6}{r} - \frac{r^2}{r_5^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_6}{r} - \frac{r^2}{r_5^2}\right)} - r^2 d\theta^2 + r^2 \sin^2 \theta d\phi^2, \\ ds_4^{(-+++)^2} &= -\left(1 + \frac{r_6}{r} + \frac{r^2}{r_5^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_6}{r} + \frac{r^2}{r_5^2}\right)} - r^2 d\theta^2 + r^2 \sin^2 \theta d\phi^2; \end{aligned}$$

Ядро u_3^- -«антикварка $_k$ »

в интервале $[r_6, r_9]$ (рис. 11), сигнатура $(-+-+)$

$$\begin{aligned} ds_1^{(-+++)^2} &= -\left(1 - \frac{r_7}{r} + \frac{r^2}{r_6^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_7}{r} + \frac{r^2}{r_6^2}\right)} - r^2 d\theta^2 + r^2 \sin^2 \theta d\phi^2, \\ ds_2^{(-+++)^2} &= -\left(1 + \frac{r_7}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_7}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}\right)} - r^2 d\theta^2 + r^2 \sin^2 \theta d\phi^2, \\ ds_3^{(-+++)^2} &= -\left(1 - \frac{r_7}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_7}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}\right)} - r^2 d\theta^2 + r^2 \sin^2 \theta d\phi^2, \\ ds_4^{(-+++)^2} &= -\left(1 + \frac{r_7}{r} + \frac{r^2}{r_6^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_7}{r} + \frac{r^2}{r_6^2}\right)} - r^2 d\theta^2 + r^2 \sin^2 \theta d\phi^2; \end{aligned}$$

Шельт u_3^- -«антикварка $_k$ »

в интервале $[0, \infty]$, сигнатура $(-+-+)$

$$ds_5^{(-+++)^2} = -c^2 dt^2 + dr^2 - r^2 d\theta^2 + r^2 \sin^2 \theta d\phi^2. \quad (254)$$

u_{Γ}^- -«антикварк $_k$ »

выпукло-вогнутое вакуумное образование
с сигнатурой: $(--++)$, состоящее из:

Внешняя оболочка u_{Γ}^- -«антикварка $_k$ »

в интервале $[r_5, r_6]$ (рис. 11), сигнатура $(--++)$

$$\begin{aligned} ds_1^{(----)^2} &= -\left(1 - \frac{r_6}{r} + \frac{r^2}{r_5^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_6}{r} + \frac{r^2}{r_5^2}\right)} + r^2 d\theta^2 + r^2 \sin^2 \theta d\phi^2, \\ ds_2^{(----)^2} &= -\left(1 + \frac{r_6}{r} - \frac{r^2}{r_5^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_6}{r} - \frac{r^2}{r_5^2}\right)} + r^2 d\theta^2 + r^2 \sin^2 \theta d\phi^2, \\ ds_3^{(----)^2} &= -\left(1 - \frac{r_6}{r} - \frac{r^2}{r_5^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_6}{r} - \frac{r^2}{r_5^2}\right)} + r^2 d\theta^2 + r^2 \sin^2 \theta d\phi^2, \\ ds_4^{(----)^2} &= -\left(1 + \frac{r_6}{r} + \frac{r^2}{r_5^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_6}{r} + \frac{r^2}{r_5^2}\right)} + r^2 d\theta^2 + r^2 \sin^2 \theta d\phi^2; \end{aligned}$$

Ядро u_{Γ}^- -«антикварка $_k$ »

в интервале $[r_6, r_9]$ (рис. 11), сигнатура $(--++)$

$$\begin{aligned} ds_1^{(----)^2} &= -\left(1 - \frac{r_7}{r} + \frac{r^2}{r_6^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_7}{r} + \frac{r^2}{r_6^2}\right)} + r^2 d\theta^2 + r^2 \sin^2 \theta d\phi^2, \\ ds_2^{(----)^2} &= -\left(1 + \frac{r_7}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_7}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}\right)} + r^2 d\theta^2 + r^2 \sin^2 \theta d\phi^2, \\ ds_3^{(----)^2} &= -\left(1 - \frac{r_7}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_7}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}\right)} + r^2 d\theta^2 + r^2 \sin^2 \theta d\phi^2, \\ ds_4^{(----)^2} &= -\left(1 + \frac{r_7}{r} + \frac{r^2}{r_6^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_7}{r} + \frac{r^2}{r_6^2}\right)} + r^2 d\theta^2 + r^2 \sin^2 \theta d\phi^2; \end{aligned}$$

Шельт u_{Γ}^- -«антикварка $_k$ »

в интервале $[0, \infty]$, сигнатура $(--++)$

$$ds_5^{(----)^2} = -c^2 dt^2 - dr^2 + r^2 d\theta^2 + r^2 \sin^2 \theta d\phi^2. \quad (255)$$

Здесь согласно иерархии (59) и обозначениям (194) и (195) и принято

$$r_6 \sim 10^{-13} \text{ см}, \quad r_5 = r_7 + r_8 + r_9 \approx r_7 \sim 10^{-24} \text{ см}, \quad \frac{1}{r_L^2} \equiv \frac{1}{r_1^2} + \frac{1}{r_2^2} + \frac{1}{r_3^2} + \frac{1}{r_4^2} + \frac{1}{r_5^2} \approx \frac{1}{r_5^2} \sim \frac{1}{10^{-6}},$$

Иллюстрация метрико-динамической модели ядра и ближней внешней оболочки «протона» на основании анализа совокупности метрик-решений (250), проведенного с использованием методов Геометризированной физики вакуума на основе Алгебры сигнатур (ГФВ&АС) [8,9,10], представлена на рис. 11,

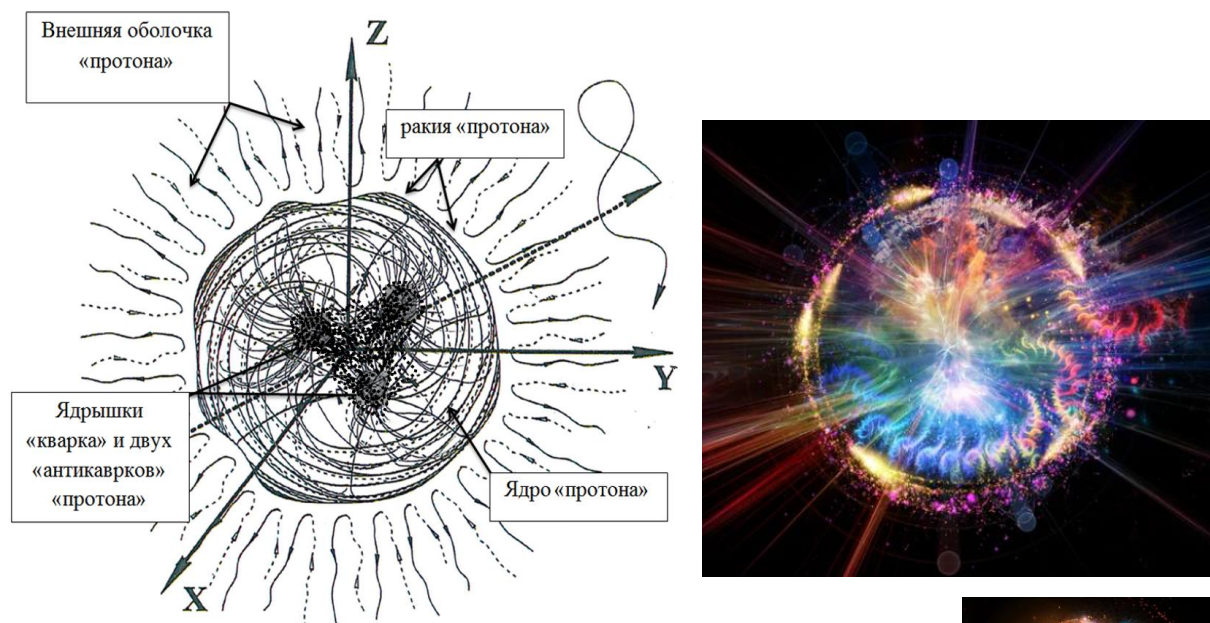


Рис. 11: Иллюстрация в среднем вогнутого сферического стабильного вакуумного образования, состоящего из 2-х цветных «антикварков» и одного «кварка» (в частности, p_i^- -«протон» (250)). Внутренние ядрышки этих вакуумных образований находятся в постоянном хаотическом перемещении относительно друг друга и относительно общего центра ядра p_i^- -«протона»

При сложении однородных слагаемых в метриках (251), (254) и (257) по алгоритму, указанному в ранжире (242), в среднем получается совокупность метрик (210) – (214), описывающая метрико-динамическое состояние внешней оболочки «позитрона». Однако внутри ядра «протона» необходимо учитывать постоянное хаотическое смещение внутреннего ядрышка d_k^+ -«кварка» и внутренних ядрышек u_3^- -«антикварка» и u_i^- -«антикварка» относительно друг друга и относительно общего центра $r = 0$ (рис. 11). Радиус ядра p_i^- -«протона», состоящего из ядер 2-х «антикварков» и одного «кварка», больше радиуса ядра «позитрона», т.к. их внутренние ядрышки сложно (хаотически) взаимодействуют, притягивают и отталкивают друг друга. Только в среднем центры этих ядрышек совпадают с общим центром: $\langle r_3 \rangle = 0$, $\langle r_i \rangle = 0$, $\langle r_k \rangle = 0$. Поэтому необходимо применять не только метрико-динамическое, но и статистическое описание внутриядерных процессов, что отчасти рассмотрено в §4.9 в [8], а также в [15].

Проблема конфайнмента трех выпукло-вогнутых сферических образований, например, d_k^+ -«кварка», u_3^- -«антикварка» и u_i^- -«антикварка» решается сама собой, так как каждый из них по отдельности долго существовать не может. Только вместе они образуют стабильное в среднем «вогнутое» вакуумное образование, которое мы условно назвали p_i^- -«протоном» (рис. 11).

Внутренность ядра «протона» постоянно быстро переходит из одного кваркового состояния, например, (242), в другое, например, в (244). То есть, «протон» из состояния с одним составом цветных «кварков» и «антикварков» постоянно переходит в состояние с другим их составом по средством обмена «глюонами» (298) – (299) иначе говоря, деформации вакуума внутри ядра «протона» постоянно сложно перестраиваются. Поэтому в масштабе реального времени мы имеем дело с усредненным состоянием «протона»

$$p^- = 1/3 (p_1^- + p_2^- + p_3^-) \quad (260)$$

или с учетом (248):

$$p^- = 1/3 (u_3^- u_2^- d_k^+ + u_k^- u_2^- d_3^+ + u_3^- u_k^- d_2^+). \quad (261)$$

Совокупность метрик-решений (251) – (259) при использовании математического аппарата Алгебры сигнатур [3,4,5,6,7,8,9,10,11], позволяют извлечь информацию о множестве процессов, происходящих внутри ядра «протона» или «антипротона», в его *ракии* и во *внешней оболочке*. Более полной геометризированной физике «нуклонов» необходимо посвятить отдельное исследование.

9 Метрико-динамическая модель «нейтрона»

В современной ядерной физике (квантовой хромодинамике) считается, что нейтрон состоит из двух d -кварков с зарядом $(-1/3)e$ и одного u -кварка с зарядом $(2/3)e$ (где e – заряд электрона)

$$n = ddu. \quad (262)$$

В результате такого сочетания нейтрон оказывается электрически нейтральной частицей с нулевым суммарным зарядом $(-1/3)e + (-1/3)e + (2/3)e = 0$.

В развиваемой здесь ГФВ&АС ни одного 3-«кваркового» стабильного вакуумного образования с нулевым «электрическим» зарядом **не получается**, поскольку нет ни одной аддитивной комбинации трех из 16-и сигнатур

$$\begin{array}{cccc} (+ + + +) & (+ + + -) & (- + + -) & (+ + - +) \\ (- - - +) & (+ - - -) & (- - + +) & (- + - +) \\ (+ - - +) & (+ + - -) & (- + + +) & (+ - + +) \\ (- - + -) & (+ - + -) & (- + - -) & (- - - -) \end{array} \quad (263)$$

которые приводят к нулевой сигнатуре $(0\ 0\ 0\ 0)$. Как показано в [9], где исследована природа электрического заряда на основе Алгебры сигнатур, нулевая сигнатура усредненной метрики означает электрическую нейтральность.

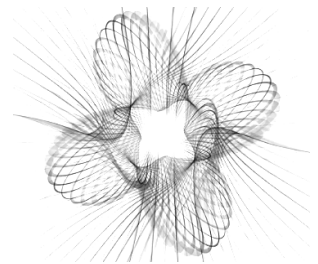
Желаемый результат (т.е., в среднем нулевое «электрическое» окружение ядра вакуумного образования) достигается в случае ранжиров, состоящих из четырех сигнатур. Поэтому в рамках развиваемой здесь теории «электрически» нейтральная корпускула («нейтрон») может иметь следующие топологические (узловые) конфигурации:

$$\begin{array}{cccc} i_6^- (- - - -) & i_6^- (- - - -) & i_6^- (- - - -) & i_6^- (- - - -) \\ d_7^+ (+ - + +) & d_3^+ (+ + - +) & d_7^+ (+ - + +) & u_3^- (- + - +) \\ u_6^- (- + + -) & d_6^+ (+ + + -) & u_3^- (- + - +) & d_7^+ (+ - + +) \\ d_3^+ (+ + - +) & u_7^- (- - + +) & d_6^+ (+ + + -) & d_6^+ (+ + + -) \\ n_1^0 (0\ 0\ 0\ 0)_+ & n_2^0 (0\ 0\ 0\ 0)_+ & n_3^0 (0\ 0\ 0\ 0)_+ & n_4^0 (0\ 0\ 0\ 0)_+ \\ \\ i_6^+ (+ + + +) & i_6^+ (+ + + +) & i_6^+ (+ + + +) & i_6^+ (+ + + +) \\ d_7^- (- + - -) & d_3^- (- - + -) & d_7^- (- + - -) & u_3^+ (+ - + -) \\ u_6^+ (+ - - +) & d_6^- (- - - +) & u_3^+ (+ - + -) & d_7^- (- + - -) \\ d_3^- (- - + -) & u_7^+ (+ + - -) & d_6^- (- - - +) & d_6^- (- - - +) \\ n_5^0 (0\ 0\ 0\ 0)_+ & n_6^0 (0\ 0\ 0\ 0)_+ & n_7^0 (0\ 0\ 0\ 0)_+ & n_8^0 (0\ 0\ 0\ 0)_+ \end{array} \quad (264)$$

Напомним, что каждой сигнатуре в ранжирах (264) соответствует «кварк» или «антикварк» из табл. 1, при этом каждый из них описывается 10-ю метриками вида (233) – (241) с соответствующей сигнатурой.

В этих ранжирах, кроме известных в квантовой хромодинамике цветных d и u «кварков» и «антикварков», имеется также экзотические белые «кварк» и «антикварк»:

i_6^+ -«кварк», т.е. 10 метрик вида (232) с сигнатурой $(+ + + +)$,
 i_6^- -«антикварк», т.е. 10 метрик вида (232) с сигнатурой $(- - - -)$,
 где индекс i от слова *invisible* – невидимый.



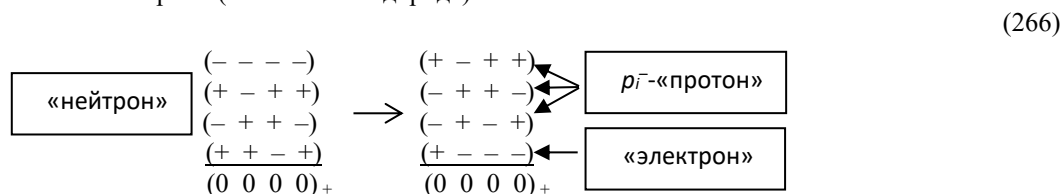
Белыми данные i_6^- -«кварк» и i_6^+ -«кварк» названы потому, что они практически невидны внутри ядра «нейтрона», т.к. с точки зрения топологии, они представляют собой "точку" и "антиточку" (смотрите §4 в [4]). Возможно, поэтому их присутствие в ядре «нейтрона» не было обнаружено экспериментально, и не учитывалось в Стандартной модели элементарных частиц.

Таким образом, в рамках Алгебры сигнатур восемь возможных состояний «нейтрона» могут быть представлены в виде ранжиров (263) или в более традиционном виде:

$$\begin{array}{cccc} n_1^0 = i_6^- d_7^+ d_3^+ u_6^-, & n_2^0 = i_6^- d_6^+ d_3^+ u_7^-, & n_3^0 = i_6^- d_6^+ d_7^+ u_3^-, & n_4^0 = i_6^- d_6^+ d_7^+ u_3^-, \\ n_5^0 = i_6^+ d_7^- d_3^- u_6^+, & n_6^0 = i_6^+ d_3^- d_6^- u_7^+, & n_7^0 = i_6^+ d_7^- d_6^- u_3^+, & n_8^0 = i_6^+ d_7^- d_6^- u_3^+. \end{array} \quad (265)$$

Такое обозначение топологических узлов (т.е. состояний «нейтрона»), отличается от записи состава нейтрона в квантовой хромодинамике (262) присутствием неразличимых i_6^+ -«кварка» и i_6^- -«антикварка».

Из-за сложных внутриядерных топологических метаморфоз любая аддитивная 4-«кварк»-«атникварковая» ранжирная комбинация (265) может перестроиться так, что внутри ядра данного вакуумного образования получится p_1^- -«протон» и «электрон» (т.е. «атом» водорода):



Такое перестроение (т.е. перевязывание топологического узла) внутри ядра «нейтрона» в некоторых случаях может приводить к распаду на «протон», «электрон» и «нейтрино»:

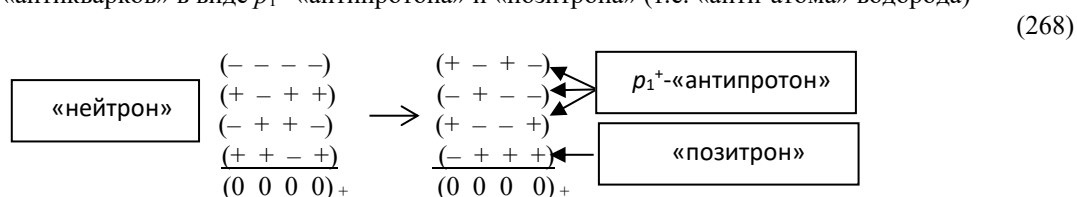


где ν_{e^-} – электронное «нейтрино».

Отметим, что в развиваемой здесь «Геометризированной физике вакуума на основе Алгебры сигнатур» «нейтрино» имеет свою метрико-динамическую модель. «Нейтрино» может быть как связано с соответствующим ядром «корпускулы», так может существовать и самостоятельно (смотрите [10,11]).

Отметим, что в сигнатурных метаморфозах (т.е. в процессах перевязки топологических узлов) действует закон сохранения знаков «+» и «-». Например, в ранжирном выражении (266) до трансформации было 8 «+» и 8 «-» и после трансформации осталось 8 «+» и 8 «-».

Внутриядерные сигнатурные (т.е. топологические) трансформации могут приводить так же к конфигурациям «кварков» и «антикварков» в виде p_1^+ -«антипротона» и «позитрона» (т.е. «анти-атома» водорода)



Это может привести к процессу распада «нейтрона» на p_1^+ -«антипротон» и «позитрон»



где ν_{e^+} – позитронное «нейтрино».

Такие распады должны регистрироваться на практике. Если данное предсказание Алгебры сигнатур не подтвердилось, то нужно искать причину отсутствия распадов типа (269).

Одной из таких причин может быть следующее: в случае трансформации «нейтрона» типа (266) изменяются 10 знаков, а в случае трансформации типа (268) изменяются 12 знаков. Изменение знака означает перестройку внутриядерной топологии (т.е. изменение выпукло-вогнутого состояния локальной области вакуума внутри и, возможно снаружи, ядра «нейтрона»), на это требуются энергетические затраты. Поэтому вероятность трансформации с изменением 10-и знаков типа (266) менее энергозатратная и потому более вероятна, чем трансформация типа (268) с изменением 12-и знаков.

Такая явная асимметрия может быть скомпенсирована при рассмотрении трансформации всех 8-и возможных состояний «нейтрона» (264). Кроме того, меньшая вероятность не исключает возможность распада типа (268). Поэтому предсказание о возможности распада «нейтрона» не только на «протон» и «электрон», но и на «антипротон» и «позитрон» должно быть детально изучена и экспериментально проверена.

Внутриядерные вакуумные флуктуации настолько быстро изменчивы, что для макроскопического наблюдателя «нейтрон» – это результат усреднения всех его возможных состояний

Таким образом ГФВ&АС предсказывает, что аннигиляция одинаковых «корпускул» и «антикорпускул» может произойти только при полной остановке их поступательного движения (т.е. при температуре близкой к нулю). Только после этого однотипные «корпускула» и «антикорпускула» могут начать «танец смерти» (рис. 12), для того чтобы сбросить все лишнее в виде излучения и полностью «замерзнуть» в состоянии идеальной сферической формы при полном слиянии друг с другом.

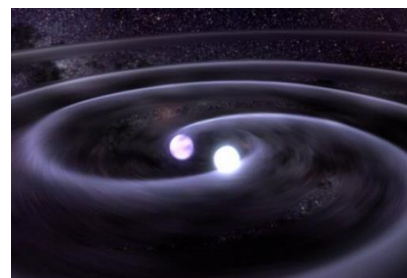


Рис. 12: Иллюстрация «танца смерти» «корпускулы» (выпуклости вакуума) и «антикорпускулы» (вогнутости вакуума). При этом данная пара излучают все лишнее для полного совпадения

Можно составить множество комбинаций сигнатур, подобных (271) и (272), что отражает возможности «цветной» комбинаторики внутриядерных топологических (узловых или сигнатурных) метаморфоз. Но кварковая конфигурация данного «узла» всегда остается прежней: три *u*-«кварка», три *d*-«кварка», один *i*-«кварк» и один *e*-«кварк». Поэтому условимся обозначать топологический узел «атом дейтерия» следующим образом:

$${}^2H = 3u3die. \tag{273}$$

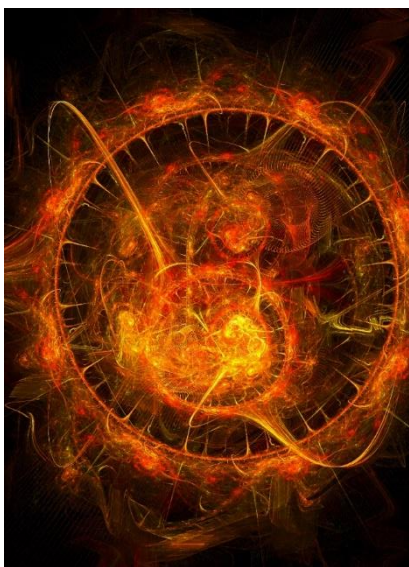
Учитывая топологические свойства метрик с соответствующими сигнатурами (смотрите §4 в [4]), обнаруживаем, что данный топологический узел состоит из 3-х переплетенных «торов», 4-х овальных поверхностей и одной «точки».

11 Метрико-динамические модели «атомов»

В предыдущих пунктах из пикоскопических «кварков» и «антикварков» (смотрите табл. 1) получены метрико-динамические модели «электрона», «позитрона», «протона», «атома» водорода и «атома» дейтерия. Аналогичным образом из этих вакуумных образований могут быть «сконструированы» («сплетены») все известные химические элементы таблицы Д.И. Менделеева. При этом усредненные размеры ядер «атомов» r_a зависят от количества «кварков» и «антикварков» A , образующих соответствующие «топологические узлы». Радиус ядра «атома» может быть оценен с помощью приближенного выражения

$$r_a \approx \frac{3}{2} A^{1/3} r_6 \approx \frac{3}{2} A^{1/3} \cdot 10^{-13} \text{ см.} \tag{274}$$

Например, ниже представлена одна из множества возможных топологических (узловых) конфигураций «атома» гелия 4He



(+ + - +)		
(- - + +)		
(- + + -)	p_2^- -«протон»	(275)
(- + - -)		
(+ - - +)	p_3^+ -«антипротон»	
(+ - + -)		
(- + + +)	«позитрон»	
(- - - -)		
(+ + - +)	n_2^0 -«нейтрон»	
(+ + + -)		
(- - + +)		
(+ + + +)	n_8^0 -«нейтрон»	
(+ - + -)		
(- + - -)		
(- - - +)		
(+ - - -)	«электрон»	
4He (0 0 0 0)	«атом» гелия	

Данный «атом» состоит из 16-ти «кварков» и «антикварков», следовательно, согласно, выражению (274) радиус его ядра приблизительно равен

$$r_{\text{я}} \approx \frac{3}{2} 16^{1/3} r_6 \approx 3 \cdot 10^{-13} \text{ см.}$$

Как уже отмечалось «атомной» Алгебре сигнатур (в частности, одному из ее разделов: "вакуумной узловой топологии") необходимо посвятить отдельное обширное исследование, но уже сейчас можно сформулировать некоторые законы этого направления исследований:

- 1) Расширенное правило Паули: одинаковых тройных и четверных конфигураций «кварков» и «антикварков» в одном «атоме» не бывает;
- 2) «Протоны» и «антипротоны», а также противоположные «нейтроны» присутствуют в «атоме» в отличных сигнатурных (или цветных, или топологических) конфигурациях;
- 3) «Электроны» и «позитроны» в «атоме» не аннигилируют, т.к. они размыты и запутаны среди сложнейших выпукло-вогнутых конфигураций и не могут быть выделены в отдельные вакуумные образования, способные полностью скомпенсировать проявления друг друга.

12 Метрико-динамические модели «мезонов» и «барионов»

В квантовой хромодинамике мезоны состояются из кварка и антикварка, и определяются формулой

$$M = q^- q^+ = q_{\alpha}^- q_{\alpha}^+ = \frac{1}{\sqrt{3}} (q_{\Gamma}^- q_{\Gamma}^+ + q_{\kappa}^- q_{\kappa}^+ + q_{\zeta}^- q_{\zeta}^+), \quad (276)$$

где q_{α}^- – цветной триплет кварка ($\alpha = \Gamma, \zeta, \kappa$); q_{α}^+ – цветной триплет антикварка.

Барионы состоят из 3-х кварков, и задаются формулой

$$B = \frac{1}{\sqrt{6}} q_{\alpha} q_{\beta} q_{\gamma} \varepsilon_{\alpha\beta\gamma}, \quad (277)$$

где $\varepsilon_{\alpha\beta\gamma}$ – полностью антисимметричный тензор.

Практически так же составляются «мезоны» и «барионы» в рамках ГФВ&АС.

Рассмотрим конкретный пример: три разновидности π -мезонов в теории сильных взаимодействий имеют следующую кварковую структуру:

$$\pi^+ = u^- d^+, \quad \pi^0 = \frac{1}{\sqrt{2}} (u^- u^+ - d^+ d^-), \quad \pi^- = u^+ d^-. \quad (278)$$

В ГФВ&АС, например, мезон $\pi^+ = u^- d^+$ представляется в виде ранжиров (т.е. топологических узлов):

$$\begin{array}{ccc} d_{\kappa}^+ (+ + + -) & d_{\zeta}^+ (+ + - +) & d_{\Gamma}^+ (+ - + +) \\ u_{\zeta}^- (- + - +) & u_{\Gamma}^- (- - + +) & u_{\kappa}^- (- + + -) \\ \pi_1^+ (0 2 + 0 0)_+ & \pi_2^+ (0 0 0 2)_+ & \pi_3^+ (0 0 2 + 0)_+ \end{array} \quad (279)$$

где каждой сигнатуре соответствует совокупность 10-и метрик типа (232) с соответствующей сигнатурой из ранжиров (279).

Такие выпукло-вогнутые вакуумные образования не могут быть стабильными. Они могут сложиться в данную топологическую конфигурацию, но мгновенно перестраиваются в другой вид топологического (узлового) переплетения или в среднем разглаживаются.

В свою очередь кварковая конструкция нейтрального π^0 -мезона

$$\pi^0 = \frac{1}{\sqrt{2}} (u^- u^+ - d^+ d^-) \quad (280)$$

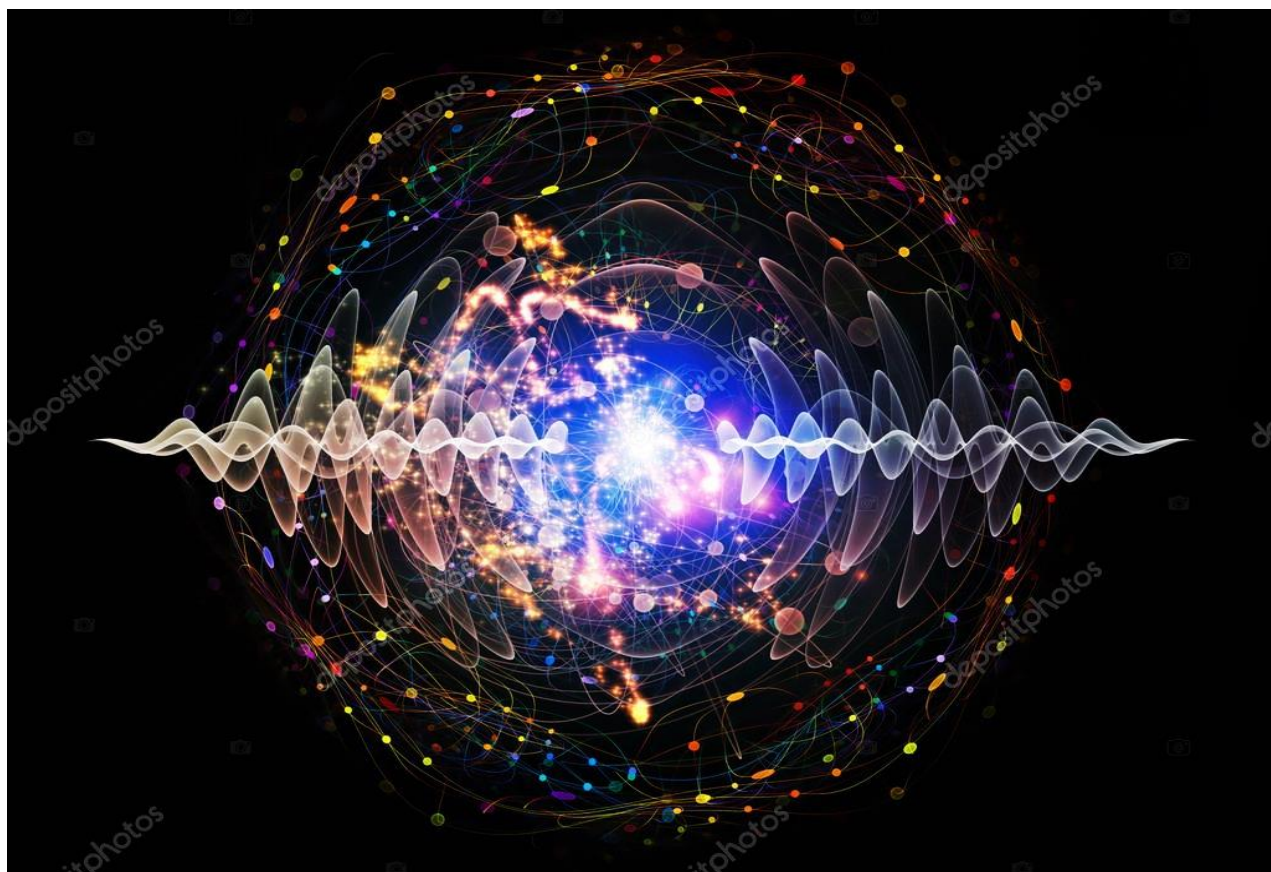
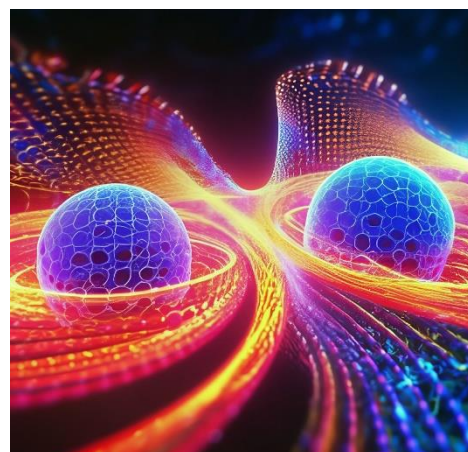
может иметь следующие ранжирные (топологические, узловые) аналоги:

$$\begin{array}{ccc}
 u_K^+ (+ - - +) & u_3^+ (+ - + -) & u_\Gamma^+ (+ + - -) \\
 u_3^- (- + - +)_+ & u_\Gamma^- (- - + +)_+ & u_K^- (- + + -)_+ \\
 - & - & - \\
 d_K^+ (+ + + -) & d_3^+ (+ + - +) & d_\Gamma^+ (+ - + +) \\
 d_3^- (- - + -)_+ & d_\Gamma^- (- + - -)_+ & d_K^- (- - - +)_+ \\
 \pi_1^0 (0 0 0 0) & \pi_2^0 (0 0 0 0) & \pi_3^0 (0 0 0 0)
 \end{array}$$

Также в рамках Алгебры сигнатур могут быть сконструированы (или "сплетены") все известные мезоны и барионы Стандартной модели элементарных частиц (ЭЧ).

Сигнатурные (топологические, узловые) конфигурации ГФВ&АС отличаются от конструкций Стандартной модели элементарных частиц только наличием дополнительных i_6^+ -«кварка» и i_6^- -«антикварка», а также тем, что стабильные пико- и микроскопические вакуумные образования состоят из пикоскопических «кварков» и «антикварков» (табл. 1). Другими словами, в рамках воззрений, предлагаемых ГФВ&АС, микромир состоит из смеси «кварков» и «антикварков», формирующих все многообразие «корпускул» и «антикорпускул» («частицы», «атомы», «молекулы») различных масштабов. В таком мире «корпускулы» и «антикорпускулы» не могут аннигилировать из-за того, что они отличаются друг от друга за счет случайного искажения их формы и их хаотических перемещений (теплового движения), т.к., для аннигиляции необходимо практически точное совпадение по форме). Поэтому в основе ГФВ&АС отсутствует проблема барионной асимметрии Вселенной.

Чтобы осознать вышесказанное, возьмите кусок ткани и вырвите из него клочок. Затем попытайтесь вставить вырванный клочок на прежнее место. Очевидно, что вернуть вырванный клочок, так чтобы место разрыва было незаметно, практически невозможно. Вернуть вырванный клочок вакуума (т.е., ядро «корпускулы») на место дыры (т.е. ядра «антикорпускулы») с полным восстановлением протяженности вакуума возможно, но только после «танца смерти» (рис. 12) и сложных колебаний с выделением жесткого излучения.



13 Модели «бозонов» в рамках ГФВ&АС

В общей теории относительности слабые возмущения пространственно-временного континуума (вакуума) описываются метрикой

$$ds_e^{(+2)} = g_{ij}^{(+)} dx^i dx^j, \quad (282)$$

$$\text{где } g_{ij}^{(+)} = \eta_{ij}^{(+)} + h_{ij}^{(+)}; \quad (283)$$

$$h_{ij}^{(+)} = \begin{pmatrix} h_+^{(+)} & h_\times^{(+)} \\ h_\times^{(+)} & -h_+^{(+)} \end{pmatrix}$$

– симметричный тензор второго ранга, который рассматривается как тензорное поле на фоне плоского 4-мерного метрического пространства Минковского с сигнатурой (+ – – –), при этом все операции поднимания и опускания тензорных индексов осуществляются с помощью невозмущенного метрического тензора $\eta_{ij}^{(+)}$;

$$\eta_{ij}^{(+)} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 \end{pmatrix} \quad (284)$$

– метрический тензор пространства Минковского с сигнатурой (+ – – –).

В этом случае, как известно [18], первое вакуумное уравнение Эйнштейна $R_{ij} = 0$ сводится к волновому уравнению для малых возмущений $h_{ij}^{(+)}$

$$R_{ij} \approx \left(\nabla - \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2}{\partial t^2} \right) h_{ij}^{(+)} = 0. \quad (285)$$

В Алгебре сигнатур [3, 4, 5] допустимо как минимум двухстороннее рассмотрение. То есть, помимо возмущения внешней стороны вакуума, т.е. пространства Минковского с сигнатурой (+ – – –), необходимо учитывать и возмущение внутренней стороны вакуума, т.е. анти-пространства Минковского с сигнатурой (– + + +) и метрикой

$$ds_e^{(-2)} = g_{ij}^{(-)} dx^i dx^j, \quad (286)$$

$$\text{где } g_{ij}^{(-)} = \eta_{ij}^{(-)} + h_{ij}^{(-)}; \quad (287)$$

$$h_{ij}^{(-)} = \begin{pmatrix} h_+^{(-)} & h_\times^{(-)} \\ h_\times^{(-)} & -h_+^{(-)} \end{pmatrix}, \quad \eta_{ij}^{(-)} = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}. \quad (288)$$

В случае малых возмущений двухстороннего вакуума, уравнение $R_{ij} = 0$ сводится к волновому уравнению вида

$$R_{ij} \approx \left(\nabla - \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2}{\partial t^2} \right) (h_{ij}^{(+)} + ih_{ij}^{(-)}) = 0. \quad (289)$$

Геометризированной теории малых возмущений вакуума с позиций ГФВ&АС необходимо посвятить отдельное исследование. В этой статье отметим только, что вакуум при малых возмущениях ведет себя как упругая среда, в которой распространяются цветные волновые возмущения (рис. 13).

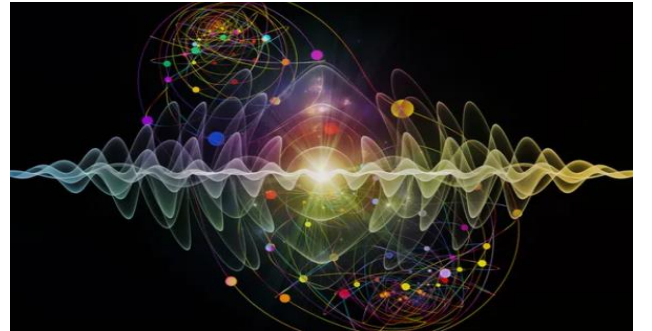
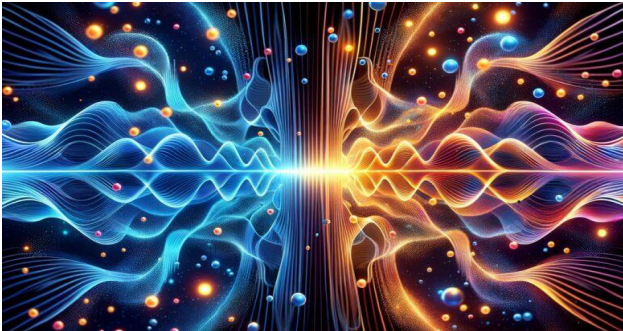




Рис. 13: Фрактальные иллюстрации волновых возмущений вакуума разного масштаба

13.1. Цветные «фотоны» и «антифотоны»

Опираясь на спектрально-стигматурный анализ (смотрите §6 в [3]), введем представления о цветных «фотонах» и «антифотонах».

Таблица 2 – Цветные «фотоны» и «антифотоны»

Цветной «фотон»	Стигматура	Цветной «антифотон»	Стигматура
$w = \exp \{ \zeta_1 2\pi / \lambda_{m,n} (ct + x + y + z) \}$	{ + + + + }	$\bar{w} = \exp \{ \zeta_1 2\pi / \lambda_{m,n} (-ct - x - y - z) \}$	{ + + + + }
$e = \exp \{ \zeta_2 2\pi / \lambda_{m,n} (ct - x - y - z) \}$	{ + - - - }	$\bar{e} = \exp \{ \zeta_2 2\pi / \lambda_{m,n} (ct + x + y + z) \}$	{ - + + + }
$r = \exp \{ \zeta_3 2\pi / \lambda_{m,n} (ct - x - y + z) \}$	{ + - - + }	$\bar{r} = \exp \{ \zeta_3 2\pi / \lambda_{m,n} (-ct + x + y - z) \}$	{ - + + - }
$g = \exp \{ \zeta_4 2\pi / \lambda_{m,n} (ct - x + y - z) \}$	{ + - + - }	$\bar{g} = \exp \{ \zeta_4 2\pi / \lambda_{m,n} (-ct + x - y + z) \}$	{ - + - + }
$b = \exp \{ \zeta_5 2\pi / \lambda_{m,n} (ct + x - y - z) \}$	{ + + - - }	$\bar{b} = \exp \{ \zeta_5 2\pi / \lambda_{m,n} (-ct - x + y + z) \}$	{ - - + + }
$o = \exp \{ \zeta_6 2\pi / \lambda_{m,n} (ct - x + y + z) \}$	{ + - + + }	$\bar{o} = \exp \{ \zeta_6 2\pi / \lambda_{m,n} (-ct + x - y - z) \}$	{ - + - - }
$h = \exp \{ \zeta_7 2\pi / \lambda_{m,n} (ct + x + y - z) \}$	{ + + + - }	$\bar{h} = \exp \{ \zeta_7 2\pi / \lambda_{m,n} (-ct + x - y - z) \}$	{ - - - + }
$z = \exp \{ \zeta_8 2\pi / \lambda_{m,n} (ct + x - y + z) \}$	{ + + - + }	$\bar{z} = \exp \{ \zeta_8 2\pi / \lambda_{m,n} (-ct - x + y - z) \}$	{ - - + - }

где $\lambda_{m,n}$ – длина волны вакуумных возмущений из диапазона $\Delta\lambda_{m,n} = 10^m - 10^n$ см;

ζ_m – ортонормированные объекты, удовлетворяющие антикоммутиративным соотношениям алгебры Клиффорда

$$\zeta_m \zeta_k + \zeta_k \zeta_m = 0 \text{ при } m \neq k, \zeta_m \zeta_m = 1, \text{ или } \zeta_m \zeta_k + \zeta_k \zeta_m = 2\delta_{km}, \quad (290)$$

где δ_{km} – символ Кронекера ($\delta_{km} = 0$ при $m \neq k$ и $\delta_{km} = 1$ при $m = k$). Одна из возможностей определения объектов ζ_m и символа Кронекера δ_{km} представлена ниже:

$$\begin{aligned}
\zeta_1 &= \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} & \zeta_5 &= \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \\
\zeta_2 &= \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & 0 \end{pmatrix} & \zeta_6 &= \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \\
\zeta_3 &= \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix} & \zeta_7 &= \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \\
\zeta_4 &= \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} & \zeta_8 &= \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \\
\delta_{km} &= \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}
\end{aligned}$$

13.2 «Фотон» и «антифотон»

Гармоническое (точнее спиральное), возмущение вакуума с круговой поляризацией (смотрите §11 в [4]), как частный случай решения волновых уравнений (289), описывается выражением

$$\cos\{(2\pi/\lambda_{m,n})(ct-x-y-z)\} + i \sin\{(2\pi/\lambda_{m,n})(ct-x-y-z)\} = \exp\{i(2\pi/\lambda_{m,n})(ct-x-y-z)\} = \exp\{i(\omega t - \mathbf{k} \cdot \mathbf{r})\}. \quad (292)$$

Данное возмущение условно назовем е-«фотон» со стигатурой $\{+--\}$ (смотрите табл. 2), (напомним, что понятие стигатура введено в §4 в [1]).

Спиральное возмущение вакуума, распространяющееся в противоположную сторону,

$$\cos\{(2\pi/\lambda_{m,n})(-ct+x+y+z)\} + i \sin\{(2\pi/\lambda_{m,n})(-ct+x+y+z)\} = \exp\{i(2\pi/\lambda_{m,n})(-ct+x+y+z)\} = \exp\{-i(\omega t - \mathbf{k} \cdot \mathbf{r})\} \quad (293)$$

назовем е-«антифотон» со стигатурой $\{-+++ \}$.

Уровню элементарных «частиц» (т.е. «корпускулам» с пикоскопическими ядрами) соответствует спиральные вакуумные возмущения с длиной волны из диапазона $\Delta\lambda_{m,n} = \Delta\lambda_{-12,-15} = 10^{-12} - 10^{-15}$ см.



13.3 W^\pm -«бозоны»

В рамках ГФВ&АС три цветных состояния W^\pm -«бозона» задаются следующими выражениями и соответствующими им ранжирами, которые определяют более сложный вариант волнового возмущения вакуума, состоящего из трех цветных «фотонов» и «антифотонов» из табл. 2 (здесь $\lambda_{m,n} = \lambda$)

(294)

$$\begin{aligned}
 & \exp \{i 2\pi / \lambda (-ct - x - y + z)\} \times \{- - - +\} \\
 & \times \exp \{j 2\pi / \lambda (ct - x + y - z)\} \times \{+ - + -\} \\
 & \times \exp \{k 2\pi / \lambda (ct + x - y - z)\} \times \frac{\{+ + - -\}}{\{+ - - -\}}_+
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & \exp \{i 2\pi / \lambda (-ct - x + y - z)\} \times \{- - + -\} \\
 & \times \exp \{j 2\pi / \lambda (ct + x - y - z)\} \times \{+ + - -\} \\
 & \times \exp \{k 2\pi / \lambda (ct - x - y + z)\} \times \frac{\{+ - - +\}}{\{+ - - -\}}_+
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & \exp \{i 2\pi / \lambda (-ct + x - y - z)\} \times \{- + - -\} \\
 & \times \exp \{j 2\pi / \lambda (ct - x - y + z)\} \times \{+ - - +\} \\
 & \times \exp \{k 2\pi / \lambda (ct - x + y - z)\} \times \frac{\{+ - + -\}}{\{+ - - -\}}_+
 \end{aligned}$$

Три цветных состояния W^- -«бозона»:

(295)

$$\begin{aligned}
 & \exp \{i 2\pi / \lambda (ct + x + y - z)\} \times \{+ + + -\} \\
 & \times \exp \{j 2\pi / \lambda (-ct + x - y + z)\} \times \{- + - +\} \\
 & \times \exp \{k 2\pi / \lambda (-ct - x + y + z)\} \times \frac{\{- - + +\}}{\{- + + +\}}_+
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & \exp \{i 2\pi / \lambda (ct + x - y + z)\} \times \{+ + - +\} \\
 & \times \exp \{j 2\pi / \lambda (-ct - x + y + z)\} \times \{- - + +\} \\
 & \times \exp \{k 2\pi / \lambda (-ct + x + y - z)\} \times \frac{\{- + + -\}}{\{- + + +\}}_+
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & \exp \{i 2\pi / \lambda (ct - x + y + z)\} \times \{+ - + +\} \\
 & \times \exp \{j 2\pi / \lambda (-ct + x + y - z)\} \times \{- + + -\} \\
 & \times \exp \{k 2\pi / \lambda (-ct + x - y + z)\} \times \frac{\{- - + -\}}{\{- + + +\}}_+,
 \end{aligned}$$

где i, j, k – мнимые единицы, которые образуют антикоммутитивную алгебру:

$$i^2 = j^2 = k^2 = ijk = -1 \quad \text{и} \quad ij + ji = 0, \quad (296)$$

это частный вариант объектов ζ_m (291).

13.4 Z^0 -«бозоны»

Шесть цветных состояний Z^0 -«бозона» задаются следующими выражениями и соответствующими им ранжирами, состоящими из 4-х цветных «фотонов» и «антифотонов» из табл. 2

$$\begin{aligned}
 & \exp \{ 2\pi/\lambda (-ct - x - y - z) \} \times \{- - - -\} \\
 & \times \exp \{ i 2\pi/\lambda (ct - x + y + z) \} \times \{+ - + +\} \\
 & \times \exp \{ j 2\pi/\lambda (-ct + x + y - z) \} \times \{- + + -\} \\
 & \times \exp \{ k 2\pi/\lambda (ct + x - y + z) \} \times \frac{\{+ + - +\}}{\{0 \ 0 \ 0 \ 0\}_+}
 \end{aligned} \tag{297}$$

$$\begin{aligned}
 & \exp \{ 2\pi/\lambda (-ct - x - y - z) \} \times \{- - - -\} \\
 & \times \exp \{ i 2\pi/\lambda (ct + x - y + z) \} \times \{+ + - +\} \\
 & \times \exp \{ j 2\pi/\lambda (ct + x + y - z) \} \times \{+ + + -\} \\
 & \times \exp \{ k 2\pi/\lambda (-ct - x + y + z) \} \times \frac{\{- - + +\}}{\{0 \ 0 \ 0 \ 0\}_+}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & \exp \{ 2\pi/\lambda (-ct - x - y - z) \} \times \{- - - -\} \\
 & \times \exp \{ i 2\pi/\lambda (ct - x + y + z) \} \times \{+ - + +\} \\
 & \times \exp \{ j 2\pi/\lambda (-ct + x - y + z) \} \times \{- + - +\} \\
 & \times \exp \{ k 2\pi/\lambda (ct + x + y - z) \} \times \frac{\{+ + + -\}}{\{0 \ 0 \ 0 \ 0\}_+}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & \exp \{ 2\pi/\lambda (ct + x + y + z) \} \times \{+ + + +\} \\
 & \times \exp \{ i 2\pi/\lambda (-ct + x - y - z) \} \times \{- + - -\} \\
 & \times \exp \{ j 2\pi/\lambda (ct - x - y + z) \} \times \{+ - - +\} \\
 & \times \exp \{ k 2\pi/\lambda (-ct - x + y - z) \} \times \frac{\{- - + -\}}{\{0 \ 0 \ 0 \ 0\}_+}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & \exp \{ 2\pi/\lambda (ct + x + y + z) \} \times \{+ + + +\} \\
 & \times \exp \{ i 2\pi/\lambda (-ct - x + y - z) \} \times \{- - + -\} \\
 & \times \exp \{ j 2\pi/\lambda (-ct - x - y + z) \} \times \{- - - +\} \\
 & \times \exp \{ k 2\pi/\lambda (ct + x - y - z) \} \times \frac{\{+ + - -\}}{\{0 \ 0 \ 0 \ 0\}_+}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & \exp \{ 2\pi/\lambda (ct + x + y + z) \} \times \{+ + + +\} \\
 & \times \exp \{ i 2\pi/\lambda (-ct + x - y - z) \} \times \{- + - -\} \\
 & \times \exp \{ j 2\pi/\lambda (ct - x + y - z) \} \times \{+ - + -\} \\
 & \times \exp \{ k 2\pi/\lambda (-ct - x - y + z) \} \times \frac{\{- - - +\}}{\{0 \ 0 \ 0 \ 0\}_+}
 \end{aligned}$$

13.5 «Глюоны»

В квантовой хромодинамике насчитывается 8 типов глюонов:

- цветные глюоны:

$$\begin{aligned}
 g_1 &= (r\bar{b} + b\bar{r})/\sqrt{2}, & g_2 &= -i(r\bar{b} - b\bar{r})/\sqrt{2}, \\
 g_3 &= (r\bar{g} + g\bar{r})/\sqrt{2}, & g_4 &= -i(r\bar{g} - g\bar{r})/\sqrt{2}, \\
 g_5 &= (b\bar{g} + g\bar{b})/\sqrt{2}, & g_6 &= -i(b\bar{g} - g\bar{b})/\sqrt{2};
 \end{aligned} \tag{298}$$

- бесцветные глюоны:

$$g_7 = (r\bar{r} + b\bar{b})/\sqrt{2}, \quad g_8 = (r\bar{r} + b\bar{b} - 2g\bar{g})/\sqrt{2}. \tag{299}$$

В Алгебре стигнатур имеется 6 стигнатур, у которых по два одинаковых знака (смотрите (34) в §5.10 в [1])

$$\{+ - - +\} \{+ + - -\} \{+ - + -\}$$

$$\{- + + -\} \{- - + +\} \{- + - +\}.$$

Поэтому из табл. 2 можно выделить 3 цветных «фотона» и 3 цветных «антифотона» (цвета которых соответствуют цветам u^+ -«кварков» и u^- -«антикварков», смотрите табл. 1)

Таблица 3

Цветной фотон	Стигнатура	Цветной антифотон	Стигнатура
$r = \exp \{i 2\pi / \lambda (ct - x - y + z)\}$	$\{+ - - +\}$	$\bar{r} = \exp \{i 2\pi / \lambda (-ct + x + y - z)\}$	$\{- + + -\}$
$g = \exp \{j 2\pi / \lambda (ct - x + y - z)\}$	$\{+ - + -\}$	$\bar{g} = \exp \{j 2\pi / \lambda (-ct + x - y + z)\}$	$\{- + - +\}$
$b = \exp \{k 2\pi / \lambda (ct + x - y - z)\}$	$\{+ + - -\}$	$\bar{b} = \exp \{k 2\pi / \lambda (-ct - x + y + z)\}$	$\{- - + +\}$

Из данных цветных «фотонов» и «антифотонов» можно составить 8 глюонов по правилам (298) и (299) с использованием методов Алгебры сигнатур [3, 4, 5,6,7]. Например,

$$g_1 = \frac{r\bar{b} + b\bar{r}}{\sqrt{2}} = \left(e^{i \frac{2\pi}{\lambda}(ct-x-y+z)} \times e^{k \frac{2\pi}{\lambda}(-ct-x+y+z)} + e^{k \frac{2\pi}{\lambda}(ct+x-y-z)} \times e^{i \frac{2\pi}{\lambda}(-ct-x+y-z)} \right) / \sqrt{2}, \quad (300)$$

$$g_2 = \frac{r\bar{g} + g\bar{r}}{\sqrt{2}} = \left(e^{i \frac{2\pi}{\lambda}(ct-x-y+z)} \times e^{j \frac{2\pi}{\lambda}(-ct+x-y+z)} + e^{j \frac{2\pi}{\lambda}(ct-x+y-z)} \times e^{i \frac{2\pi}{\lambda}(-ct+x+y-z)} \right) / \sqrt{2},$$

$$g_3 = \frac{b\bar{g} + g\bar{b}}{\sqrt{2}} = \left(e^{k \frac{2\pi}{\lambda}(ct+x-y-z)} \times e^{j \frac{2\pi}{\lambda}(-ct+x-y+z)} + e^{j \frac{2\pi}{\lambda}(ct-x+y-z)} \times e^{k \frac{2\pi}{\lambda}(-ct-x+y+z)} \right) / \sqrt{2}.$$

Это волновые возмущения, которые носят тороидальный характер.

13.6 «Ландшафтон»

В отличие от Стандартной модели элементарных частиц, в ГФВ&АС, присутствует еще один «бозон», который мы назвали «ландшафтон»:

$$\begin{aligned} & \exp \{ \zeta_1 2\pi / \lambda (ct + x + y + z) \} && \{ + + + + \} \\ & \times \exp \{ \zeta_3 2\pi / \lambda (ct - x - y + z) \} \times && \{ - - - + \} \\ & \times \exp \{ \zeta_4 2\pi / \lambda (-ct - x + y - z) \} \times && \{ + - - + \} \\ & \times \exp \{ \zeta_5 2\pi / \lambda (ct + x - y - z) \} \times && \{ - - + - \} \\ & \times \exp \{ \zeta_6 2\pi / \lambda (-ct + x - y - z) \} \times && \{ + + - - \} \\ & \times \exp \{ \zeta_7 2\pi / \lambda (ct - x + y - z) \} \times && \{ - + - - \} \\ & \times \exp \{ \zeta_8 2\pi / \lambda (-ct + x + y + z) \} \times && \{ + - + - \} \\ & \times \exp \{ \zeta_1 2\pi / \lambda (-ct - x - y - z) \} \times && \{ - + + + \} \\ & \times \exp \{ \zeta_2 2\pi / \lambda (ct + x + y - z) \} \times && \{ - - - - \} \\ & \times \exp \{ \zeta_3 2\pi / \lambda (-ct + x + y - z) \} \times && \{ + + + - \} \\ & \times \exp \{ \zeta_4 2\pi / \lambda (ct + x - y + z) \} \times && \{ - + + - \} \\ & \times \exp \{ \zeta_5 2\pi / \lambda (-ct - x + y + z) \} \times && \{ + + - + \} \\ & \times \exp \{ \zeta_6 2\pi / \lambda (ct - x + y + z) \} \times && \{ - - + + \} \\ & \times \exp \{ \zeta_7 2\pi / \lambda (-ct + x - y + z) \} \times && \{ + - + + \} \\ & \times \exp \{ \zeta_8 2\pi / \lambda (ct - x - y - z) \} && \{ - + - + \} \\ & && \{ + - - - \} \\ & && \{ 0 0 0 0 \}_+ \end{aligned} \quad (301)$$

Не исключено, что данный «ландшафтон» обладает свойствами «гравитона» и «бозона Хигса».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

А-Шамаим (Небеса) рассказывают о Славе Б-ГА, о Творении Рук ЕГО вещает а-Ракия (Небосвод). День дню передает Речь, Ночь ночи открывает Знание

Тегелим, 19:2-3 (Псалтирь 18:2-3)

Я Есмь Альфа и Омега, начало и конец, Первый и Последний
Апокалипсис (Откровение Иоанна Богослова) 1:8, 22:13

Данная статья предназначена для углубления и уточнения «Геометризированной физики вакуума на основе Алгебры сигнатур» (ГФВ&АС), изложенной в [3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15].

Решения вакуумного уравнения Эйнштейна с большим количеством Λ -членов и с учетом всех возможных 16-ти сигнатур 4-метрик (231) привели к созданию Иерархической космологической модели, в рамках которой удастся наметить пути решения многих проблем современного естествознания.

В частности, получены следующие результаты:

- удалось построить метрико-динамические модели всех пикоскопических «кварков», «лептонов», «мезонов», «барионов» и «бозонов», входящих в состав Стандартной модели элементарных частиц. На основании этих моделей предложен алгоритм составления всех «атомов» из таблицы Д.И. Менделеева и «молекул»;
- показано, что «корпускулы» и «антикорпускулы» (т.е. стабильные сферические выпуклые и вогнутые вакуумные образования) – это не самостоятельные объекты, а являются частью иерархической цепи Вселенского масштаба. При этом все разномасштабные ядра «корпускул» этой цепи не только вложены друг в друга, но и влияют на слои ракии (сферические оболочки ядер) друг друга;
- получена возможность разрешить проблему барионной асимметрии Вселенной. Очевидно, что в начале Творения (т.е., во время Зарождения Вселенной) был полный паритет между «корпускулами» и «антикорпускулами» (т.е., выпуклостями и вогнутостями вакуума), так как из пустоты (вакуума) могут возникать только четные (минимум парные) взаимно-противоположные выпуклости и вогнутости. Но в процессе Эволюции Вселенной не исключены механизмы локального непропорционального развязывания топологических узлов и антиузлов (т.е., разглаживания «корпускул» и «антикорпускул» в разных пропорциях) для высвобождения потенциальной энергии деформаций вакуума, направленной, например, на ускоренное расширение пространства (смотрите (36) – (37)). Вместе с тем в рамках ГФВ&АС «атомы» и «молекулы» состоят как из «кварков», так и из «антикварков», т.е. «корпускулы» и «антикорпускулы» сосуществуют, и не могут аннигилировать из-за сложных флуктуаций и хаотического (теплого) движения, в которых они участвуют. Аннигиляция выпуклостей и вогнутостей вакуума возможна только при температуре близкой к абсолютному нулю (т.е. практически при полной остановке их поступательного движения) и полном совпадении по форме (т.е. выпуклость должна по форме полностью соответствовать вогнутости);
- решена проблема конфайнмента «кварков» и «антикварков» в ядрах «барионов». В ГФВ&АС «кварки» и «антикварки» – это дискретный набор выпукло-вогнутых состояний вакуума, и по отдельности долго существовать не могут. Стабильными остаются только такие совокупности «кварков» и «антикварков» из табл. 1, которые в среднем образуют полноценную выпуклость или полноценную вогнутость, например, «протоны» и «антипротоны» (242) – (247). Также устойчивыми являются нейтральные вакуумные образования, в которых «кварки» и «антикварки» в среднем полностью компенсируют проявления друг друга, например «нейтроны» (264), «атомы водорода» (268) и атомы «дейтерия» (271);
- в ГФВ&АС все 10 уровней иерархической цепи (т.е., все разномасштабные «корпускулы» и «антикорпускулы») в базовом состоянии устроены одинаково. В этой статье мы подробно рассмотрели только «кварк» - «антикварковую» структуру ядер стабильных сферических вакуумных образований пикоскопического уровня (т.е., с радиусами ядер порядка $r_6 \sim 10^{-12} - 10^{-14}$ см). В статье [12,13] показано, что полностью аналогичные «кварки» и «антикварки» планетарного масштаба с характерными радиусами ядер $r_4 \sim 10^7$ см (смотрите табл. 1 в [12]) определяют метрико-динамические модели голых «планет» и голых «звезд», которые притягивают к своим ракиям микро- и пикоскопические вакуумные образования. В свою очередь в статье [14] введены полностью аналогичные «кварки» и «антикварки» галактического масштаба с характерными радиусами ядер $r_3 \sim 10^{17}$ см (смотрите табл. 1 в [14]) которые определяют метрико-динамические модели голых «галактик», собирающие вокруг своих ракий «звезды» и «планеты». Таким образом, Стандартная модель разномасштабных «корпускул» и «антикорпускул» должна включать не только пикоскопические «кварки» и «антикварки» (табл. 1), но и планетарные «кварки» и «антикварки» (табл. 1 в [12]), и галактические «кварки» и «антикварки» (табл. 1 в [14]), и аналогичные «кварки» и «антикварки» оставшихся звеньев иерархической цепи с характерными радиусами из иерархии радиусов (59).

Предлагаемая Иерархическая космологическая модель совместно с математическим аппаратом и методами ГФВ&АС по обработке данных, содержащихся в совокупностях метрик-решений вакуумных уравнений Эйнштейна, позволяют «заглянуть» внутрь ядерных процессов (смотрите §2.2.3 и 2.2.4 в [9]), описать электростатику (смотрите §2.2 в [9]) и электромагнитные явления (смотрите §4.3 в [6]), геометризовать понятие

электрический заряд (смотрите §2.2.2 в [9]), исследовать природу гравитации (смотрите [13]), предложить способы генерирования крупномасштабных «нейтрино» (смотрите [11]) и описать многие другие эффекты. Но все эти достижения получены только в диапазоне 6-ти характерных радиусов ядер «корпускул» и «антикорпускул» из иерархии (59):

(302)

$r_2 \sim 10^{28}$ см – радиус, соизмеримый с радиусом наблюдаемой Вселенной;

$r_3 \sim 10^{17}$ см – радиус, соизмеримый с радиусом ядра галактики;

$r_4 \sim 10^7$ см – радиус, соизмеримый с радиусом ядра планеты или звезды;

$r_5 \sim 10^{-3}$ см – радиус, соизмеримый с радиусом биологической клетки;

$r_6 \sim 10^{-13}$ см – радиус, соизмеримый с радиусом ядра элементарной частицы;

$r_7 \sim 10^{-24}$ см – радиус, соизмеримый с радиусом ядра прото-кварка.

Нам не доступны для наблюдения объекты более $r_2 \sim 10^{28}$ см и менее $r_7 \sim 10^{-24}$ см. В связи с этим, Иерархическая космологическая модель имеет следующий значительный недостаток: «Вакуумное уравнение Эйнштейна с большим количеством Λ -членов не дает ограничения на количество ядер разномасштабных «корпускул» и «антикорпускул», вложенных друг в друга, в одной иерархической цепи.

Математика уверенно показывает только, что число звеньев в любой конечной иерархической цепи разномасштабных «корпускул» и «антикорпускул» должно быть четным (смотрите (190) – (191б)). В этой статье мы рассматриваем гипотезу, что максимальная иерархическая цепь содержит не более 10-звеньев (т.е. разномасштабных ядер «корпускул» и «антикорпускул», вложенных друг в друга, рис. 2 и 3) – это число удовлетворяет критерию четности, но экспериментально не обосновано.



Десять звеньев (уровней) в одной иерархической цепи взято по числу Десяти Сфирот Древа Жизни в лурианской каббале. Однако мудрецы ТОРЫ утверждают, что три Ракии (Неба) сокрыты, а явленными остаются только 7 Ракий (Небес). Например, написано в Вавилонском Талмуде, в трактате Хагига 12a – 12b (комментарии относящиеся к стихам 1:6 – 8 ТОРЫ, т.е. ко Второму дню Творения): – «Сказал Рабби Йегуда: Есть семь Ракий (Небес) (עֵינֵי הַשָּׁמַיִם): Вилон, Ракья, Шхаким, Зевул, Маон, Махон, Аравот. Разумеется, для науки эти свидетельства мудрецов не аргумент, а только возможная подсказка для рабочей гипотезы.



ПРОВЕДЕНИЕ оставляет и другие Следы Присутствия. Интересно, что современная наука началась с Пизанской башни, у которой 7 галерей, а также фундамент, основание и кровля: всего 10 уровней. Время делится на 7 дней недели, по 30 дней в месяце. В «Божественной комедии» Данте Алигьери 10 небес Рая, которые соответствуют птолемеевской системе мира: Луна – Небо праведников, нарушивших обет; Меркурий – Небо деятелей, стремившихся к славе; Венера – Небо любящих и милосердных; Солнце – Небо мудрецов и богословов; Марс – Небо воинов за веру; Юпитер – Небо справедливых правителей; Сатурн – Небо созерцательных монахов, мистиков; Неподвижные звезды – небо апостолов и торжествующей Церкви; Кристальное небо (Перводвигатель) – небо ангелов и добродетелей; Эмпирей – Божественное «Огненное Небо», где обитает Б-Г и души блаженных. 7 дней Песаха (Пасхи) и 10 казней египетских. 10 Заповедей ТОРЫ. ... 10 Уровней Рая (миры) и 10 уровней ада (антимирь), 10 пальцев рук и 10 пальцев ног, 7 отверстий в голове человека, а всего в теле мужчины или женщины по 10 видимых отверстий, ... – Природа фрактальна, в Ней многократно, многогранно и многопланово проявляются Единые Исходные Принципы.

Однако Большая геометрическая проблема заключается в том, что если число звеньев в иерархической цепи ограничено (т.е., более 4-х и до сколько угодно большого, но конечного числа), то неизбежно оказывается, что самое большое ядро (например, мега-Вселенная с базовым радиусом $r_1 \sim 10^{39}$ см), должно находиться внутри самого маленького ядра (например, в ядре инстантона с базовым радиусом $r_{10} \sim 10^{-55}$ см), смотрите (71') – (192). Замкнутое геометрическое выворачивание «малого в Большое» возможно поможет осознать «бутылка Клейна» (смотрите рис. 5).

Не исключено, что решение проблемы «Большое в малом» в рамках ГФВ&АС связано с тем, что имеется две возможности раскрыть одно и тоже выражение, например, (71) и (192)

$$g_{00}^{(+a)} = 1/g_{11}^{(+a)} = 1 - \frac{r_1+r_2+\dots+r_{10}}{r} + \left(\frac{1}{r_1^2} + \frac{1}{r_2^2} + \dots + \frac{1}{r_{10}^2}\right)r^2 = \quad (71')$$

$$= 1 + \left(1 - \frac{r_{10}}{r} + \frac{r^2}{r_9^2}\right) - \left(1 + \frac{r_9}{r} - \frac{r^2}{r_8^2}\right) + \left(1 - \frac{r_8}{r} + \frac{r^2}{r_7^2}\right) - \left(1 + \frac{r_7}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}\right) + \left(1 - \frac{r_6}{r} + \frac{r^2}{r_5^2}\right) - \left(1 + \frac{r_5}{r} - \frac{r^2}{r_4^2}\right) +$$

$$+ \left(1 - \frac{r_4}{r} + \frac{r^2}{r_3^2}\right) - \left(1 + \frac{r_3}{r} - \frac{r^2}{r_2^2}\right) + \left(1 - \frac{r_2}{r} + \frac{r^2}{r_1^2}\right) - \left(1 + \frac{r_1}{r} - \frac{r^2}{r_{10}^2}\right)$$

и

$$g_{00}^{(+a)} = 1/g_{11}^{(+a)} = 1 - \frac{r_1+r_2+\dots+r_{10}}{r} + \left(\frac{1}{r_1^2} + \frac{1}{r_2^2} + \dots + \frac{1}{r_{10}^2}\right)r^2 = \quad (192')$$

$$= 1 + \left(1 - \frac{r_1}{r} + \frac{r^2}{r_2^2}\right) - \left(1 + \frac{r_2}{r} - \frac{r^2}{r_3^2}\right) + \left(1 - \frac{r_3}{r} + \frac{r^2}{r_4^2}\right) - \left(1 + \frac{r_4}{r} - \frac{r^2}{r_5^2}\right) + \left(1 - \frac{r_5}{r} + \frac{r^2}{r_6^2}\right) - \left(1 + \frac{r_6}{r} - \frac{r^2}{r_7^2}\right) +$$

$$+ \left(1 - \frac{r_7}{r} + \frac{r^2}{r_8^2}\right) - \left(1 + \frac{r_8}{r} - \frac{r^2}{r_9^2}\right) + \left(1 - \frac{r_9}{r} + \frac{r^2}{r_{10}^2}\right) - \left(1 + \frac{r_{10}}{r} - \frac{r^2}{r_1^2}\right).$$

Но это требует дополнительного осмысления.

Следствием проблемы «Большое в малом» является необходимость того, что все иерархические цепи должны начинаться с одного самого большого ядра (например, с внутренней границы мега-Вселенной с базовым радиусом $r_1 \sim 10^{39}$ см) и заканчиваться на одном самом маленьком ядре (например, на ядре инстантона с базовым радиусом $r_{10} \sim 10^{-55}$ см) (смотрите рис. 1,2,4б), так как если максимальное ядро находится внутри минимального ядра, то их границы (точнее ракии) должны соприкоснуться (рис. 16).

Однако, если самое маленькое ядро только одно для всех иерархических цепей, сходящихся к нему (рис. 4б и 15), то возникает вопрос о географическом месте нахождения ядра инстантона. Как бы это странно не звучало, но если границы самого малого ядра соприкасаются (т.е., практически совпадают) с границей самого большого ядра, то получается, что ядро инстантона находится повсюду в мега-Вселенной.

Возможно, Нильс Бор счел бы такую теорию достаточно безумной, чтобы быть Истинной.





Рис. 14: Фрактальные иллюстрации схождения всех иерархических цепей разномасштабных ядер «корпускул» к одному самому малому ядру (например, «инстантона»)

Неотъемлемым следствием единственности ядра «мега-Вселенной», совпадающего изнутри с ядром «инстантона», является требования сигнатурной (т.е., топологической) полноты и вакуумного баланса. Это означает, что это единственное мега-мини ядро должно обладать «кварк» - «антикварковой» полнотой. То есть, метрико-динамическая модель мега-мини «корпускулы» должно описываться нейтральным ранжиром

(+ + + +) (303)
 (- - - +)
 (+ - - +)
 (- - + -)
 (+ + - -)
 (- + - -)
 (+ - + -)
 (- + + +)
 (- - - -)
 (+ + + -)
 (- + + -)
 (+ + - +)
 (- - + +)
 (+ - + +)
 (- + - +)
 (+ - - -)
 (0 0 0 0)+



где каждой сигнатуре в ранжире (303) соответствует мега-мини Вселенские «кварк» или «антикварк» из таблицы 1, при этом каждый из них описывается 10-ю метриками вида (233) – (241) с соответствующей сигнатурой и с соответствующими радиусами, например:

Мега-мини Вселенский u_{κ}^{-} -«АНТИКВАРК»

(304)

Глобальное нестабильное "выпукло-вогнутое" состояние вакуума с сигнатурой $(- + + -)$, состоящее из:

Внешняя оболочка мега-мини Вселенского u_{κ}^{-} -«антикварка»

в интервале $[r_1, r_{10}]$, сигнатура $(- + + -)$

I $ds_1^{(-+++)^2} = -\left(1 - \frac{r_1}{r} + \frac{r^2}{r_{10}^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_1}{r} + \frac{r^2}{r_{10}^2}\right)} + r^2 d\theta^2 - r^2 \sin^2 \theta d\phi^2,$ (305)

II $ds_2^{(-+++)^2} = -\left(1 + \frac{r_1}{r} - \frac{r^2}{r_{10}^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_1}{r} - \frac{r^2}{r_{10}^2}\right)} + r^2 d\theta^2 - r^2 \sin^2 \theta d\phi^2,$ (306)

V $ds_3^{(-+++)^2} = -\left(1 - \frac{r_1}{r} - \frac{r^2}{r_{10}^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_1}{r} - \frac{r^2}{r_{10}^2}\right)} + r^2 d\theta^2 - r^2 \sin^2 \theta d\phi^2,$ (307)

II' $ds_4^{(-+++)^2} = -\left(1 + \frac{r_1}{r} + \frac{r^2}{r_{10}^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_1}{r} + \frac{r^2}{r_{10}^2}\right)} + r^2 d\theta^2 - r^2 \sin^2 \theta d\phi^2;$ (308)

Ядро мега-мини Вселенского u_{κ}^{-} -«антикварка»

в интервале $[r_{10}, r_1]$, сигнатура $(- + + -)$

I $ds_1^{(-+++)^2} = -\left(1 + \frac{r_{10}}{r} - \frac{r^2}{r_1^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_{10}}{r} - \frac{r^2}{r_1^2}\right)} + r^2 d\theta^2 - r^2 \sin^2 \theta d\phi^2,$ (309)

II $ds_2^{(-+++)^2} = -\left(1 - \frac{r_{10}}{r} + \frac{r^2}{r_1^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_{10}}{r} + \frac{r^2}{r_1^2}\right)} + r^2 d\theta^2 - r^2 \sin^2 \theta d\phi^2,$ (310)

V $ds_3^{(-+++)^2} = -\left(1 + \frac{r_{10}}{r} + \frac{r^2}{r_1^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_{10}}{r} + \frac{r^2}{r_1^2}\right)} + r^2 d\theta^2 - r^2 \sin^2 \theta d\phi^2,$ (311)

II' $ds_4^{(-+++)^2} = -\left(1 - \frac{r_{10}}{r} - \frac{r^2}{r_1^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_{10}}{r} - \frac{r^2}{r_1^2}\right)} + r^2 d\theta^2 - r^2 \sin^2 \theta d\phi^2;$ (312)

мега-мини Вселенский Шельт

в интервале $[0, \infty]$,

i $ds_5^{(-+++)^2} = -c^2 dt^2 + dr^2 + r^2(d\theta^2 - \sin^2 \theta d\phi^2).$ (313)



Рис. 15: Фракталы создают аллегорическое восприятие математических моделей ГФВ&АС

Опираясь на метрики-решения вакуумного уравнения Эйнштейна с большим (точнее, с практически бесконечным) количеством $\pm\Lambda_j$ -членов и на математические методы «Геометризированной физики вакуума, основанной на Алгебре сигнатур» (ГФВ&АС) [3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15], можно получить мощное, многоуровневое ментальное отражение мира в нашем сознании, оснащенное инструментами углубленного постижения этой глобальной иллюзии.

На философский вопрос: – «Может ли БЕСКОНЕЧНОЕ Порождать конечное?» в рамках развиваемой здесь ГФВ&АС получается следующий ответ.

Спектр радиусов ядер «корпускул» и «антикорпускул» имеет следующую дискретно-бесконечную структуру (смотрите рис. 16). Единственное ядро первой самой Большой «корпускулы» (например, «мега-Вселенная» с базовым радиусом $r_1 \sim 10^{39}$ см) в каждой иерархической цепи и единственное ядро последней самой маленькой «корпускулы» (например, ядро «инстантона» с базовым радиусом $r_{10} \sim 10^{-55}$ см) в той же цепи имеют практически бесконечное количество сферических оболочек с очень близкими по величине радиусами (т.е., эти оболочки практически слиты друг с другом).

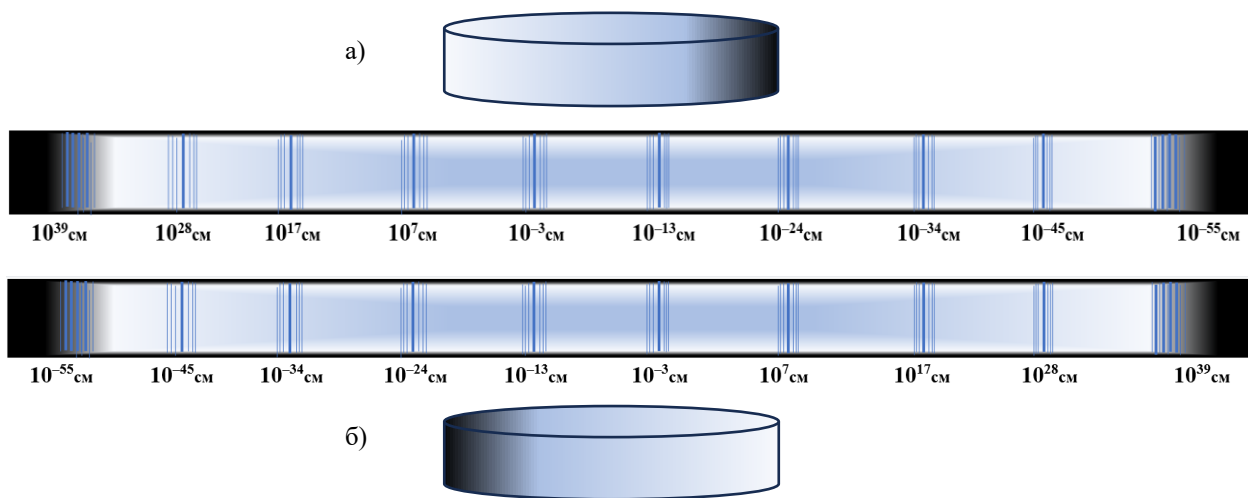


Рис. 16. Дискретно - бесконечный спектр радиусов ядер а) «корпускул» и б) «антикорпускул» в сантиметрах

Далее базовые радиусы ядер «корпускул» и «антикорпускул» (точнее «кварков» и «антикварков») из иерархии (59) отличаются друг от друга по величине примерно на 10 порядков (рис. 16). Однако ракия (сферическая оболочка), окружающая ядро каждого из «кварков» и «антикварков» расщепляется еще на $12+12 = 24$ сферических слоя (смотрите §9). Кроме того, из «кварков» и «антикварков» разных масштабов складываются множество «атомов» и «молекул» со своими радиусами ядер. Таким образом, каждый базовый радиус из иерархии (59) расщепляется на практически бесконечное количество под-радиусов. В результате получается, что в Загнутой мега-Вселенной спектр радиусов ядер «корпускул» и «антикорпускул» различных масштабов практически дискретно-бесконечный. Таким образом «БЕСКОНЕЧНОЕ Порождает Бесконечное, но условно дискретное», при этом каждый дискет также практически бесконечен.



Продлим философское осмысление Бытия вопросом: – «Может ли ЖИВОЕ Порождать неживое?». Аналогичный анализ более склоняет к ответу: – «Не может!». Это означает, что все постигаемое геометризированной физикой это только телесные оболочки живых существ. Мы склонны считать, что элементарные «частицы», «атомы» и «молекулы» – это тела ферми-вирусов, ферми-бактерий и ферми-организмов, при этом «корпускулы» с ядрами планетарного и звездного масштаба – это тела планетарных и звездных вирусов, бактерий и организмов (смотрите рис. 17). В свою очередь, «корпускулы» с ядрами галактического масштаба – это тела вирусов, бактерий и организмов галактических масштабов.

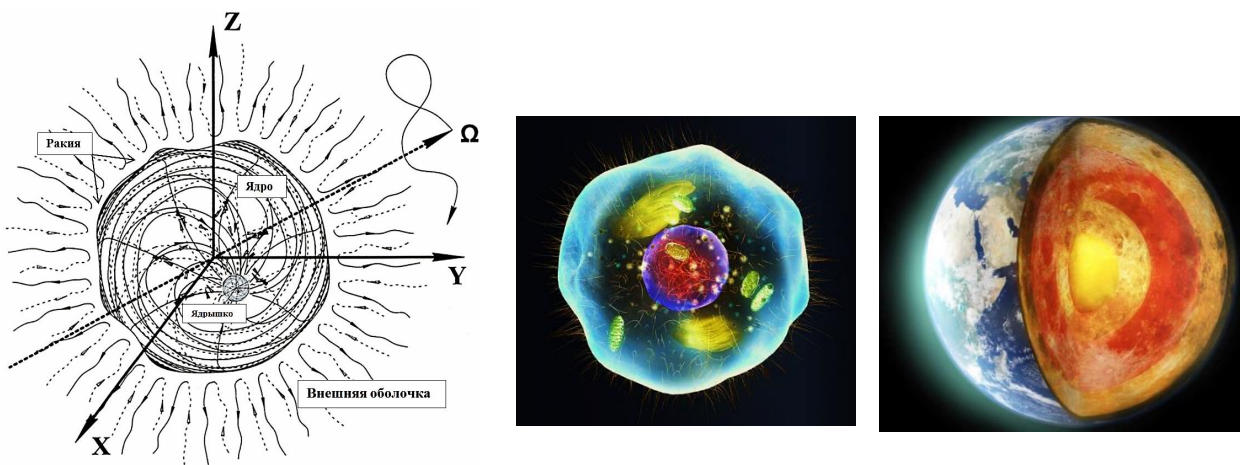


Рис. 17: Визуальная аналогия между телесными оболочками (ядрами) «электрона» (204) – (207), биологической клетки и планеты

В этой связи есть смысл проверить уже много раз высказанную натуралистами и философами гипотезу о том, что развитие Вселенной связано не с Большим взрывом, а с образованием Утробы Матери и с возрастанием в Ней Вселенского Эмбриона (рис. 18).

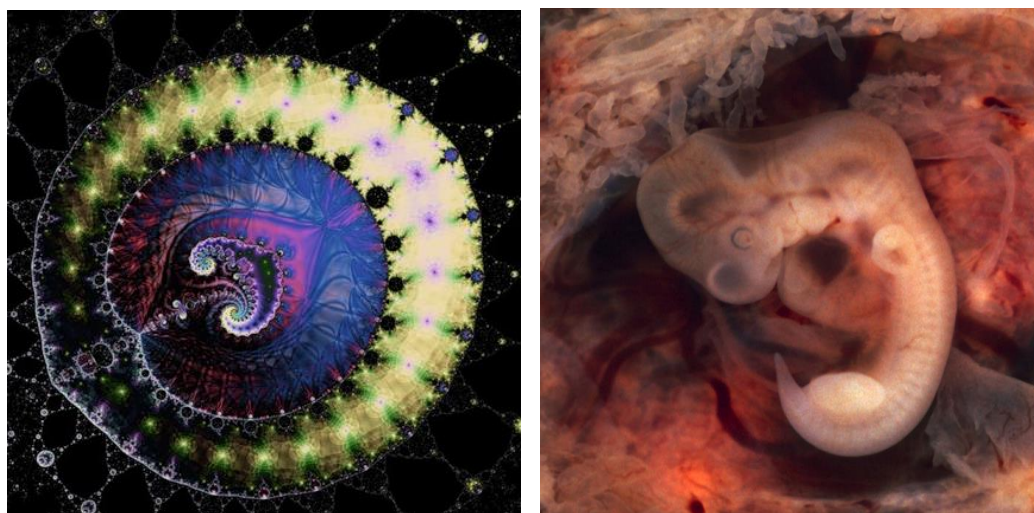


Рис. 18: Иллюстрация развития Эмбриона во Вселенской Материнской Утробе (т.е., в Замкнутой Полости)

Философы и ученые 17 – 19 столетий невольно умертвили Природу в человеческом сознании посредством детерминистской математики и упрощения моделей наблюдаемых феноменов. Они свели проявления Живой Реальности (Баруха Спинозы и Готфрида Лейбница) к действиям механизма. Ницше заявил, что: «Бог умер, и он был на Его похоронах». Но в 20 веке что-то пошло не так, детерминизм вышел из-под контроля и уступил место сначала случайности, затем вероятности, а затем разумности.

В работах Ильи Пригожина по «Диссипативным структурам» [20] и в трудах Мелвина Вопсона по «Инфодинамике» [21, 22] показано, что при приближении к равновесию Природа ведет себя разумно. Сложные (на первый взгляд хаотичные) системы стремятся к упорядочиванию информации, к сжатию данных, и к симметрии. «Информационная энтропия» системы стремится не к росту, а к уменьшению или к постоянству [21]. В работах М. Вопсона информация – это не абстрактное понятие, а физическая субстанция, лежащая в основе нашей реальности. Например, в статье [22] показано, что «информационная сила», которая заставляет частицы группироваться для оптимизации данных, эквивалентна закону всемирного тяготения Ньютона [21]. Идеи, изложенные в Инфодинамике М. Вопсона, во многом согласуются с вакуумными уравнениями Эйнштейна, которые определяют информационную бережливость форм и энергоэффективную динамику наиболее оптимальных и стабильных вакуумных образований: «корпускул» и «антикорпускул». В вакуумных уравнениях Эйнштейна изначально запрограммирована потенциальная эффективность и осмысленность Бытия.

Сравнение этапов увеличения объема живота беременной женщины и роста эмбриона в утробе матери (рис. 18) с этапами расширения Вселенной в рамках теории Большого взрыва, указывает на сходство этих наиболее оптимальных процессов. Оба процесса одинаково характеризуется: почти точечным стартом → взрывным

начальным ростом → быстрым ростом с последующим замедлением → линейным замедляющимся ростом объема → переходом к ускоренному росту объема. Так же подобны переход от хаоса к структуре, появление первого свободного света (через 380 тыс. лет) и появление сердцебиения (через 4 недели). При этом не совпадают кривые роста массы барионной материи во Вселенной и массы эмбриона в утробе матери за счет клеточного деления.

Однако, если внимательно приглядеться, то увидим, что у ПРИРОДЫ (ЭЛОХИМ) нет другого способа Создавать и Творить нечто Осмысленное, как если только Порождать (т.е., выявлять и упорядочивать самоподдерживающиеся структуры). Взрыв более ассоциируются не с Созиданием, а разрушением и хаотизацией (т.е., с увеличением энтропии).

«Кварки» и «антикварки» различного уровня Бытия (пикостические, микроскопические, планетарные, галактические, Вселенские и т.д.), рассматриваемые в этой работе и в ГФВ&АС в целом, во многом коррелируют по смыслу и качествам с монадами в Монадологии Готфрида Вильгельма Лейбница.

Многие исследователи видят прямые аналогии между процессами, которые протекают в биологических формах жизни и в космологических структурах. Например, структура нейронов в коре головного мозга (дендриты, аксоны, синапсы) удивительно похожа на структуру космической паутины темной материи. Кроме того, распределение галактик в больших масштабах подчиняется тем же статистическим законам, что и распределение синоптических связей в мозге. Вселенная Дышит и Мыслит. Через разум человека Она переосознает Себя.

Но в академических кругах к таким воззрениям относятся с большой настороженностью, т.е., не как к объекту исследований, а как к метафорам.

В 1997 г Хуан Мальдасена показал, что Вселенная с отрицательной кривизной (т.е., анти-деситтеровское пространство, или AdS) математически тождественна квантовой конформной теории поля (CFT) на границе такого мира (т.е. доказал AdS /CFT соответствие). Многие современные физики предполагают, что это верно и для Вселенных с положительной или нулевой кривизной, и это может быть решением парадокса Хокинга о исчезновении информации в черной дыре. Поэтому перестала казаться абсурдной идея о Голографической Вселенной, в которой наш трехмерный мир является проекцией квантовой информации, записанной Грандиозным Квантовым Компьютером на двумерной поверхности его границы, подобно тому, как объемное изображение на голограмме закодировано на плоской пленке. Таким образом в рамках современных воззрений сама реальность физически устроена как голограмма, при этом Высший уровень бытия является информационным кодом для более низкого уровня, но с большим количеством измерений. Науке осталось сделать небольшой «шаг», чтобы осознать, что этот мир – это Результат Усилия Единого Грандиозного РАССУДКА (Б-ГА). Но этот «шаг» длине жизни.

Геометризованная физика вакуума, основанная на Алгебре сигнатур (ГФВ&АС) и на решениях вакуумных уравнений Эйнштейна не противоречит теориям, рассматривающим мир как цифровую компьютерную симуляцию. Эти взгляды на мир дополняют друг друга, так как основаны на аналогичных принципах оптимизации данных, информационной динамике [21,22], экономии информационной и энергетической емкости и на помехозащищенных кодах и алгоритмах (смотрите §5 в [1]). Более того, геометрия Римана допускает введение в каждой точке искривленного пространства касательной геодезической системы координат, в которой кривизна в первом порядке отсутствует, что наталкивает на мысль о точечной иллюзорности реальности. Но вторые производные метрики, связанные с тензором кривизны, не могут быть исключены никаким преобразованием координат, поэтому приливные силы остаются, и могут быть осознаны в терминах квантовой запутанности между соседними точками искривленного пространства.

Конечная цель этой работы совместно с ГФВ&АС [3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15] – это создание в человеческом сознании грандиозного по масштабам воображаемого Мира, отражающего поверхностные проявления Разумности внешней Реальности. В этой аналоговой симуляции Реальности (т.е. в ментальном Мире) человеческий рассудок, вооруженный математикой и дифференциальной геометрией ГФВ&АС и вычислительными мощностями дружественных искусственных нейросетей, способен заглядывать в ранее недостижимые глубины и просторы Мироздания и рассматривать многие процессы, которые находятся вне зоны досягаемости наших органов чувств и экспериментальных измерительных комплексов. Например, можно визуализировать и наблюдать процессы внутри ядер атомов и черных дыр. Критерием истинности создаваемой теории по-прежнему остается Практика, через прямую и косвенную проверку предсказаний Иерархической космологической модели и ГФВ&АС. Но к Практике добавляется Красота, как атрибут осознанной Оптимальности и проявленной Разумности Созданного. Математический аппарат обнуленной геометрии Римана - Эйнштейна совместно с Алгеброй сигнатур [3,4,5,6] и стохастической квантовой механикой Эдварда Нельсона [16] порождает гармонию Ракий (т.е. Небес) вдохновляющей Красоты и Изящности.

БЛАГОДАРНОСТИ

Искренне благодарю за оказание помощи Дэвида Рида (David Reid), Татьяну Леви, Александра Маслова, Александра Болотова и Георгия Усачева.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] Де Ситтер, В. (1979) «О теории тяготения Эйнштейна и ее следствиях для астрономии. Статья III» // Альберт Эйнштейн и теория гравитации. – М.: Мир, С. 592.
- [2] Вейль, Г. (2015) Пространство. Время. Материя. – М.: Едиториал УРСС.
- [3] Батанов-Гаухман М.С. (2023) Геометризованная физика вакуума. Часть I. Алгебра стигматур. Препринт <https://doi.org/10.24108/preprints-3113027> Available in English: Batanov-Gaukhman, M. (2023) Geometrized Vacuum Physics. Part I. Algebra of Stignatures. Avances en Ciencias e Ingeniería, 14 (1), 1-26, <https://www.executivebs.org/publishing.cl/avances-en-ciencias-e-ingenieria-vol-14-nro-1-ano-2023-articulo-1/>; and Preprints, 2023060765. <https://doi.org/10.20944/preprints202306.0765.v3>, or [viXra:2403.0035](https://arxiv.org/abs/2403.0035).
- [4] Батанов-Гаухман М.С. (2023) Геометризованная физика вакуума. Часть II. Алгебра сигматур. Preprints.ru. <https://doi.org/10.24108/preprints-3113028>. Available in English: Batanov-Gaukhman, M. (2023) Geometrized Vacuum Physics. Part II. Algebra of Signatures. Avances en Ciencias e Ingeniería, 14 (1), 27-55, <https://www.executivebs.org/publishing.cl/avances-en-ciencias-e-ingenieria-vol-14-nro-1-ano-2023-articulo-2/> and Preprints, 2023070716, <https://doi.org/10.20944/preprints202307.0716.v1>, or [viXra:2403.0034](https://arxiv.org/abs/2403.0034).
- [5] Батанов-Гаухман М.С. (2023) Геометризованная физика вакуума. Часть III. Искривленная область вакуума. Preprints.ru. <https://doi.org/10.24108/preprints-3113032>. Available in English: Batanov-Gaukhman, M. (2023) Geometrized Vacuum Physics. Part III. Curved Vacuum Area. Avances en Ciencias e Ingeniería Vol. 14 nro 2 año 2023 Artículo 5, <https://www.executivebs.org/publishing.cl/avances-en-ciencias-e-ingenieria-vol-14-nro-2-ano-2023-articulo-5/>; and Preprints 2023, 2023080570. <https://doi.org/10.20944/preprints202308.0570.v4>, or [viXra:2403.0033](https://arxiv.org/abs/2403.0033).
- [6] Батанов-Гаухман М.С. (2024) Геометризованная физика вакуума. Часть IV. Динамика вакуумных слоев. Preprints.ru. <https://doi.org/10.24108/preprints-3113039>. Available in English: Batanov-Gaukhman, M., (2024) Geometrized Vacuum Physics. Part IV: Dynamics of Vacuum Layers. Avances en Ciencias e Ingeniería Vol. 14 nro 3 año 2023 Artículo 1 <https://www.executivebs.org/publishing.cl/avances-en-ciencias-e-ingenieria-vol-14-nro-3-ano-2023-articulo-1/>, and Preprints.org. <https://doi.org/10.20944/preprints202310.1244.v3>, or [viXra:2403.0032](https://arxiv.org/abs/2403.0032).
- [7] Батанов-Гаухман М.С. (2024) Геометризованная физика вакуума. Часть 5: Стабильные вакуумные образования. Preprints.ru. <https://doi.org/10.24108/preprints-3113040>. Available in English: Batanov-Gaukhman, M., (2024) Avances en Ciencias e Ingeniería Vol. 14 nro 3 año 2023 Artículo 2 <https://www.executivebs.org/publishing.cl/avances-en-ciencias-e-ingenieria-vol-14-nro-3-ano-2023-articulo-2/>, or [viXra:2405.0002](https://arxiv.org/abs/2405.0002).
- [8] Батанов-Гаухман М.С. (2024) Геометризованная физика вакуума. Часть 6: Иерархическая космологическая модель. PREPRINTS.RU <https://doi.org/10.24108/preprints-3113086>. Available in English: Batanov-Gaukhman, M. (2024) Geometrized Vacuum Physics Part 6: Hierarchical Cosmological Model, Avances en Ciencias e Ingeniería Vol. 14 nro 4 año 2023 <https://www.executivebs.org/publishing.cl/avances-en-ciencias-e-ingenieria-vol-14-nro-4-ano-2023-articulo-3/> or [viXra:2408.0010](https://arxiv.org/abs/2408.0010).
- [9] Батанов-Гаухман М.С. (2025) Геометризованная физика вакуума. Часть 7: «электрон» и «позитрон». PREPRINTS.RU, <https://doi.org/10.24108/preprints-3113132>. Available in English: Batanov-Gaukhman, M. (2025) Geometrized Vacuum Physics Part VII: "Electron" and "Positron", Avances en Ciencias e Ingeniería Vol. 15 nro 1 año 2024 Artículo 3, <https://www.executivebs.org/publishing.cl/avances-en-ciencias-e-ingenieria-vol-15-nro-1-ano-2024-articulo-3/>, or [viXra:2409.0097](https://arxiv.org/abs/2409.0097).
- [10] Батанов-Гаухман М.С. (2025) Геометризованная физика вакуума. Часть 8: инерционный электромагнетизм движущихся «частиц». Preprints.ru. <https://doi.org/10.24108/preprints-3113170>. Available in English: Batanov-Gaukhman, M. (2025) Geometrized Vacuum Physics. Part VIII: Inertial Electromagnetism of Moving «Particles»//Avances en Ciencias e Ingeniería Vol. 15 nro 2 año 2024 Artículo 1, <https://www.executivebs.org/publishing.cl/avances-en-ciencias-e-ingenieria-vol-15-nro-2-ano-2024-articulo-1/>, or [viXra:2411.0086](https://arxiv.org/abs/2411.0086).
- [11] Батанов-Гаухман М.С. (2025) Геометризованная физика вакуума. часть 9: «Нейтрино». Preprints.Ru. <https://doi.org/10.24108/preprints-3113337>. Available in English: Batanov-Gaukhman, M. (2025) Geometrized Vacuum Physics. Part IX: «Neutrino»//Avances en Ciencias e Ingeniería Vol. 15 nro 3 año 2024 Artículo 1, <https://www.executivebs.org/publishing.cl/avances-en-ciencias-e-ingenieria-vol-15-nro-3-ano-2024-articulo-1/> or [viXra:2501.0059](https://arxiv.org/abs/2501.0059)
- [12] Батанов-Гаухман М.С. (2025). Геометризованная физика вакуума. часть 10: «Планеты» и «звезды». Preprints.ru. <https://doi.org/10.24108/preprints-3113413>. Available in English: Batanov-Gaukhman, M. (2025) Geometrized Vacuum Physics. Part X: Naked «Planets» and «Stars»// Avances en Ciencias e Ingeniería Vol. 15 nro 3 año 2024 Artículo 2, <https://www.executivebs.org/publishing.cl/avances-en-ciencias-e-ingenieria-vol-15-nro-3-ano-2024-articulo-2/>, or [viXra:2502.0139](https://arxiv.org/abs/2502.0139).

- [13] Батанов-Гаухман М.С. (2025). Геометризованная физика вакуума. часть 11: Гравитация и Левитация. Preprints.ru. <https://doi.org/10.24108/preprints-3113413>. Available in English: Batanov-Gaukhman, M. (2025) Geometrized Vacuum Physics. Part XI: Gravity And Levitation. *Avances en Ciencias e Ingeniería* Vol. 15 nro 4 año 2024 Artículo 1. Publicada el agosto 7, 2025. <https://www.executivebs.org/publishing/cl/avances-en-ciencias-e-ingenieria-vol-15-nro-4-ano-2024-articulo-1/>, or [viXra:2504.0180](https://arxiv.org/abs/2504.0180).
- [14] Батанов-Гаухман М.С. (2025). Геометризованная физика вакуума. Часть 12: голые «галактики» – «частицы» темной материи? Preprints.ru, <https://doi.org/10.24108/preprints-3113692>. Available in English: Batanov-Gaukhman, M. (2025) Geometrized Vacuum Physics. Part XII: Naked "Galaxies" – "Particles" of Dark Matter? *Avances En Ciencia E Ingeniería*, 16(1), 1– 46, <https://doi.org/10.65093/aci.v16.n1.2025.21> or [viXra:2508.0158](https://arxiv.org/abs/2508.0158).
- [15] Batanov-Gaukhman, M. (2025). Geometrized vacuum physics. Part 13: Connection with quantum mechanics. *Avances En Ciencia E Ingeniería*, 16(2), 21–57. <https://doi.org/10.65093/aci.v16.n2.2025.28>. or [viXra:2510.0084](https://arxiv.org/abs/2510.0084).
- [16] M. Batanov-Gaukhman (2024) Development of the Stochastic Interpretation of Quantum Mechanics by E. Nelson. Derivation of the Schrödinger-Euler-Poisson Equations. *Recent Progress in Materials* **2024**; 6(2): 014; [10.21926/rpm.2402014](https://arxiv.org/abs/2402.1926), or [arXiv:2011.09901v10](https://arxiv.org/abs/2011.09901). **Доступно на русском языке:** Батанов-Гаухман М. С. (2024) Вывод уравнений Шредингера на основании объединения принципов наименьшего действия и максимума энтропии. PREPRINTS.RU. <https://doi.org/10.24108/preprints-3113016>.
- [17] Kottler, F. (1918) *Über die physikalischen Grundlagen der Einsteinschen Gravitationstheorie*// *Annalen der Physik*, Vol. 56, pp. 401-462. doi:10.1002/andp.19183611402.
- [18] Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. (1971) *Теория поля*. Том 2. – М.: Наука, 1988. –509 стр.–ISBN 5-02-014420-7. Available in English: Landau L.D., Lifshitz E.M. (1971) *The Classical Theory of Fields / Course of theoretical physics*, V. 2 Translated from the Russian by Hamermesh M. University of Minnesota – Pergamon Press Ltd. Oxford, New York, Toronto, Sydney, Braunschwei, p. 387.
- [19] Шипов Г.И. (1998). «Теория физического вакуума». – М.: СТ-Центр, Россия ISBN 5 7273-0011-8. Available in English: Shipov, G. (1998). "A Theory of Physical Vacuum". Moscow ST-Center, Russia ISBN 57273-0011-8.
- [20] Пригожин, И. & Стенгерс, И. (1984) *Порядок из хаоса. Новый диалог человека с природой*. – М.: Прогресс, 432 с.
- [21] Vopson, M. (2023) The second law of infodynamics and its implications for the simulated universe hypothesis // Vol. 13, Issue 10, <https://doi.org/10.1063/5.0173278>
- [22] Vopson, M. (2025) Is gravity evidence of a computational universe? // *AIP Advances*, Vol. 15, Issue 4, <https://doi.org/10.1063/5.0264945>

Приложение 1

КОРНИ КУБИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ

Представим кубические уравнения (226)

$$r_g^3 + r_L^2 r_g - r_L^2 r_6 = 0, \quad r_g^3 - r_L^2 r_g - r_L^2 r_6 = 0, \quad r_g^3 - r_L^2 r_g + r_L^2 r_6 = 0, \quad r_g^3 + r_L^2 r_g + r_L^2 r_6 = 0 \quad (226')$$

в следующем виде

$$x^3 + r_L^2 x - r_L^2 r_6 = 0, \quad x^3 - r_L^2 x + r_L^2 r_6 = 0, \quad x^3 + r_L^2 x + r_L^2 r_6 = 0, \quad x^3 - r_L^2 x - r_L^2 r_6 = 0. \quad (II)$$

Найдем корни данных кубических уравнений с помощью нейросетей «Giga Chat» (<https://giga.chat/>) и «Deepseek» (<https://chat.deepseek.com/>). Однако отметим, что указанные выше нейросети работали нестабильно (т.е. при повторных вычислениях они показывали несколько иные виды корней). Кроме того, результаты их вычислений в некоторых случаях не совпадали. Поэтому представленные ниже материалы следует рассматривать как предварительные и требуют детальной перепроверки.

1) Рассмотрим кубическое уравнение

$$x^3 + r_L^2 x - r_L^2 r_6 = 0.$$

Три корня этого уравнения

$$x_i = \sqrt[3]{\frac{r_L^2 r_6}{2} + \sqrt{\frac{r_L^4 r_6^2}{4} + \frac{r_L^6}{27}}} + \sqrt[3]{\frac{r_L^2 r_6}{2} - \sqrt{\frac{r_L^4 r_6^2}{4} + \frac{r_L^6}{27}}}, \quad (II)$$

$$D = \frac{r_L^4 r_6^2}{4} + \frac{r_L^6}{27}$$

Если $D > 0$ — один действительный корень и два комплексных,

Если $D = 0$ — все корни действительные, есть кратные,

Если $D < 0$ — три различных действительных корня (тригонометрическая форма).

Подставим значения: $r_L = 2 \times 10^{-3}$, $r_6 = 3 \times 10^{-13}$, в результате получим

$$\begin{aligned} x_1 &\approx -0.001154699, \\ x_2 &\approx 0.000577349 + 0.001000001 i, \\ x_3 &\approx 0.000577349 - 0.001000001 i. \end{aligned}$$

Подставим значения: $r_L = 2 \times 10^7$, $r_6 = 3 \times 10^{-13}$, в результате получим

$$\begin{aligned} x_1 &\approx 4.93 \times 10^4, \\ x_2 &\approx -2.47 \times 10^4 + 4.27 \times 10^4 i, \\ x_3 &\approx -2.47 \times 10^4 - 4.27 \times 10^4 i. \end{aligned}$$

2) Рассмотрим кубическое уравнение

$$x^3 - r_L^2 x + r_L^2 r_6 = 0.$$

Три корня этого уравнения

$$\begin{aligned} x_1 &= r_L^{2/3} \left(\sqrt[3]{-\frac{r_6}{2} + \sqrt{\frac{27r_6^2 - 4r_L^2}{108}}} + \sqrt[3]{-\frac{r_6}{2} - \sqrt{\frac{27r_6^2 - 4r_L^2}{108}}} \right), \\ x_2 &= r_L^{2/3} \left(\omega \sqrt[3]{-\frac{r_6}{2} + \sqrt{\frac{27r_6^2 - 4r_L^2}{108}}} + \omega^2 \sqrt[3]{-\frac{r_6}{2} - \sqrt{\frac{27r_6^2 - 4r_L^2}{108}}} \right), \\ x_3 &= r_L^{2/3} \left(\omega^2 \sqrt[3]{-\frac{r_6}{2} + \sqrt{\frac{27r_6^2 - 4r_L^2}{108}}} + \omega \sqrt[3]{-\frac{r_6}{2} - \sqrt{\frac{27r_6^2 - 4r_L^2}{108}}} \right), \end{aligned} \quad (\text{П3})$$

$$\text{где } \omega = e^{2\pi i/3} = -\frac{1}{2} + i\frac{\sqrt{3}}{2}.$$

Подставим значения: $r_L = 2 \times 10^{-3}$, $r_6 = 3 \times 10^{-13}$, в результате получим

$$\begin{aligned} x_1 &\approx 2.00 \times 10^{-3}, \\ x_2, x_3 &\approx 0.015874 \times 0.07267 \times \left(\omega e^{\frac{i\pi}{6}} + \omega^2 e^{-\frac{i\pi}{6}} \right). \end{aligned}$$

3) Рассмотрим кубическое уравнение

$$x^3 + r_L^2 x + r_L^2 r_6 = 0.$$

Три корня этого уравнения

$$\begin{aligned} x_1 &= \sqrt[3]{\frac{r_L^2}{2}} \left[\sqrt[3]{-r_6 + \sqrt{r_6^2 + \frac{4r_L^2}{27}}} + \sqrt[3]{-r_6 - \sqrt{r_6^2 + \frac{4r_L^2}{27}}} \right], \\ x_k &= \omega^{k-1} \sqrt[3]{\frac{r_L^2}{2} \left(-r_6 + \sqrt{r_6^2 + \frac{4r_L^2}{27}} \right)} + \omega^{2(k-1)} \sqrt[3]{\frac{r_L^2}{2} \left(-r_6 - \sqrt{r_6^2 + \frac{4r_L^2}{27}} \right)}, \quad k = 2, 3, \end{aligned} \quad (\text{П4})$$

$$\text{где } \omega = e^{2\pi i/3}.$$

Подставим значения: $r_L = 2 \times 10^{-3}$, $r_6 = 3 \times 10^{-13}$, в результате получим $x_1 \approx 0$, $x_{2,3} \approx \pm i \times 2.00 \times 10^{-3}$.

4) Рассмотрим кубическое уравнение

$$x^3 - r_L^2 x - r_L^2 r_6 = 0.$$

Три корня этого уравнения

$$x_1 = \sqrt[3]{\frac{r_L^2 r_6}{2} + r_L^2 \sqrt{\frac{r_6^2}{4} - \frac{r_L^2}{27}}} + \sqrt[3]{\frac{r_L^2 r_6}{2} - r_L^2 \sqrt{\frac{r_6^2}{4} - \frac{r_L^2}{27}}}, \quad (\text{П5})$$

и два дополнительных корня, если $\frac{3\sqrt{3} r_6}{2r_L} \leq 1$, используется тригонометрическая формула

$$x_k = 2 \frac{r_L}{\sqrt{3}} \cos \left(\frac{1}{3} \arccos \left(\frac{3\sqrt{3} r_6}{2r_L} \right) + \frac{2\pi k}{3} \right), k = 0, 1, 2.$$

Подставим значения: $r_L = 2 \times 10^{-3}$, $r_6 = 3 \times 10^{-13}$, в результате получим

$$\begin{aligned} x_1 &\approx 2.000000000000015 \times 10^{-3}, \\ x_2 &\approx -2.000000000000015 \times 10^{-3}, \\ x_3 &\approx -3.0 \times 10^{-13}. \end{aligned}$$

Представим кубические уравнения (228)

$$r_h^3 + r_6^2 r_h - r_6^2 r_S = 0, \quad r_h^3 - r_6^2 r_h - r_6^2 r_S = 0, \quad r_h^3 - r_6^2 r_h + r_6^2 r_S = 0, \quad r_h^3 + r_6^2 r_h + r_6^2 r_S = 0, \quad (\text{228}')$$

в следующем виде

$$x^3 + r_L^2 x - r_L^2 r_6 = 0, \quad x^3 - r_L^2 x + r_L^2 r_6 = 0, \quad x^3 + r_L^2 x + r_L^2 r_6 = 0, \quad x^3 - r_L^2 x - r_L^2 r_6 = 0.$$

1) Рассмотрим кубическое уравнение

$$x^3 + r_6^2 x - r_6^2 r_S = 0.$$

Три корня этого уравнения

$$x_k = \omega^k \sqrt[3]{\frac{r_6^2 r_S}{2} + \sqrt{\frac{r_6^4 r_S^2}{4} + \frac{r_6^6}{27}}} + \omega^{2k} \sqrt[3]{\frac{r_6^2 r_S}{2} - \sqrt{\frac{r_6^4 r_S^2}{4} + \frac{r_6^6}{27}}}, k = 0, 1, 2, \quad (\text{П6})$$

$$\text{где } \omega = -\frac{1}{2} + i \frac{\sqrt{3}}{2}.$$

Подставим значения: $r_S = 2 \times 10^{-24}$, $r_6 = 3 \times 10^{-13}$, в результате получим

$$\begin{aligned} x_1 &\approx 2.598 \times 10^{-13}, \\ x_2 &\approx -1.299 \times 10^{-13} + i 7.500 \times 10^{-14}, \\ x_3 &\approx -1.299 \times 10^{-13} - i 7.500 \times 10^{-14}. \end{aligned}$$

2) Рассмотрим кубическое уравнение

$$x^3 - r_6^2 x + r_6^2 r_S = 0.$$

Три корня этого уравнения

$$\begin{aligned} x_1 &= \sqrt[3]{-\frac{r_6^2 r_S}{2} + \sqrt{\frac{r_6^4 r_S^2}{4} - \frac{r_6^6}{27}}} + \sqrt[3]{-\frac{r_6^2 r_S}{2} - \sqrt{\frac{r_6^4 r_S^2}{4} - \frac{r_6^6}{27}}}, \\ x_2 &= \omega \cdot \sqrt[3]{-\frac{r_6^2 r_S}{2} + \sqrt{\frac{r_6^4 r_S^2}{4} - \frac{r_6^6}{27}}} + \omega^2 \cdot \sqrt[3]{-\frac{r_6^2 r_S}{2} - \sqrt{\frac{r_6^4 r_S^2}{4} - \frac{r_6^6}{27}}}, \end{aligned} \quad (\text{П7})$$

$$x_3 = \omega^2 \cdot \sqrt[3]{-\frac{r_6^2 r_S}{2} + \sqrt{\frac{r_6^4 r_S^2}{4} - \frac{r_6^6}{27}}} + \omega \cdot \sqrt[3]{-\frac{r_6^2 r_S}{2} - \sqrt{\frac{r_6^4 r_S^2}{4} - \frac{r_6^6}{27}}},$$

где $\omega = -\frac{1}{2} + i\frac{\sqrt{3}}{2}$.

Подставим значения: $r_S = 2 \times 10^{-24}$, $r_6 = 3 \times 10^{-13}$, в результате получим приближенные действительные значения

$$\begin{aligned} x_1 &\approx -2.00 \times 10^{-24} \\ x_2 &\approx -2.60 \times 10^{-13} - 1.50 \times 10^{-13} i \\ x_3 &\approx 1.00 \times 10^{-24} - 1.73 \times 10^{-24} i \end{aligned}$$

3) Рассмотрим кубическое уравнение

$$x^3 + r_6^2 x + r_6^2 r_S = 0.$$

Три корни этого уравнения

$$x_1 = \sqrt[3]{-\frac{r_6^2 r_S}{2} + \sqrt{\left(\frac{r_6^2 r_S}{2}\right)^2 + \left(\frac{r_6^2}{3}\right)^3}} + \sqrt[3]{-\frac{r_6^2 r_S}{2} - \sqrt{\left(\frac{r_6^2 r_S}{2}\right)^2 + \left(\frac{r_6^2}{3}\right)^3}}, \quad (\text{П8})$$

$$x_{2,3} = -\frac{1}{2} \left(\sqrt[3]{-\frac{r_6^2 r_S}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{r_6^2 r_S}{2}\right)^2 + \left(\frac{r_6^2}{3}\right)^3}} \right) \pm i \frac{\sqrt{3}}{2} \left(\sqrt[3]{-\frac{r_6^2 r_S}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{r_6^2 r_S}{2}\right)^2 + \left(\frac{r_6^2}{3}\right)^3}} \right).$$

Подставим значения: $r_S = 2 \times 10^{-24}$, $r_6 = 3 \times 10^{-13}$, в результате получим

$$\begin{aligned} x_1 &\approx -2,00 \times 10^{-24} \\ x_2 &\approx 9,9996 \times 10^{-25} - 1,7321 \times 10^{-24} i \\ x_3 &\approx -2,5981 \times 10^{-13} - 1,5 \times 10^{-13} i. \end{aligned}$$

4) Рассмотрим кубическое уравнение

$$x^3 - r_6^2 x - r_6^2 r_S = 0.$$

Три корни этого уравнения

$$x_1 = \sqrt[3]{\frac{r_6^2 r_S}{2} + \sqrt{\frac{r_6^4 r_S^2}{4} - \frac{r_6^6}{27}}} + \sqrt[3]{\frac{r_6^2 r_S}{2} - \sqrt{\frac{r_6^4 r_S^2}{4} - \frac{r_6^6}{27}}}, \quad (\text{П9})$$

$$x_2 = \omega \cdot \sqrt[3]{\frac{r_6^2 r_S}{2} + \sqrt{\frac{r_6^4 r_S^2}{4} - \frac{r_6^6}{27}}} + \omega^2 \cdot \sqrt[3]{\frac{r_6^2 r_S}{2} - \sqrt{\frac{r_6^4 r_S^2}{4} - \frac{r_6^6}{27}}},$$

$$x_3 = \omega^2 \cdot \sqrt[3]{\frac{r_6^2 r_S}{2} + \sqrt{\frac{r_6^4 r_S^2}{4} - \frac{r_6^6}{27}}} + \omega \cdot \sqrt[3]{\frac{r_6^2 r_S}{2} - \sqrt{\frac{r_6^4 r_S^2}{4} - \frac{r_6^6}{27}}}.$$

где $\omega = e^{2\pi i/3} = -\frac{1}{2} + i\frac{\sqrt{3}}{2}$.

Подставим значения: $r_S = 2 \times 10^{-24}$, $r_6 = 3 \times 10^{-13}$, в результате получим

$$\begin{aligned} x_1 &\approx 1.414 \times 10^{-12} \\ x_2 &= 1.34 \times 10^{-13} + i \cdot 8.66 \times 10^{-13} \\ x_3 &= 1.34 \times 10^{-13} - i \cdot 8.66 \times 10^{-13} \end{aligned}$$

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

- 1 Краткая историческая справка
- 2 Геометрический смысл постоянной Λ
- 3 Постановка задачи
 - 1 Возможные космологические сценарии
 - 2 Иерархическая космологическая модель
 - 3 Замкнутая 10-уровневая иерархическая цепь разномасштабных ядер «корпускул» и «антикорпускул»
 - 3.1 Одна 10-уровневая иерархическая цепь ядер «корпускул»
 - 3.2 Вывернутая наизнанку 10-уровневая иерархическая антицепь разномасштабных ядер «антикорпускул»
 - 4 Достоинства и недостатки иерархических цепей ядер «корпускул» в рамках Иерархической космологической модели
 - 5 Пикоскопический уровень организации «корпускул» и «антикорпускул»
 - 5.1 «Электрон»
 - 5.2 «Позитрон»
 - 6 Ракия «корпускулы» (в частности, «электрона»)
 - 7 Пикоскопические «кварки» и «антикварки»
 - 8 Метрико-динамические модели «протона» и «антипротона»
 - 9 Метрико-динамическая модель «нейтрона»
 - 10 Метрико-динамическая модель «атома» дейтерия
 - 11 Метрико-динамические модели «атомов»
 - 12 Метрико-динамические модели «мезонов» и «барионов»
 - 13 Модели «бозонов» в рамках ГФВ&АС
 - 13.1 Цфетры «фотоны» и «антифотоны»
 - 13.2 «Фотон» и «антифотон»
 - 13.3 W^\pm -«бозоны»
 - 13.4 Z^0 -«бозоны»
 - 13.5 «Глюоны»
 - 13.6 «Ландшафтон»
- ЗАКЛЮЧЕНИЕ
- БЛАГОДАРНОСТИ
- СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ