

ГЕОМЕТРИЗИРОВАННАЯ ФИЗИКА ВАКУУМА. ЧАСТЬ 14: «АТОМ ВОДОРОДА»

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)

26.06.2026

АННОТАЦИЯ

Данная статья является четырнадцатой частью научного проекта под общим названием «Геометризированная физика вакуума на основе Алгебры сигнатур» (ГФВ&АС) [1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13]. В данной статье рассмотрена стохастическая метрико-динамическая модель (СМДМ) «атома водорода», построенная на основании принципов и математического аппарата ГФВ&АС. Аналогичная методика может быть применена для изучения внутренней структуры всех известных «атомов» и «молекул» как пикоскопического уровня организации вещества ($\sim 10^{-11} - 10^{-14}$ см), так и других уровней: микроскопического, планетарного, галактического и т.д. Предложено стохастическое уравнение Шредингера для «атома водорода» с эффективной потенциальностью, которое возможно позволит уточнить тонкую структуру спектра излучения данного стабильного вакуумного образования без использования радиационных поправок. Отличительной особенностью СМДМ от квантовомеханического подхода (в копенгагенской интерпретации) заключается в том, что математика ГФВ&АС позволяет создать визуальную симуляцию внутриатомных процессов в удобной форме для нашего восприятия, т.е., удастся как бы заглянуть внутрь «атома» и умозрительно наблюдать космическую грандиозность происходящих там процессов.

ABSTRACT

This article is the fourteenth part of the scientific project under the general title "Geometrized Vacuum Physics Based on the Algebra of Signature" (GVPh&AS) [1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13]. In this article, the stochastic metric-dynamic model (SMDM) of the "hydrogen atom" is considered, constructed on the basis of the principles and mathematical apparatus of GVPh&AS. A similar methodology can be applied to study the internal structure of all known "atoms" and "molecules" of both the picoscopic level of matter organization ($\sim 10^{-11} - 10^{-14}$ cm), and other levels: microscopic, planetary, galactic, etc. A stochastic Schrödinger equation for the "hydrogen atom" with effective potentiality is proposed, which may allow for a refinement of the fine structure of the emission spectrum of this stable vacuum formation without the use of radiative corrections. A distinctive feature of the SMDM from the quantum mechanical approach (in the Copenhagen interpretation) is that the mathematics of the GVPh&AS allows for the creation of a visual simulation of intra-atomic processes in a form convenient for our perception, i.e., as if peering inside the "atom" and mentally observing the cosmic grandeur of the processes occurring there.

Ключевые слова: физика вакуума, атом водорода, стохастическая квантовая механика, стабильные вакуумные образования, алгебра сигнатур.

Keywords: vacuum physics, hydrogen atom, stochastic quantum mechanics, stable vacuum formations, Algebra of signature.

ПРЕДЫСТОРИЯ И ВВЕДЕНИЕ

Это четырнадцатая часть из цикла статей под общим названием «Геометризированная физика вакуума (ГФВ) на основе Алгебры сигнатур (АС)» (ГФВ&АС). Предыдущие тринадцать статей приведены в списке литературы [1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13] и размещены на сайте <https://metraphysics.ru/>.

В этой части данного проекта поставлена задача более детально рассмотреть стохастическую метрико-динамическую модель «атома водорода»* на основе математического аппарата ГФВ&АС, развитого в предыдущих статьях.

**Визуализированные модели пикоскопических стабильных в среднем сферических вакуумных образований («корпускул»* или топологических узлов) с радиусами ядер порядка $r_c \sim 10^{-11} - 10^{-14}$ см отличаются от моделей элементарных частиц в современной квантовой физике. Под «корпускулами» в ГФВ&АС подразумеваются стабильные сферические вакуумные образования, в кото-*

рых выделяются четыре основные части (смотрите рис. 1 и 2): внешняя оболочка, ядро, ракия (сферическая бездна-трещина, отделяющая ядро от внешней оболочки) и внутреннее ядрышко. Поэтому в рамках ГВФ&АС названия стабильных вакуумных образований («корпускул») заключены в кавычки, например, «электрон», «протон», «нейтрон», «атом» и т.д.

С одной стороны, атом водорода является самым простым атомом и поэтому легче поддается математическому описанию. С другой стороны, изучение атома водорода оставило неизгладимый след в истории науки. Квантовая механика получила основной импульс к развитию именно тогда, когда в период 1925 – 1926 гг. Вернер Гейзенберг (ученик и последователь Нильса Бора) объяснил спектр излучения этого атома с помощью матричной механики, и независимо от него Эрвин Шредингер решил ту же задачу с помощью волновой механики.

В этой статье на примере стохастической метрико-динамической модели «атома водорода» показано, как может быть построена (точнее, визуализирована) модель любого «атома» из периодической таблицы химических элементов Д.И. Менделеева.

Для удобства изложения приведем основные сведения из предыдущих частей ГВФ&АС [1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13], которые понадобятся для предмета исследования в данной статье.

1. Метрико-динамические модели «кварков» и «антикварков»

Прежде всего напомним, что согласно ГВФ&АС (смотрите §4.2 в [6]) все пикоскопические топологические узлы, т.е. элементарные «частицы», «атомы» и «молекулы» состоят из цветных «кварков» и «антикварков» с сигнатурами, представленными в табл. 1.

Таблица 1 – Сигнатуры цветных «кварков» и «антикварков» (повторение табл. 1 в [6])

Тип сигнатуры, т.е. количество + и –	«Кварки _k »		«Антикварки _k »		Цвет «кварка _k » или «антикварка _k »
	10 метрик вида (1) с сигнатурой:	Обозначение x_i^+ -«кварка _k »	10 метрик вида (1) с сигнатурой:	Обозначение x_i^- -«антикварка _k »	
1–3	(+ – – –)	e_j^+ -«кварк _k » («электрон _k »)	(– + + +)	e_j^- -«антикварк _k » («позитрон _k »)	желтый
1–3	(+ + + –)	d_k^+ -«кварк _k »	(– – – +)	d_k^- -«антикварк _k »	красный
	(+ + – +)	d_3^+ -«кварк _k »	(– – + –)	d_3^- -«антикварк _k »	зеленый
	(+ – + +)	d_1^+ -«кварк _k »	(– + – –)	d_1^- -«антикварк _k »	голубой
2–2	(+ – – +)	u_k^+ -«кварк _k »	(– + + –)	u_k^- -«антикварк _k »	красный
	(+ – + –)	u_3^+ -«кварк _k »	(– + – +)	u_3^- -«антикварк _k »	зеленый
	(+ + – –)	u_1^+ -«кварк _k »	(– – + +)	u_1^- -«антикварк _k »	голубой
4	(+ + + +)	i_6^+ -«кварк _k »	(– – – –)	i_6^- -«антикварк _k »	белый

где индекс k в названии «кварка_k» или «антикварка_k» зависит от того сколько «корпускул» имеется в иерархической цепи, в которую входит данное вакуумное образование (смотрите [6,10,12]). В рамках развиваемой здесь 10-уровневой иерархической

космологической модели данный индекс может принимать значения $k = 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10$. Однако, для упрощения записей в этой статье индекс k будем опускать, т.к. место нахождения пикоскопических «корпускул» в иерархической цепи не имеет оцутимого значения в отношении вопросов, рассматриваемых в этой статье.

Метрико-динамические модели 16-и пикоскопических «кварков» и «антикварков» определяются совокупностями 10 метрик типа (50) или (60) в [6], но с соответствующей сигнатурой из табл. 1. Для примера приведем метрико-динамическую модель красного u_k^- -«антикварка» с сигнатурой (или с топологией) $(- + + -)$ в развернутом виде:

$$u_k^- \text{--«АНТИКВАРК»} \quad (1)$$

нестабильное вогнуто-выпуклое состояние вакуума
с сигнатурой $(- + + -)$, состоящее из:

Внешняя оболочка u_k^- -«антикварка»

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

$$I \quad ds_1^{(-+++)^2} = - \left(1 - \frac{r_{6,1}}{r} + \frac{r^2}{r_L^2} \right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_{6,1}}{r} + \frac{r^2}{r_L^2} \right)} + r^2 d\theta^2 - r^2 \sin^2 \theta d\phi^2, \quad (2)$$

$$H \quad ds_2^{(-+++)^2} = - \left(1 + \frac{r_{6,2}}{r} - \frac{r^2}{r_L^2} \right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_{6,2}}{r} - \frac{r^2}{r_L^2} \right)} + r^2 d\theta^2 - r^2 \sin^2 \theta d\phi^2, \quad (3)$$

$$V \quad ds_3^{(-+++)^2} = - \left(1 - \frac{r_{6,3}}{r} - \frac{r^2}{r_L^2} \right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_{6,3}}{r} - \frac{r^2}{r_L^2} \right)} + r^2 d\theta^2 - r^2 \sin^2 \theta d\phi^2, \quad (4)$$

$$H' \quad ds_4^{(-+++)^2} = - \left(1 + \frac{r_{6,4}}{r} + \frac{r^2}{r_L^2} \right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_{6,4}}{r} + \frac{r^2}{r_L^2} \right)} + r^2 d\theta^2 - r^2 \sin^2 \theta d\phi^2; \quad (5)$$

Ядро u_k^- -«антикварка»

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

$$I \quad ds_1^{(-+++)^2} = - \left(1 + \frac{r_S}{r} - \frac{r^2}{r_{6,1}^2} \right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_S}{r} - \frac{r^2}{r_{6,1}^2} \right)} + r^2 d\theta^2 - r^2 \sin^2 \theta d\phi^2, \quad (6)$$

$$H \quad ds_2^{(-+++)^2} = - \left(1 - \frac{r_S}{r} + \frac{r^2}{r_{6,2}^2} \right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_S}{r} + \frac{r^2}{r_{6,2}^2} \right)} + r^2 d\theta^2 - r^2 \sin^2 \theta d\phi^2, \quad (7)$$

$$V \quad ds_3^{(-+++)^2} = - \left(1 + \frac{r_S}{r} + \frac{r^2}{r_{6,3}^2} \right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_S}{r} + \frac{r^2}{r_{6,3}^2} \right)} + r^2 d\theta^2 - r^2 \sin^2 \theta d\phi^2, \quad (8)$$

$$H' \quad ds_4^{(-+++)^2} = - \left(1 - \frac{r_S}{r} - \frac{r^2}{r_{6,4}^2} \right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_S}{r} - \frac{r^2}{r_{6,4}^2} \right)} + r^2 d\theta^2 - r^2 \sin^2 \theta d\phi^2; \quad (9)$$

Шельф

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

$$i \quad ds_5^{(-+++)^2} = -c^2 dt^2 + dr^2 + r^2 d\theta^2 - r^2 \sin^2 \theta d\phi^2. \quad (10)$$

где согласно иерархии радиусов (44а) в [6]:

$r_{6,1} \approx r_{6,2} \approx r_{6,3} \approx r_{6,4} \approx 10^{-13}$ см – радиус ядра «элементарной частицы» (в частности, ядра «электрона»);

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

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

* Радиус ядрышка «прото-кварка» $r_7 \sim 10^{-24}$ см экспериментально не подтвержден. Это число получено из эвристической рекуррентной формулы (44) в [6]. Эксперименты по рассеянию электронов на атомах позволяют достаточно уверенно предположить, что $r_7 \ll 10^{-17}$ см. Однако на данном этапе исследования точный размер ядрышка «прото-кварка» не имеет большого значения. Если со временем эта величина будет уточнена, то данное обстоятельство не повлияет на основные аспекты теории, развиваемой в этой статье.

Метрико-динамические модели всех остальных 15-и «кварков» и «антикварков» аналогичны совокупности 10-и метрик (2) – (10), но с сигнатурами, представленными в табл. 1.

2. Метрико-динамическая модель «электрона» (или $e_{ж}^+$ -«кварка»)

В рамках развиваемой здесь ГВФ&АС метрико-динамическая модель покоящегося «электрона» (или $e_{ж}^+$ -«кварка», согласно классификации, приведенной в табл. 1) определена 10-ю метриками-решениями второго вакуумного уравнения Эйнштейна $R_{im} + g_{im}\Lambda_e = 0$ с сигнатурой (+---) (смотрите §4.1 в [6]):

«ЭЛЕКТРОН» (или $e_{ж}^+$ -«кварк»)

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

Внешняя оболочка «электрона»

в интервале $[r_1, r_6]$ (рис. 1а), с сигнатурой (+---)

$$I \quad ds_1^{(+---)^2} = \left(1 - \frac{r_{6,1}}{r} + \frac{r^2}{r_L^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_{6,1}}{r} + \frac{r^2}{r_L^2}\right)} - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (12)$$

$$H \quad ds_2^{(+---)^2} = \left(1 + \frac{r_{6,2}}{r} - \frac{r^2}{r_L^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_{6,2}}{r} - \frac{r^2}{r_L^2}\right)} - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (13)$$

$$V \quad ds_3^{(+---)^2} = \left(1 - \frac{r_{6,3}}{r} - \frac{r^2}{r_L^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_{6,3}}{r} - \frac{r^2}{r_L^2}\right)} - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (14)$$

$$H' \quad ds_4^{(+---)^2} = \left(1 + \frac{r_{6,4}}{r} + \frac{r^2}{r_L^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_{6,4}}{r} + \frac{r^2}{r_L^2}\right)} - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2); \quad (15)$$

Ядро «электрона»

в интервале $[r_6, r_9]$ (рис. 1а), с сигнатурой (+---)

$$I \quad ds_1^{(+---)^2} = \left(1 + \frac{r_S}{r} - \frac{r^2}{r_{6,1}^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_S}{r} - \frac{r^2}{r_{6,1}^2}\right)} - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (16)$$

$$H \quad ds_2^{(+---)^2} = \left(1 - \frac{r_S}{r} + \frac{r^2}{r_{6,2}^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_S}{r} + \frac{r^2}{r_{6,2}^2}\right)} - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (17)$$

$$V \quad ds_3^{(+---)^2} = \left(1 + \frac{r_S}{r} + \frac{r^2}{r_{6,3}^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_S}{r} + \frac{r^2}{r_{6,3}^2}\right)} - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (18)$$

$$H' \quad ds_4^{(+---)^2} = \left(1 - \frac{r_S}{r} - \frac{r^2}{r_{6,4}^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_S}{r} - \frac{r^2}{r_{6,4}^2}\right)} - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2); \quad (19)$$

Шельт

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

$$i \quad ds_5^{(+---)^2} = c^2 dt^2 - dr^2 - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (20)$$

На основании анализа совокупности метрик вида (12) – (20) методами ГВФ&АС в [7] получена визуализированная модель «электрона» (т.е., желтого $e_{ж}^+$ -«кварка»), показанная на рис. 1 (повторение рис. 1 в [7]). Таким образом, в рамках ГВФ&АС покоящийся «электрон» – это в среднем выпуклое сферическое вакуумное образование, которое занимает весь объем предшествующего сферического вакуумного образования, в котором он находится (например, всю внутренность «биологической клетки», или всего ядра «планеты», или всю замкнутую «Вселенную», смотрите §2.1 в [7]). Внутри «электрона» имеется явно выраженное усредненное ядро с радиусом порядка $r_6 \sim 10^{-13}$ см, при этом внутри данного ядра находится мизерное ядрышко (подобно косточке внутри яблока) – это усредненное ядрышко $e_{ж}^+$ -«прото-кварка» с характерным радиусом порядка $r_7 \sim 10^{-24}$ см.

В дальнейшем, однако, выяснится, что внутри ядра «электрона» может находиться не одно, а много усредненных ядрышек «прото-кварков». То есть, при более детальном рассмотрении внутри ядра «электрона» может наблюдаться один или несколько валентных мизерных ядрышек и множество виртуальных мизерных ядрышек. Это подобно биологической клетке, у которой может быть одно или два ядра и много других органелл (митохондрии, рибосомы, лизосомы и т.д.) Ранее в ГВФ&АС уже отмечалось, что «элементарные частицы» (в частности, «электрон» и «позитрон», «протон» и «нейтрон», «атомы») могут рассматриваться как физические оболочки Ферми бактерий и вирусов.

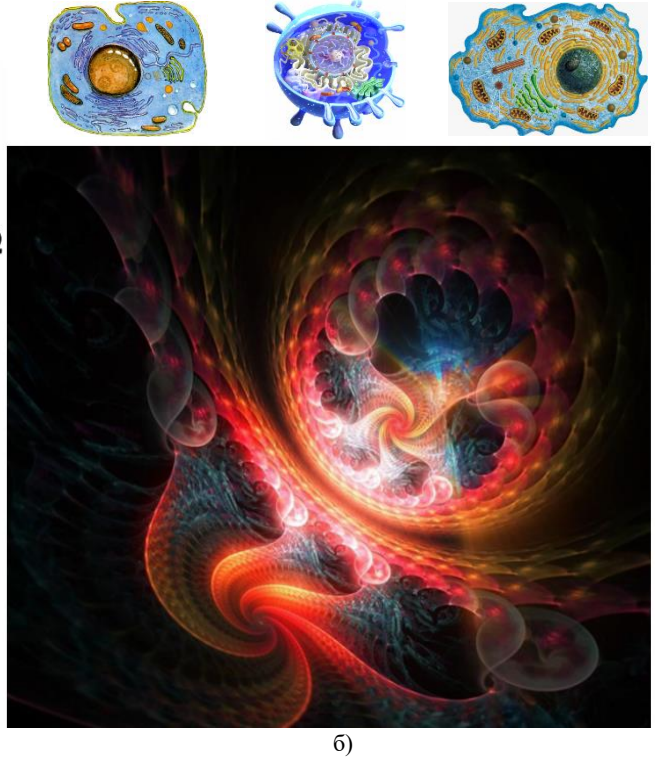
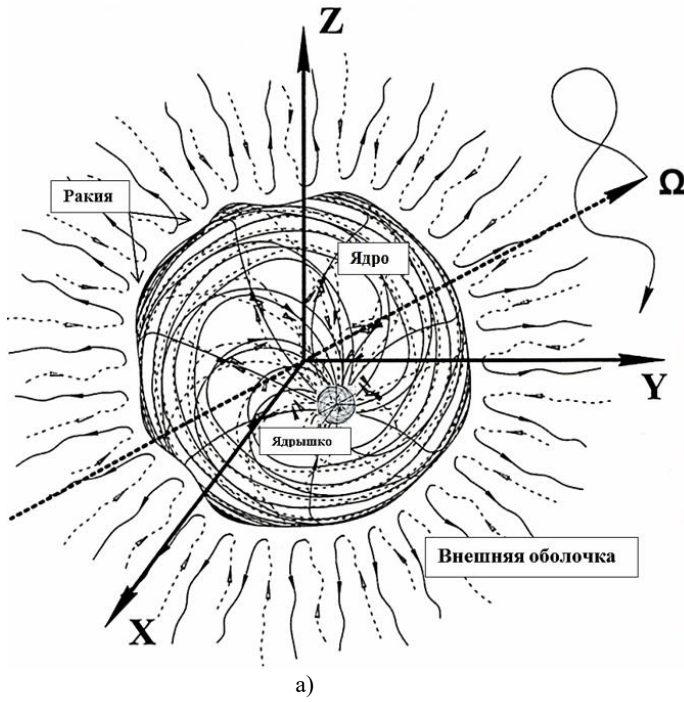


Рис. 1: (повтор рис. 1 в [7]) Иллюстрация стохастической метрико-динамической модели стабильного сферического вакуумного образования («корпускулы» в частности, «электрона»), в окрестности его ядра с четырьмя явно выраженными областями:

Ядро «корпускулы» (в частности, «электрона») – это центральная замкнутая в среднем сферическая область вакуума с характерным радиусом из иерархии (44а) в [6] $r_6 \sim 10^{-13}$ см, со сложной внутренней структурой;

Внутреннее ядрышко «корпускулы» (в частности, «электрона») – мизерная замкнутая сферическая область вакуума внутри ядра – это ядрышко «прото-кварка» с характерным радиусом $r_7 \sim 10^{-24}$ см;

Внешняя оболочка «корпускулы» (в частности, «электрона») – 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 «электрона» до внутренней границы ядра «биологической клетки»), внутри которого это ядро находится (рис. 1 и 10 в [6]);

Ракия «корпускулы» (в частности, «электрона») – это многослойная сферическая бездна-трещина, отделяющая ядро «корпускулы» от ее внешней оболочки (смотрите §4.11 в [6]);

Шельм «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, «электрона» (или «позитрона»).

3. Метрико-динамическая модель «позитрона» (или желтого $e_{ж}^-$ -«антикварка»)

В рамках ГВФ&АС метрико-динамическая модель покоящегося «позитрона» (или $e_{ж}^-$ -«антикварка» в табл.1) определена 10-ю метриками-решениями второго вакуумного уравнения Эйнштейна $R_{im} - g_{im}\Lambda = 0$ вида (12) – (20), но с противоположной сигнатурой $(-+++)$ (смотрите §4.1 в [6]):

$$\begin{aligned} &\text{«ПОЗИТРОН»} \\ &\text{(или } e_{ж}^- \text{«антикварк»)} \end{aligned} \quad (21)$$

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

Внешняя оболочка «позитрона»

в интервале $[r_1, r_6]$ (негатив рис. 1а), с сигнатурой $(-+++)$

$$I \quad ds_1^{(-+++)^2} = - \left(1 - \frac{r_{6,1}}{r} + \frac{r^2}{r_L^2} \right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_{6,1}}{r} + \frac{r^2}{r_L^2} \right)} + r^2 (d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (22)$$

$$\text{H} \quad ds_2^{(-+++)^2} = -\left(1 + \frac{r_{6,2}}{r} - \frac{r^2}{r_L^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_{6,2}}{r} - \frac{r^2}{r_L^2}\right)} + r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (23)$$

$$\text{V} \quad ds_3^{(-+++)^2} = -\left(1 - \frac{r_{6,3}}{r} - \frac{r^2}{r_L^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_{6,3}}{r} - \frac{r^2}{r_L^2}\right)} + r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (24)$$

$$\text{H}' \quad ds_4^{(-+++)^2} = -\left(1 + \frac{r_{6,4}}{r} + \frac{r^2}{r_L^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_{6,4}}{r} + \frac{r^2}{r_L^2}\right)} + r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2); \quad (25)$$

Ядро «позитрона»

в интервале $[r_6, r_9]$ (негатив рис. 1а), с сигнатурой $(-+++)$

$$\text{I} \quad ds_1^{(-+++)^2} = -\left(1 + \frac{r_S}{r} - \frac{r^2}{r_{6,1}^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_S}{r} - \frac{r^2}{r_{6,1}^2}\right)} + r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (26)$$

$$\text{H} \quad ds_2^{(-+++)^2} = -\left(1 - \frac{r_S}{r} + \frac{r^2}{r_{6,2}^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_S}{r} + \frac{r^2}{r_{6,2}^2}\right)} + r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (27)$$

$$\text{V} \quad ds_3^{(-+++)^2} = -\left(1 + \frac{r_S}{r} + \frac{r^2}{r_{6,3}^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_S}{r} + \frac{r^2}{r_{6,3}^2}\right)} + r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (28)$$

$$\text{H}' \quad ds_4^{(-+++)^2} = -\left(1 - \frac{r_S}{r} - \frac{r^2}{r_{6,4}^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_S}{r} - \frac{r^2}{r_{6,4}^2}\right)} + r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2); \quad (29)$$

Шельт

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

$$i \quad ds_5^{(-+++)^2} = -c^2 dt^2 + dr^2 + r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2). \quad (30)$$

В рамках развиваемых здесь представлений «позитрон» – это стабильная в среднем вогнутое сферическое вакуумное образование с пикоскопическим ($\sim 10^{-13}$ см) ядром, внутри которого имеется иоктоскопическое ($\sim 10^{-24}$ см) ядрышко «прото-антикварка» (негатив рис. 1). Другими словами, «позитрон» – это в среднем полная негативная копия «электрона». Если сложить метрики (12) – (20) с соответствующими метриками (22) – (30), то получим исходный ноль (т.е., исходное не искривленное состояние двухстороннего вакуума с учетом условия вакуумного баланса, смотрите Введение в [1]).

4. Метрико-динамические модели «протона» и «антипротона»

В §4.3 в [6] показано, что стабильными в среднем сферическими вакуумными образованиями могут быть множество топологических узлов («корпускул») с суммарными сигнатурами $(+---)$ или $(-+++)$. В частности, такие «корпускулы» («протоны» и «антипротоны») могут быть составлены из трех разноцветных «кварков» и «антикварков» из табл. 1:

$$\begin{array}{lll} \begin{array}{l} d_{\kappa}^{+}(+ + + -) \\ u_3^{-}(- + - +) \\ u_{\Gamma}^{-}(- - + +) \\ p_1^{-}(- + + +)_{+} \end{array} & (31) & \begin{array}{l} d_3^{+}(+ + - +) \\ u_{\Gamma}^{-}(- - + +) \\ u_{\kappa}^{-}(- + + -) \\ p_2^{-}(- + + +)_{+} \end{array} & (32) & \begin{array}{l} d_{\Gamma}^{+}(+ - + +) \\ u_{\kappa}^{-}(- + + -) \\ u_3^{-}(- + - +) \\ p_3^{-}(- + + +)_{+} \end{array} & (33) \end{array}$$

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

$$\begin{array}{lll} \begin{array}{l} d_{\kappa}^{-}(- - - +) \\ u_3^{+}(+ - + -) \\ u_{\Gamma}^{+}(+ + - -) \\ p_1^{+}(+ - - -)_{+} \end{array} & (34) & \begin{array}{l} d_3^{-}(- - + -) \\ u_{\Gamma}^{+}(+ + - -) \\ u_{\kappa}^{+}(+ - - +) \\ p_2^{+}(+ - - -)_{+} \end{array} & (35) & \begin{array}{l} d_{\Gamma}^{-}(- + - -) \\ u_{\kappa}^{+}(+ - - +) \\ u_3^{+}(+ - + -) \\ p_3^{+}(+ - - -)_{+} \end{array} & (36) \end{array}$$

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

Каждой сигнатуре в ранжирях (31) – (36) соответствует топология 4-мерного подпространства (смотрите §4 в [2]), поэтому данные комбинации сигнатур также могут быть названы топологическими узлами.

Напомним, что в рамках ГВФ&АС каждой сигнатуре в ранжирах (31) – (33) соответствует «кварк» или «антикварк» из табл. 1, метрико-динамическая модель которого определяется 10-ю метриками вида (2) – (10) или (12) – (20) или (22) – (30), но с соответствующей сигнатурой.

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

$$p_1^- = u_3^- u_\Gamma^- d_\kappa^+, \quad p_2^- = u_\kappa^- u_\Gamma^- d_3^+, \quad p_3^- = u_3^- u_\kappa^- d_\Gamma^+, \quad (37)$$

$$p_1^+ = u_3^+ u_\Gamma^+ d_\kappa^-, \quad p_2^+ = u_\kappa^+ u_\Gamma^+ d_3^-, \quad p_3^+ = u_3^+ u_\kappa^+ d_\Gamma^-. \quad (38)$$

В отличие от квантовой хромодинамики, где протоны состоят из d и u кварков, в ГВФ&АС «протон» состоит из d_i^+ -«кварка» и двух u_j^- -«антикварков». Напомним, что «кварк» или «антикварк» определяется по первому знаку в сигнатуре: (+) – соответствует «кварку», (–) – соответствует «антикварку». Данный первый знак в сигнатуре определяет направление течения вакуумного слоя, и в итоге соответствует «заряду» вакуумного образования (смотрите [4] §2.2 в [7]). Напомним, что в ГВФ&АС отсутствует проблема барионной асимметрии материи (смотрите [6]), так как в рамках данной теории «материя» и «антиматерия» перемешаны друг с другом. Они не аннигилируют из-за постоянного теплового движения (перемешивания) и искажения сферической формы «корпускул» (выпуклостей) и «антикорпускул» (вогнутостей). Аннигиляция возможна только при абсолютном совпадении формы «корпускулы» и аналогичной «антикорпускулы» и в полном покое относительно друг друга и вакуума. Это возможно только при завершении «танца смерти». Поэтому в рамках ГВФ&АС мир в частности есть, но в общем (т.е., в среднем) этого мира нет.

Для примера, представим топологический узел (31) (т.е., p_1^- -«протон»)

$$\begin{array}{l} d_\kappa^+ (+ + + -) \\ u_3^- (- + - +) \\ u_\Gamma^- (- - + +) \\ p_1^- (- + + +)_+ \end{array} \quad (31')$$

в развернутом виде (смотрите (92) в [6]):

$$P_1^- \text{--«ПРОТОН»} \quad (39)$$

стабильное в среднем вогнутое сферическое вакуумное образование с общей сигнатурой $(- + + +)$, состоящее из одного цветного d_i^+ -«кварка» и двух цветных u_j^- -«антикварков»:

d_κ^+ -«кварк»

выпукло-вогнутое вакуумное образование

с сигнатурой: $(+ + + -)$, состоящее из:

Внешняя оболочка d_κ^+ -«кварка»

(40)

в интервале $[r_5, r_6]$ (рис. 2), сигнатура $(+ + + -)$

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

Ядро d_κ^+ -«кварка»

(41)

в интервале $[r_6, r_9]$ (рис. 2), сигнатура $(+ + + -)$

$$ds_1^{(++++)^2} = \left(1 - \frac{r_9}{r} + \frac{r^2}{r_{6,1}^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_9}{r} + \frac{r^2}{r_{6,1}^2}\right)} + r^2 d\theta^2 - r^2 \sin^2 \theta d\phi^2,$$

$$\begin{aligned}
ds_2^{(++++)^2} &= \left(1 + \frac{r_S}{r} - \frac{r^2}{r_{6,2}^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_S}{r} - \frac{r^2}{r_{6,2}^2}\right)} + r^2 d\theta^2 - r^2 \sin^2 \theta d\phi^2, \\
ds_3^{(++++)^2} &= \left(1 - \frac{r_S}{r} - \frac{r^2}{r_{6,3}^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_S}{r} - \frac{r^2}{r_{6,3}^2}\right)} + r^2 d\theta^2 - r^2 \sin^2 \theta d\phi^2, \\
ds_4^{(++++)^2} &= \left(1 + \frac{r_S}{r} + \frac{r^2}{r_{6,4}^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_S}{r} + \frac{r^2}{r_{6,4}^2}\right)} + r^2 d\theta^2 - r^2 \sin^2 \theta d\phi^2; \\
\text{Шельт } d_{\kappa^+}\text{-«кварка»} & \quad (42) \\
\text{в интервале } [0, \infty], \text{ сигнатура } (+ + + -) \\
ds_5^{(++++)^2} &= c^2 dt^2 + dr^2 + r^2 d\theta^2 - r^2 \sin^2 \theta d\phi^2.
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&\mathbf{u}_3^- \text{«антикварк»} \\
&\text{вогнуто-выпуклое вакуумное образование} \\
&\text{с сигнатурой } (- + - +), \text{ состоящее из:} \\
&\text{Внешняя оболочка } \mathbf{u}_3^- \text{«антикварк»} \quad (43) \\
&\text{в интервале } [r_5, r_6] \text{ (рис. 2), сигнатура } (- + - +) \\
ds_1^{(-+++)2} &= -\left(1 - \frac{r_{6,1}}{r} + \frac{r^2}{r_L^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_{6,1}}{r} + \frac{r^2}{r_L^2}\right)} - r^2 d\theta^2 + r^2 \sin^2 \theta d\phi^2, \\
ds_2^{(-+++)2} &= -\left(1 + \frac{r_{6,2}}{r} - \frac{r^2}{r_L^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_{6,2}}{r} - \frac{r^2}{r_L^2}\right)} - r^2 d\theta^2 + r^2 \sin^2 \theta d\phi^2, \\
ds_3^{(-+++)2} &= -\left(1 - \frac{r_{6,3}}{r} - \frac{r^2}{r_L^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_{6,3}}{r} - \frac{r^2}{r_L^2}\right)} - r^2 d\theta^2 + r^2 \sin^2 \theta d\phi^2, \\
ds_4^{(-+++)2} &= -\left(1 + \frac{r_{6,4}}{r} + \frac{r^2}{r_L^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_{6,4}}{r} + \frac{r^2}{r_L^2}\right)} - r^2 d\theta^2 + r^2 \sin^2 \theta d\phi^2; \\
&\text{Ядро } \mathbf{u}_3^- \text{«антикварк»} \quad (44) \\
&\text{в интервале } [r_6, r_9] \text{ (рис. 2), сигнатура } (- + - +)
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
ds_1^{(-+++)2} &= -\left(1 - \frac{r_S}{r} + \frac{r^2}{r_{6,1}^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_S}{r} + \frac{r^2}{r_{6,1}^2}\right)} - r^2 d\theta^2 + r^2 \sin^2 \theta d\phi^2, \\
ds_2^{(-+++)2} &= -\left(1 + \frac{r_S}{r} - \frac{r^2}{r_{6,2}^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_S}{r} - \frac{r^2}{r_{6,2}^2}\right)} - r^2 d\theta^2 + r^2 \sin^2 \theta d\phi^2, \\
ds_3^{(-+++)2} &= -\left(1 - \frac{r_S}{r} - \frac{r^2}{r_{6,3}^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_S}{r} - \frac{r^2}{r_{6,3}^2}\right)} - r^2 d\theta^2 + r^2 \sin^2 \theta d\phi^2, \\
ds_4^{(-+++)2} &= -\left(1 + \frac{r_S}{r} + \frac{r^2}{r_{6,4}^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_S}{r} + \frac{r^2}{r_{6,4}^2}\right)} - r^2 d\theta^2 + r^2 \sin^2 \theta d\phi^2; \\
&\text{Шельт } \mathbf{u}_3^- \text{«антикварк»} \quad (45) \\
&\text{в интервале } [0, \infty], \text{ сигнатура } (- + - +) \\
ds_5^{(-+++)2} &= -c^2 dt^2 + dr^2 - r^2 d\theta^2 + r^2 \sin^2 \theta d\phi^2.
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&\mathbf{u}_\Gamma^- \text{«антикварк»} \\
&\text{вогнуто-выпуклое вакуумное образование} \\
&\text{с сигнатурой: } (- - + +), \text{ состоящее из:} \\
&\text{Внешняя оболочка } \mathbf{u}_\Gamma^- \text{«антикварк»} \quad (46) \\
&\text{в интервале } [r_5, r_6] \text{ (рис. 2), сигнатура } (- - + +) \\
ds_1^{(----)^2} &= -\left(1 - \frac{r_{6,1}}{r} + \frac{r^2}{r_L^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_{6,1}}{r} + \frac{r^2}{r_L^2}\right)} + r^2 d\theta^2 + r^2 \sin^2 \theta d\phi^2, \\
ds_2^{(----)^2} &= -\left(1 + \frac{r_{6,2}}{r} - \frac{r^2}{r_L^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_{6,2}}{r} - \frac{r^2}{r_L^2}\right)} + r^2 d\theta^2 + r^2 \sin^2 \theta d\phi^2, \\
ds_3^{(----)^2} &= -\left(1 - \frac{r_{6,3}}{r} - \frac{r^2}{r_L^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_{6,3}}{r} - \frac{r^2}{r_L^2}\right)} + r^2 d\theta^2 + r^2 \sin^2 \theta d\phi^2,
\end{aligned}$$

$$ds_4^{(---+)^2} = -\left(1 + \frac{r_{6,4}}{r} + \frac{r^2}{r_L^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_{6,4}}{r} + \frac{r^2}{r_L^2}\right)} + r^2 d\theta^2 + r^2 \sin^2 \theta d\phi^2;$$

Ядро u_{Γ}^- -«антикварка $_k$ »

в интервале $[r_6, r_9]$ (рис. 2), сигнатура $(--++)$

$$ds_1^{(---+)^2} = -\left(1 - \frac{r_S}{r} + \frac{r^2}{r_{6,1}^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_S}{r} + \frac{r^2}{r_{6,1}^2}\right)} + r^2 d\theta^2 + r^2 \sin^2 \theta d\phi^2,$$

$$ds_2^{(---+)^2} = -\left(1 + \frac{r_S}{r} - \frac{r^2}{r_{6,2}^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_S}{r} - \frac{r^2}{r_{6,2}^2}\right)} + r^2 d\theta^2 + r^2 \sin^2 \theta d\phi^2,$$

$$ds_3^{(---+)^2} = -\left(1 - \frac{r_S}{r} - \frac{r^2}{r_{6,3}^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_S}{r} - \frac{r^2}{r_{6,3}^2}\right)} + r^2 d\theta^2 + r^2 \sin^2 \theta d\phi^2,$$

$$ds_4^{(---+)^2} = -\left(1 + \frac{r_S}{r} + \frac{r^2}{r_{6,4}^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_S}{r} + \frac{r^2}{r_{6,4}^2}\right)} + r^2 d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2;$$

Шельт u_{Γ}^- -«антикварка $_k$ »

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

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

На рис. 2 представлена визуализация стохастической метрико-динамической модели «протона», состоящая из: ядра покоящегося «протона», его ближней внешней оболочки, и внутренних 1/3-ядрышки* d_i^+ -«прото-кварка» и двух u_{Γ}^- -«прото-антикварков», хаотически блуждающие относительно друг и постоянно меняющие общую топологическую (сигнатурную) конфигурацию. Данная визуализированная метрико-динамическая модель покоящегося «протона» получена на основании анализа совокупности метрик (40) – (48), проведенного с использованием методов Геометризированной физики вакуума на основе Алгебры сигнатур (ГФВ&АС) [2,3,4,6,7].

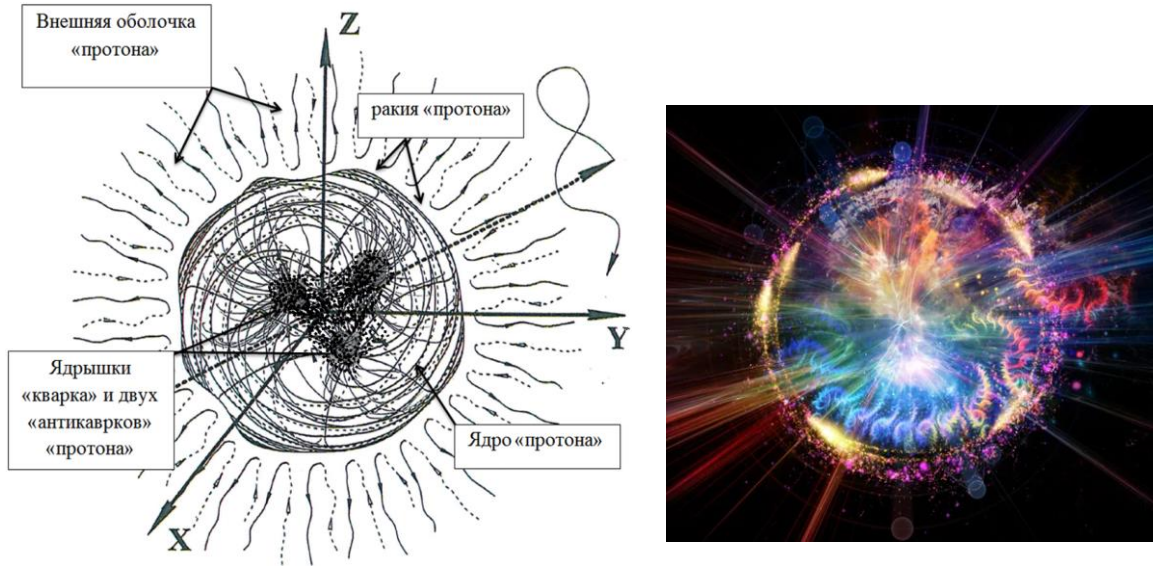


Рис. 2: Визуализированная стохастическая метрико-динамическая модель в среднем вогнутого сферического стабильного вакуумного образования (в частности, p_{Γ}^- -«протона»), состоящего из 2-х цветных «антикварков» и одного «кварка» (40) – (48). Внутренние ядрышки (т.е., цветные «прото-кварки» и «прото-антикварки») этих вакуумных образований находятся в постоянном хаотическом перемещении относительно друг друга и относительно общего центра ядра p_{Γ}^- -«протона»



*Поясним что значит 1/3-ядрышки «прото-кварка» и «прото-антикварка». Каждый из этих 1/3-ядрышков – это сильно искривленная выпукло-вогнутая или вогнуто-выпуклая локальная область вакуума с характерным размером $\sim 10^{-24}$ см. По отдельности они долго существовать не могут, т.к. не подчиняются законам сохранения, т.е. вакуумным уравнениям Эйнштейна. Но и один объем пространства они также занять не могут, т.к. каждый из них стремится занять центр общего

вакуумного образования, и может занимать его в среднем $1/3$ часть времени, но затем выталкивается из центра другими $1/3$ -ядрышками. В месте они образуют $1/3+1/3+1/3 =$ одно полноценное ядрышко. Но это ядрышко имеет расширенную клокоющую форму, которую только в среднем можно считать сферической с характерным размером порядка $\sim 10^{-14}$ см. Кроме того примерно через каждую $1/3$ времени общее ядрышко меняет свою топологическую (сигнатурную или узловую) конфигурацию, т.к. любая из конфигураций (31) – (33) имеет право на существование с вероятностью $1/3$. В результате центральная область ядра «протона» представляет собой чрезвычайно сложно искривленный и клокоющий участок вакуума (рис. 2).

При сложении однородных слагаемых в метриках (40) – (42), (43) – (45) и (46) – (48) по алгоритму, указанному в ранжире (31), в результате получается совокупность метрик (22) – (30), описывающая метрико-динамическое состояние «позитрона». Однако внутри ядра «протона» необходимо учитывать постоянное хаотическое смещение внутреннего ядрышка d_{κ}^{+} -«кварка» и внутренних ядрышек u_3^{-} -«антикварка» и u_{Γ}^{-} -«антикварка» относительно друг друга и относительно общего центра $r = 0$ (рис. 2), а также постоянные топологические перестройки между узловыми состояниями (31) – (33) (смотрите рис. 6).

То есть, «протон» из состояния с одним составом цветных «кварков» и «антикварков» постоянно переходит в состояние с другим их составом посредством обмена «глюонами» (136) – (138) в [6]. Другими словами, деформации вакуума внутри ядра «протона» постоянно сложно перестраиваются. Поэтому в масштабе реального времени наблюдается усредненное состояние «протона»*

$$p^{-} = 1/3 (p^{-}_1 + p^{-}_2 + p^{-}_3) \quad (49)$$

или с учетом (37):

$$p^{-} = 1/3 (u_3^{-} u_{\Gamma}^{-} d_{\kappa}^{+} + u_{\Gamma}^{-} u_{\kappa}^{-} d_3^{+} + u_3^{-} u_{\kappa}^{-} d_{\Gamma}^{+}). \quad (50)$$

*Это одно из отличий Геометризированной физики вакуума на основе Алгебры сигнатур (ГФВ&АС), предлагаемой здесь, от ОТО А. Эйнштейна. В ГФВ&АС учитываются все возможные метрики-решения вакуумных уравнений Эйнштейна или комбинаций метрик-решений типа (31) – (36), в среднем приводящие к метрикам-решениям. При этом считается, что все эти метрики-решения отчасти описывают исследуемое вакуумное образование, но в пропорции вероятности проявления этого решения. Таким образом теория вероятности вплетена в ГФВ&АС не только потому, что вакуум повсеместно флуктуирует и поэтому математический аппарат модифицированного ОТО выявляет только усредненные состояния стабильных и нестабильных вакуумных образований, но еще и потому, что учитывается вероятность участия того или иного решения уравнений модифицированной ОТО в описании метрико-динамической модели исследуемого вакуумного образования.

Аналогично, усредненное состояние «антипротона» определяется выражением

$$p^{+} = 1/3 (p^{+}_1 + p^{+}_2 + p^{+}_3), \quad (51)$$

или с учетом (38)

$$p^{+} = 1/3 (u_3^{+} u_{\Gamma}^{+} d_{\kappa}^{-} + u_{\Gamma}^{+} u_{\kappa}^{+} d_3^{-} + u_3^{+} u_{\kappa}^{+} d_{\Gamma}^{-}). \quad (52)$$

Совокупность метрик-решений (40) – (48) при использовании математического аппарата ГФВ&АС [2,3,4,5,6,7], позволяют извлечь информацию о множестве процессов, происходящих внутри ядер «протона» и «антипротона», в их раках и во внешних оболочках.

5. Метрико-динамическая модель «нейтрона»

В рамках развиваемой здесь ГФВ&АС электрически нейтральная* «корпускула» («нейтрон») имеет следующие топологические (узловые) конфигурации (смотрите §4.4 в [6]):

$$\begin{array}{lll} i_6^{-} (- - - -) & i_6^{-} (- - - -) & i_6^{-} (- - - -) \\ d_{\Gamma}^{+} (+ - + +) \text{ (а)} & d_3^{+} (+ + - +) \text{ (б)} & d_{\Gamma}^{+} (+ - + +) \text{ (в)} \\ u_{\kappa}^{-} (- + + -) & d_{\kappa}^{+} (+ + + -) & u_3^{-} (- + - +) \\ d_3^{+} (+ + - +) & u_{\Gamma}^{-} (- - + +) & d_{\kappa}^{+} (+ + + -) \\ n_1^0 (0 \ 0 \ 0 \ 0)_+ & n_2^0 (0 \ 0 \ 0 \ 0)_+ & n_3^0 (0 \ 0 \ 0 \ 0)_+ \end{array} \quad (53)$$

$$\begin{array}{lll}
i_6^+ (+ + + +) & i_6^+ (+ + + +) & i_6^+ (+ + + +) \\
d_7^- (- + - -) \text{ (г)} & d_3^- (- - + -) \text{ (д)} & d_7^- (- + - -) \text{ (е)} \\
u_8^+ (+ - - +) & d_8^- (- - - +) & u_3^+ (+ - + -) \\
d_3^- (- - + -) & u_7^+ (+ + - -) & d_8^- (- - - +) \\
n_4^0 (0 0 0 0)_+ & n_5^0 (0 0 0 0)_+ & n_6^0 (0 0 0 0)_+
\end{array}$$

Каждой сигнатуре в ранжирах (53) соответствует «кварк» или «антикварк» из табл. 1, при этом каждый из них описывается совокупностью 10-и метрик вида (2) – (10) с соответствующей сигнатурой.

**Под электрической нейтральностью стабильного вакуумного образования в ГФВ&АС подразумевается, что оно в среднем плоское (т.е., не выгнутое и не вогнутое). В ядре такого вакуумного образования происходит бурление «прото-кварков» и «прото-антикварков», но во внешней оболочке все токи и анти-токи, деформации и анти-деформации практически полностью компенсируют проявления друг друга. Поэтому нейтральные вакуумные образования с другими «корпускулами» взаимодействуют в основном посредством столкновения их ядер. Другими словами, электрическое поле вокруг ядра нейтральных стабильных вакуумных образований («корпускул») отсутствует. О геометризации электрического поля в рамках ГФВ&АС смотрите в §4 и 5 в [4], а также §2.2.2 в [7].*

i_6^- -«кварк» и i_6^- -«антикварк» названы белыми потому, что они практически невидны внутри ядра «нейтрона», т.к. с точки зрения топологии, они представляют собой "точку" и "антиточку" (смотрите §4 в [2]).

Состояния «нейтрона» (т.е., топологические узлы (53)) могут быть представлены в более традиционном виде:

$$\begin{aligned}
n_1^0 &= i_6^- d_7^+ d_3^+ u_8^-, & n_2^0 &= i_6^- d_8^+ d_3^+ u_7^-, & n_3^0 &= i_6^- d_8^+ d_7^+ u_3^-, \\
n_4^0 &= i_6^+ d_7^- d_3^- u_8^+, & n_5^0 &= i_6^+ d_8^- d_3^- u_7^+, & n_6^0 &= i_6^+ d_8^- d_7^- u_3^+.
\end{aligned} \tag{54}$$

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

Из-за сложных внутриядерных топологических метаморфоз любая аддитивная 4-«кварк»-«антикварковая» ранжирная комбинация (53а) может перестроиться так, что внутри ядра данного вакуумного образования получится p_i^- -«протон» и «электрон» (т.е. «атом» водорода):

$$\begin{array}{ccc}
\boxed{\text{«нейтрон» (53a)}} & \begin{array}{l} (- - - -) \\ (+ - + +) \\ (- + + -) \\ (+ + - +) \\ (0 0 0 0)_+ \end{array} & \begin{array}{l} \rightarrow \begin{array}{l} (+ - + +) \\ (- + + -) \\ (- + - +) \\ (+ - - -) \\ (0 0 0 0)_+ \end{array} \begin{array}{l} \leftarrow \boxed{p_i^- \text{«протон» (39)}} \\ \leftarrow \boxed{\text{«электрон» (11)}} \end{array} \end{array}
\end{array} \tag{55}$$

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

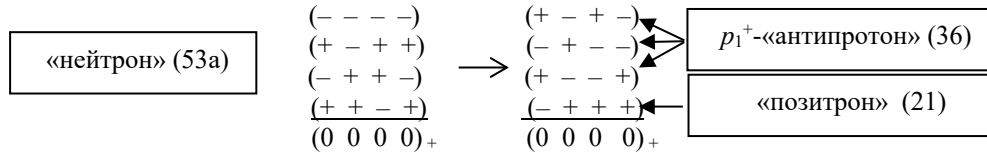
$$n \rightarrow p^- + e^+ + \nu_{e+},$$

где ν_{e+} – электронное «нейтрино».

Отметим, что в сигнатурных метаморфозах (т.е., в процессах перевязывания топологических узлов) действует закон сохранения знаков «+» и «-». Например, в ранжирном выражении (55) 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)

(56)



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

$$n \rightarrow p^+ + e^- + \nu_{e-}, \quad (57)$$

где ν_{e+} – позитронное «нейтрино».

Такие распады должны регистрироваться на практике. Если данное предсказание ГВФ&АС не подтвердятся, то нужно искать причину отсутствия распадов типа (57).

Одной из таких причин может быть следующее: в случае трансформации «нейтрона» типа (55) изменяются 10 знаков, а в случае трансформации типа (56) 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 (55) менее энергозатратная и потому более вероятна, чем трансформация типа (56) с изменением 12-и знаков.

Такая явная асимметрия может быть скомпенсирована при рассмотрении трансформации всех 6-и возможных состояний «нейтрона» (53). Кроме того, меньшая вероятность не исключает возможность распада типа (56). Поэтому предсказание о возможности распада «нейтрона» не только на «протон» и «электрон», но и на «антипротон» и «позитрон» должно быть детально изучено и экспериментально проверено.

Пикоскопические топологические (узловые) метаморфозы, при переходе «нейтрона» из одного состояния (53) в другое, происходят настолько быстро, что для макроскопического наблюдателя «нейтрон» – это результат усреднения всех 6-и его возможных состояний

$$n^0 = 1/6 (n_1^0 + n_2^0 + n_3^0 + n_4^0 + n_5^0 + n_6^0) = 1/6 (i_6^- d_1^+ d_3^+ u_6^- + i_6^- d_1^+ d_3^+ u_6^- + i_6^- d_1^+ d_3^+ u_6^- + i_6^+ d_1^- d_3^- u_6^+ + i_6^+ d_1^- d_3^- u_6^+ + i_6^+ d_1^- d_3^- u_6^+). \quad (58)$$

Предложенная здесь метрико-динамическая модель «нейтрона» предоставляет возможность для многостороннего изучения данного вакуумного образования, которому следует посвятить отдельное обширное исследование.

6. ГВФ&АС – модернизированная общая теория относительности

Перед началом статьи, посвященной метрико-динамической модели «атома водорода» напомним основные аспекты и положения «Геометризированной физики вакуума на основе Алгебры сигнатур» (ГВФ&АС) [1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13], которая по сути является модернизированной общей теорией относительности (МОТО) Эйнштейна.

ГВФ&АС относится к вакууму следующим образом.

а) В рамках ГВФ&АС вакуум (пустота) – это 3-мерная флуктуирующая граница между двумя бездонными океанами: бесконечным океаном положительной энергии и бесконечным океаном отрицательной энергии. В каждом локальном объеме такой 3-мерной границы (т.е., вакуума) отрицательная и положительная энергии не полностью компенсируют проявления друг друга, поэтому вакуум повсеместно хаотически искривляется (флуктуирует), но при усреднении по достаточно большой области и/или в течение достаточно большого промежутка времени все его характеристики равны нулю.

Поясним это на примере. В каждую локальную область вакуума объемом, например, 1 мм^3 (условно точку пространства) приходит бесконечное количество электромагнитных волн (ЭМВ) (от звезд, галактик, теплых тел, радиостанций, линий электропередач, реликтового излучения и т.д.) При этом мы знаем, что если источники ЭМВ не когерентны, то их интенсивности (энергии) складываются. Таким образом, в каждой точке вакуума должно быть бесконечное количество электромагнитной энергии. Но мы этого не чувствуем по двум причинам. Во-первых, каждой волне, приходящей в данную точку, найдется практически аналогичная анти-волна практически с той же частотой и амплитудой, но приходящая с противоположного направления и/или с противоположной фазой. Поэтому ЭМВ практически полностью компенсируют проявления друг друга. Во-вторых, мы способны различать и использовать только градиенты (перепады) энергии, например, разности температуры, давления, интенсивности, плотности, потенциалов и т.д.) То есть, если в одной точке вакуума бесконечное количество энергии и во второй близлежащей его точке примерно столько же энергии, то мы этого не чувствуем и не умеем использовать. Поэтому в среднем не искривленный участок вакуума рассматривается как низкопотенциальная пустота, хотя на самом деле он чрезвычайно энергетически насыщен. Мы рассмотрели только электромагнитную составляющую энергии вакуума, еще в каждой точке вакуума есть в среднем нулевые кварк-глюонные и гольдстоуновские флуктуации, а также гравитационные поля от триллионов тел, звезд и планет и т.д. Таким образом, вакуум – это чрезвычайно энергетически насыщенная и сложная 3-мерная протяженность с в среднем нулевыми характеристиками.

б) В ГВФ&АС вакуум (т.е. в среднем нулевая 3-мерная граница между двумя взаимно-противоположными океанами положительной и отрицательной энергий) рассматривается как сплошная упругопластическая среда, которая в потенции одновременно обладает свойствами: жидкости, газа, твердого тела и плазмы.

в) Вместе с тем вакуум иллюзорен по нескольким причинам. Во-первых, вакуум отсутствует при полном усреднении. В §4 в [3] было показано, что у вакуума как минимум две стороны, которые полностью взаимно противоположны. На следующем уровне рассмотрения (смотрите §5.3 в [3]) у вакуума 16 сторон, но и в этом случае они повсюду исключают проявления друг друга. На еще более углубленном уровне у вакуума 256 сторон (пересекающихся слоев), но и они сводятся к нулю (смотрите [1,2,3]). Такое поперечное расслоение вакуума может продолжаться до бесконечности, но всегда полное наложение слоев друг на друга приводит к нулю. Во-вторых, как бы протяженность любого слоя вакуума ни была искривлена, используемая нами геометрия Римана всегда допускает введение такой локальной системы отсчета, в которой компоненты метрического тензора соответствуют не искривленному пространству Минковского. Это означает, что в этом месте ничего нет.

Когда мы спим или грезим прочитанным или смотрим кинофильм, наше сознание ощущает себя в некотором иллюзорном пространстве, заполненном вещами и событиями. Физический вакуум ничем принципиально не отличается от таких иллюзорных пространств, разве только тем, что окружающая нас реальность – это один и тот же сон, продолжающийся при каждом нашем пробуждении. Когда мы наделяем вакуум физическими свойствами, то мы создаем в сознании другую умозрительную иллюзию, которую можно назвать сном внутри сна. Конечно, такое отношение к вакууму как к иллюзии не конструктивно (т.е., не пригодно для увеличения наших технических и технологических возможностей, точнее, подстройки иллюзии под наши потребности), но без такого отношения к реальности мы никогда не приблизимся к Истине, и не поймем, как может быть так что мир есть, а на самом деле его нет.

г) Продолжим относиться к вакууму как к повсеместной реальной упругопластической среде. В этом случае в рамках ГВФ&АС предложено ввести в ОТО Эйнштейна четыре основные модификации:

1] Стабильные искривления вакуума рассматривать как решения второго и третьего вакуумного уравнения Эйнштейна с бесконечным количеством $\pm \Lambda_i$ -членов

$$R_{ik} + \frac{1}{2}g_{ik}(\sum_{m=1}^{\infty} \Lambda_m + \sum_{n=1}^{\infty} -\Lambda_n) = 0, \quad (59)$$

которое выполняет роль 10-и законов сохранения (всего имеется 16 компонентов тензора Риччи R_{ik} , но в геометрии Римана имеет место симметрия $R_{ik} = R_{ki}$, поэтому всего остается 10 уравнений, и, следовательно, 10 законов сохранения).

2] Во всех теориях и учебных пособиях, основанных на ОТО Эйнштейна, используются 4-мерные метрические пространства с одной и/или с двумя сигнатурами (+ – – –) и/или (– + + +). Тогда как в ГВФ&АС учитывается пересечение всех 16-и возможных видов 4-мерных метрических пространств со следующими сигнатурами (т.е., с топологиями, смотрите §4 в [2])

$$\text{sign}(ds^{(a,b)2}) = \begin{pmatrix} (+ + + +) & (+ + + -) & (- + + -) & (+ + - +) \\ (- - - +) & (- + + +) & (- - + +) & (- + - +) \\ (+ - - +) & (+ + - -) & (+ - - -) & (+ - + +) \\ (- - + -) & (+ - + -) & (- + - -) & (- - - -) \end{pmatrix}. \quad (60)$$

3] Так же как в ОТО решением вакуумных уравнений Эйнштейна являются метрики вида

$$s_0^2 = g_{00}c^2 dt dt - g_{10} dx c dt - g_{20} dy c dt - g_{30} dz c dt - \\ - g_{01} c dt dx - g_{11} dx dx + g_{21} dy dx + g_{31} dz dx - \\ - g_{02} c dt dy + g_{12} dx dy - g_{22} dy dy + g_{32} dz dy - \\ - g_{03} c dt dz + g_{13} dx dz + g_{23} dy dz - g_{33} dz dz, \quad (61)$$

но компоненты метрического тензора g_{ij} имеют принципиально иную интерпретацию. В рамках ГФВ&АС $c dt, dx, dy, dz$ – это бесконечно малые отрезки на четырех вымышленных осях ct, x, y, z (где t – ньютоновское время, которое повсеместно течет одинаково, прямолинейно и равномерно; x, y, z – координаты точки в трехмерном пространстве, вспомогательном для нашего восприятия окружающего протяженного бытия);

$g_{00}(t, x, y, z)$ – нулевая компонента метрического тензора, которая определяет ламинарную (прямолинейную) составляющую течения слоя вакуума в точке с координатами t, x, y, z (смотрите §6.2 в [3] и §4 в [4]);

$g_{0\alpha}(t, x, y, z) = g_{\alpha 0}(t, x, y, z)$ (где $\alpha = 1, 2, 3$) – определяют вращательные составляющие движения слоя вакуума в точке с координатами t, x, y, z (смотрите §6.2 в [3] и §4 в [4]);

$g_{\alpha\beta}(t, x, y, z) = g_{\beta\alpha}(t, x, y, z)$ (где $\alpha, \beta = 1, 2, 3$) – определяют деформации локального участка слоя вакуума в точке с координатами t, x, y, z (смотрите §6.1 в [3]).

Скорость локального участка одного из слоев вакуума определяется при сравнении g_{00} и $g_{0\alpha}$ с аналогичными компонентами метрического тензора из соответствующей кинематической метрики (смотрите §6.2 в [3] и §2.2 в [7]).

В стационарном случае, когда $g_{ij}(x, y, z) = \text{const}$ (т. е., не зависят от времени t) ускорение локального участка одного из слоев вакуума определяется при подстановке g_{ij} в уравнения (108) в [4] (смотрите §§4 и 5 в [4]).

О деформациях локального участка одного из слоев вакуума в ГФВ&АС судим по компонентам метрического тензора $g_{\alpha\beta}$, при их подстановке в уравнения для определения вектора относительного удлинения, смотрите §5.1 в [3].

Учет скоростей, ускорений и деформаций одновременно всех 2-х (или 16-и, или 256-и и т.д.) слоев вакуума рассмотрен в [4].

4] Еще одно существенное отличие ГФВ&АС от ОТО Эйнштейна, заключается в том, что в предлагаемой теории нет никаких массивных тел, создающих искривление пространства-времени вокруг себя, и вообще отсутствует физическая величина масса с размерностью килограмм (смотрите §7.2 в [3]). В ГФВ&АС есть только различные искажения, искривления и перемещения переплетенных слоев вакуума (рис. 3а). При этом среди множества различных переплетенных искажений вакуумной протяженности имеются стабильные выпуклые или вогнутые состояния вакуума (рис. 3б), состоящие из «кварков» и «антикварков» различных цветов и размеров (смотрите табл. 1 в [6], табл. 1 в [10], табл. 1 в [12]), которые по отдельности или в совокупности удовлетворяют законам сохранения (т.е. второму вакуумному уравнению Эйнштейна, смотрите §3 в [5]). В рамках ГФВ&АС такие стабильные выпуклые или вогнутые вакуумные образования соответственно называются «корпускулами» или «антикорпускулами» пикоскопического, микроскопического, планетарного, галактического и др. масштабов.





а)



б)

Рис. 3: а) Фрактальная иллюстрация переплетенных слоев вакуума в рамках представлений ГФВ&АС;
б) Фрактальная иллюстрация ядра «корпускулы» (в среднем выпуклого или вогнутого вакуумного образования)

На основании вышеуказанных модификаций ОТО в серии статей под общим названием ГФВ&АС [3,4,5,6,7,8,10,11,12] предложена 10-уровневая Иерархическая космологическая модель, в рамках которой замкнутая мега-Вселенная наполнена бесконечным количеством «корпускул» и «антикорпускул» (т.е., «частиц» и «античастиц») 10-ти основных сортов (рис. 4а) с дискретным набором характерных (ориентировочных) радиусов их ядер (44а) в [6]:

$$\begin{aligned} r_{1m} &\sim 10^{39} \text{ см} && \text{— радиус замкнутой мега-Вселенной;} \\ r_{2m} &\sim 10^{29} \text{ см} && \text{— радиус наблюдаемой Вселенной;} \\ r_{3m} &\sim 10^{17} \text{ см} && \text{— радиус ядра галактики;} \\ r_{4m} &\sim 10^7 \text{ см} && \text{— радиус ядра планеты или звезды;} \\ r_{5m} &\sim 10^{-3} \text{ см} && \text{— радиус биологической клетки;} \\ r_{6m} &\sim 10^{-13} \text{ см} && \text{— радиус элементарной частицы;} \\ r_{7m} &\sim 10^{-24} \text{ см} && \text{— радиус ядра прото-кварка;} \\ r_{8m} &\sim 10^{-34} \text{ см} && \text{— радиус ядра планктона;} \\ r_{9m} &\sim 10^{-45} \text{ см} && \text{— радиус ядра прото-планктона;} \\ r_{1m} &\sim 10^{-55} \text{ см} && \text{— радиус ядра инстантона.} \end{aligned} \quad (62)$$



Данные «корпускулы» вложены друг в друга подобно матрешкам (смотрите рис. 4).

Иерархия радиусов r_m (62) получена с применением эвристической (оценочной) рекуррентной формулы (43) в [6]:

$$r_m \sim \frac{R_v^2}{l_v^m} = \frac{R_v^2}{(3 \cdot 10^{10})^m} \text{ см}, \quad (63)$$

$$\text{где } R_v \approx 10^{25} \text{ см} \text{ — параметрический радиус Вселенной.} \quad (64)$$

5] Пятое значительное отличие ГФВ&АС от ОТО заключается в том, что в ОТО небесные тела плавно движутся по детерминированным геодезическим линиям искривленного пространства, тогда как в ГФВ&АС эти детерминированные (плавные) траектории — это только средние линии движения ядер вакуумных образований. При этом ядра всех пикоскопических, микроскопических, планетарных, галактических и других «корпускул» с ориентировочными радиусами (62) подобны сгусткам из трепещущего желе, которые постоянно причудливо искажаются (рис. 3б и 4б) и постоянно хаотически отклоняются от средней линии их движения из-за того, что вакуум повсеместно хаотически флуктуирует (искажается). Другими словами, в ГФВ&АС вакуумные уравнения Эйнштейна определяют только усредненные шарообразные формы ядер «корпускул» и усредненные траектории их движения.

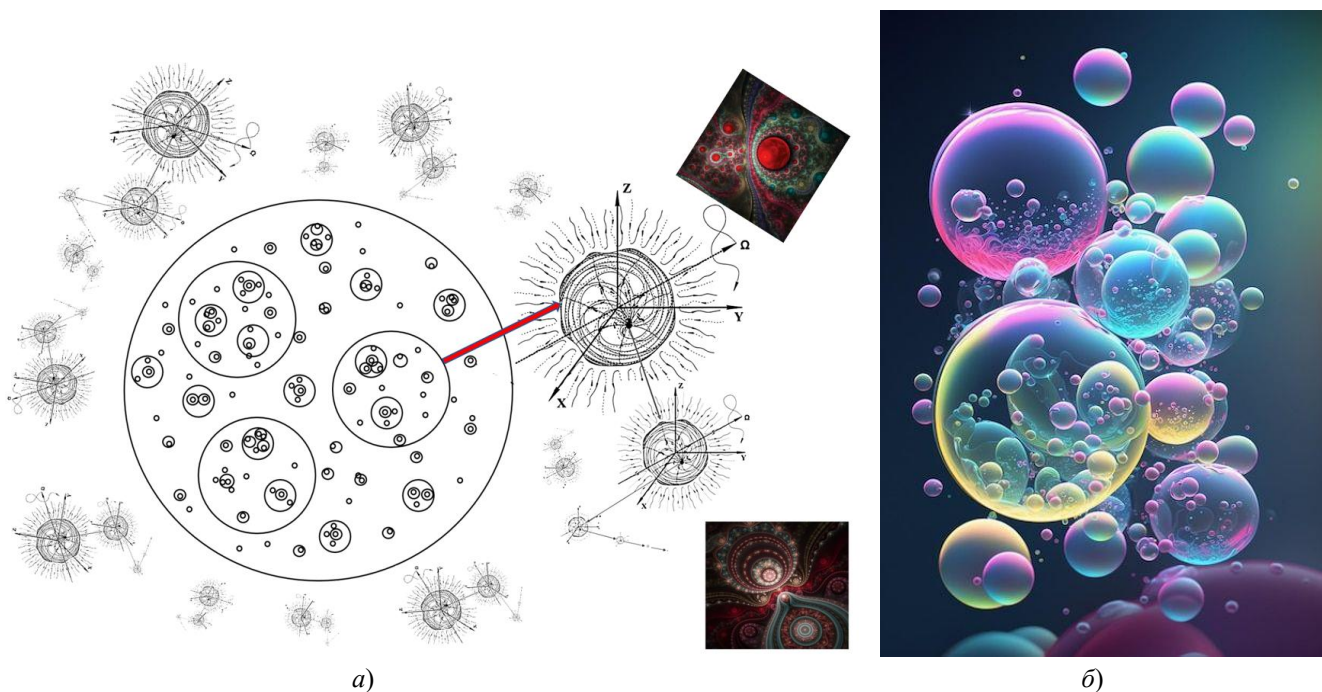


Рис. 4: а) Схематичное изображение Иерархической космологической модели, состоящей из бесконечного количества иерархических цепей «корпускул» и «антикорпускул» различных размеров (62), вложенных друг в друга подобно матрешкам; б) Одна из бесконечного множества иерархических цепей, состоящая из вложенных друг в друга «корпускул»; в) Иллюстрация многоуровневой организации стабильных вакуумных образований, вложенных друг в друга подобно матрешкам

Для описания хаотического поведения ядер всех видов «корпускул», они рассматриваются как стохастические системы, усредненное поведение которых предопределено двумя основными неуклонно увлекающими тенденциями: принципом «минимума действия» и принципом «максимума энтропии». Одновременное стремление любой стохастической системы к Порядку (т.е., к экономии энергии и информации) и к Хаосу (т.е., к предельному перераспределению возможных состояний), обусловлено форм-факторами и энергетическими ресурсами этих систем. В статьях [13,14] дихотомия (т.е., раздвоенность единого) на Порядок и Хаос выражено в виде принципа «экстремума эффективности». Уравнениями для поиска экстремалей функционала «эффективности стохастической системы» оказались дифференциальные уравнения теории диффузии, броуновского движения и, в том числе, уравнения Шредингера (смотрите [13,14]).

Таким образом, в рамках ГФВ&АС нет никаких противоречий между модернизированной общей теорией относительностью (МОТО) Эйнштейна и стохастической квантовой механикой (СКМ) Эдварда Нельсона. Эти теории дополняют друг друга: МОТО описывает «корпускулы» как усредненные стабильные деформации вакуума и их средние траектории движения, а СКМ описывает хаотическое поведение их ядер, связанное с тем, что вакуум повсеместно хаотически флуктуирует и трепещет.

6]. ОТО Эйнштейна лежит в основе современных космологических моделей. После того, как космический телескоп Джеймс Уэбб обнаружил сформировавшиеся галактики на расстоянии приблизительно 13,5 миллиардов световых

лет, истинность теории большого взрыва и вместе с ней правильность Λ CDM-стандартной космологической модели оказались под большим сомнением. Поэтому стали появляться различные варианты изменения научных представлений о Развитии Мироздания, что не минуемо влечет за собой модернизацию ОТО.

Предлагаемая здесь физика вакуума изначально не согласуется с теорией большого взрыва и основана на модернизациях ОТО, изложенных выше. Вместе с тем ГФВ&АС и Иерархическая космологическая модель базируются на Эзотерической космической мифологии. В соответствии с древними воззрениями наша Вселенная – это Материнская Утроба, в которой развивался Космический Эмбрион (Человек Предвечный) (смотрите рис. 5а). Этапы увеличения Материнской Утробы и возрастания в Ней Эмбриона во многом совпадают с этапами развития Вселенной в рамках теории большого взрыва. На определенном раннем этапе Вселенский Человек приобрел свободу выбора и выпустил в себя внешнюю тьму (съел запретный плод), в результате произошла колоссальная трагедия под названием «разбиение Сосудов». Мироздание покрылось сетями 3-мерных трещин различного масштаба (рис. 5б), многие из которых замкнулись в твердые скорлупки (ядра «корпускул») различного масштаба (рис. 4 и 5в).

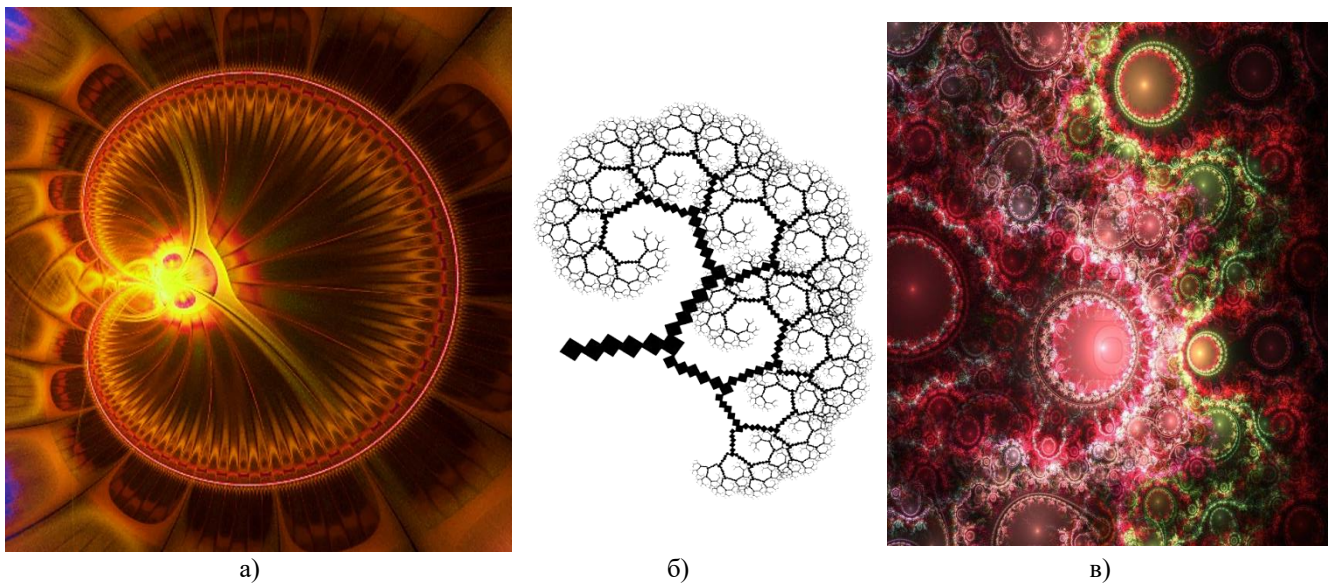


Рис. 5: Этапы эзотерической гестационной космологической модели

После «разбиения Сосудов» Вселенная погрузилась в хаос, в котором кипел вакуум и бурлили ядра «корпускул» сразу всех размеров и типов, но в процентном отношении, зависящем от простоты «корпускулы». Чем «корпускулы» проще тем их больше. Таким образом при грандиозном «разбиении Сосудов» сразу возникла скорлупа всех размеров (т.е., ядра «атомов» и большинства «молекул» всех масштабов): иоктоскопических ($\sim 10^{-24}$ см), пикоскопических ($\sim 10^{-13}$ см), микроскопических ($\sim 10^{-3}$ см), звездно-планетарных ($\sim 10^7$ см), галактических ($\sim 10^{17}$ см) и т.д., вложенных друг в друга подобно матрешкам (рис. 4). После периода горячего хаоса, по мере расширения Материнской Утробы произошло охлаждение «бульона», и ядра крупных «корпускул» (например, ядра «галактик», а также ядра «планет» и «звезд») стали собирать вокруг себя ядра (скорлупки) мелких «корпускул», что привело к очищению космоса от «осколков», и к дальнейшей Эволюции Сознания. Такой гестационный космологический Сценарий может объяснить почему галактики образовались значительно раньше, чем это предсказывает Λ CDM-космологическая модель.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОД

В этой статье (14-й части ГФВ&АС) рассматривается только стохастическая метрико-динамическая модель (СМДМ) «атома водорода», однако математический аппарат и методы исследования данного стабильного вакуумного образования (топологического узла) пригодны для построения аналогичных моделей всех «атомов» из периодической таблицы химических элементов Д.И. Менделеева.

1 Метрико-динамическая модель «атома водорода»

В начале рассмотрим «атом водорода» как в среднем стабильное сферическое вакуумное образование в покоем состоянии. Неподвижных «атомов» в реальности не бывает, все они постоянно пребывают в хаотическом (тепловом) движении, при этом стохастическая метрико-динамическая модель (СМДМ) подвижного вакуумного образования значительно усложняется (смотрите [8]). Поэтому для выявления основного каркаса (своего рода скелета) «атома водорода» условно считаем, что он неподвижен.

Атом водорода как известно из ядерной физики состоит из одного протона и одного электрона. В рамках ГВФ&АС нейтральный «атом водорода» состоит из «кварков» и «антикварков» из табл. 1. При этом «атом водорода» может иметь шесть следующих возможных узловых (сигнатурных, или топологических) конфигураций:

$$\begin{array}{l} e_{\text{ж}}^+(+ - - -) \\ d_{\text{к}}^+(+ + + -) \\ u_3^-(- + - +) \\ u_{\text{г}}^-(- - + +) \\ H_1^+(0 \ 0 \ 0 \ 0)_+ \end{array} \quad (65)$$

$$\begin{array}{l} e_{\text{ж}}^+(+ - - -) \\ d_3^+(+ + - +) \\ u_{\text{г}}^-(- - + +) \\ u_{\text{к}}^-(- + + -) \\ H_2^+(0 \ 0 \ 0 \ 0)_+ \end{array} \quad (66)$$

$$\begin{array}{l} e_{\text{ж}}^+(+ - - -) \\ d_{\text{г}}^+(+ - + +) \\ u_{\text{к}}^-(- + + -) \\ u_3^-(- + - +) \\ H_3^+(0 \ 0 \ 0 \ 0)_+ \end{array} \quad (67)$$

$$\begin{array}{l} e_{\text{ж}}^-(- + + +) \\ d_{\text{к}}^-(- - - +) \\ u_3^+(+ - - +) \\ u_{\text{г}}^+(+ + - -) \\ H_4^-(0 \ 0 \ 0 \ 0)_+ \end{array} \quad (68)$$

$$\begin{array}{l} e_{\text{ж}}^-(- + + +) \\ d_3^-(- - + -) \\ u_{\text{г}}^+(+ + - -) \\ u_{\text{к}}^+(+ - - +) \\ H_5^-(0 \ 0 \ 0 \ 0)_+ \end{array} \quad (69)$$

$$\begin{array}{l} e_{\text{ж}}^-(- + + +) \\ d_{\text{г}}^-(- + - -) \\ u_{\text{к}}^+(+ - - +) \\ u_3^+(+ - - +) \\ H_6^-(0 \ 0 \ 0 \ 0)_+ \end{array} \quad (70)$$

Первые три узловые (топологические) конфигурации «атома водорода» (65) – (67) состоят из одного «электрона» (т.е. желтого $e_{\text{ж}}^+$ -«кварка» из табл. 1) (11) и из трех цветных конфигураций p_i^- -«протона» (31) – (33), где каждой сигнатуре в числителе ранжиров (65) – (70) соответствуют совокупности 10 метрик вида (2) – (10).

Вторые три узловые (топологические) конфигурации «атома водорода» (68) – (70) состоят из одного «позитрона» (т.е. одного желтого $e_{\text{ж}}^+$ -«антикварка» из табл. 1) (21) и из трех цветных конфигураций p_i^+ -«антипротона» (34) – (36).

Несмотря на то, что узловые конфигурации (65) – (67) и (68) – (70) полностью противоположны друг другу, в рамках ГВФ&АС все они в среднем нейтральны (т.е., имеют нулевую сигнатуру (0 0 0 0)), практически не различимы, и не аннигилируют (по причине того, что для аннигиляции они должны быть абсолютно точными антикопиями друг друга, а это практически не возможно из-за их постоянных внутренних метаморфоз и внешнего теплового движения).

По всей видимости мы имеем, не «атом» и «антиатом», а два сорта «атома водорода»:

- положительный (женский) «атом водорода», с учетом (50),

$$H^+ = 1/3 (H_1^+ + H_2^+ + H_3^+) = 1/3 (e_{\text{ж}}^+ u_3^- u_{\text{г}}^- d_{\text{к}}^+ + e_{\text{ж}}^+ u_{\text{к}}^- u_{\text{г}}^- d_3^+ + e_{\text{ж}}^+ u_3^- u_{\text{к}}^- d_{\text{г}}^+) \quad (71)$$

- отрицательный (мужской) «атом водорода», с учетом (52);

$$H^- = 1/3 (H_1^- + H_2^- + H_3^-) = 1/3 (e_{\text{ж}}^- u_3^+ u_{\text{г}}^+ d_{\text{к}}^- + e_{\text{ж}}^- u_{\text{к}}^+ u_{\text{г}}^+ d_3^- + e_{\text{ж}}^- u_3^+ u_{\text{к}}^+ d_{\text{г}}^-).$$

Данное утверждение требует экспериментальной проверки, но различить их будет не просто, т.к., как будет показано ниже, «атомы» H^+ и H^- имеют одинаковые спектры поглощения и излучения.

Для примера, представим метрико-динамическую модель покоящегося «атома водорода» в конфигурации (67)

$$\begin{array}{l} e_{\text{ж}}^+(+ - - -) \\ d_{\text{г}}^+(+ - + +) \\ u_{\text{к}}^-(- + + -) \\ u_3^-(- + - +) \\ H_3^+(0 \ 0 \ 0 \ 0)_+ \end{array} \quad (67')$$

в развернутом виде

H_1^+ -«АТОМ ВОДОРОДА» (72)

покоящееся стабильное в среднем нейтральное сферическое вакуумное образование
с общей сигнатурой (0 0 0 0), состоящее из одного «электрона» (или $e_{\text{ж}}^+$ -«кварка»),
 $d_{\text{г}}^+$ -«кварка», $u_{\text{к}}^-$ -«антикварка» и $u_{\text{з}}^-$ -«антикварка»:

$e_{\text{ж}}^+$ -«кварк» (или «ЭЛЕКТРОН») (73)

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

Внешняя оболочка «электрона» (74)

в интервале $[r_1, r_6]$ (рис. 1а), с сигнатурой (+ ---)

$$\text{I} \quad ds_{1,1}^{(+---)2} = \left(1 - \frac{r_{6,1,1}}{r} + \frac{r^2}{r_L^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_{6,1,1}}{r} + \frac{r^2}{r_L^2}\right)} - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (75)$$

$$\text{H} \quad ds_{2,1}^{(+---)2} = \left(1 + \frac{r_{6,1,2}}{r} - \frac{r^2}{r_L^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_{6,1,2}}{r} - \frac{r^2}{r_L^2}\right)} - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (76)$$

$$\text{V} \quad ds_{3,1}^{(+---)2} = \left(1 - \frac{r_{6,1,3}}{r} - \frac{r^2}{r_L^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_{6,1,3}}{r} - \frac{r^2}{r_L^2}\right)} - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (77)$$

$$\text{H}' \quad ds_{4,1}^{(+---)2} = \left(1 + \frac{r_{6,1,4}}{r} + \frac{r^2}{r_L^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_{6,1,4}}{r} + \frac{r^2}{r_L^2}\right)} - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2); \quad (78)$$

Ядро «электрона» (79)

в интервале $[r_6, r_9]$ (рис. 1а), с сигнатурой (+ ---)

$$\text{I} \quad ds_{1,2}^{(+---)2} = \left(1 + \frac{r_S}{r} - \frac{r^2}{r_{6,2,1}^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_S}{r} - \frac{r^2}{r_{6,2,1}^2}\right)} - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (80)$$

$$\text{H} \quad ds_{2,2}^{(+---)2} = \left(1 - \frac{r_S}{r} + \frac{r^2}{r_{6,2,2}^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_S}{r} + \frac{r^2}{r_{6,2,2}^2}\right)} - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (81)$$

$$\text{V} \quad ds_{3,2}^{(+---)2} = \left(1 + \frac{r_S}{r} + \frac{r^2}{r_{6,2,3}^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_S}{r} + \frac{r^2}{r_{6,2,3}^2}\right)} - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (82)$$

$$\text{H}' \quad ds_{4,2}^{(+---)2} = \left(1 - \frac{r_S}{r} - \frac{r^2}{r_{6,2,4}^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_S}{r} - \frac{r^2}{r_{6,2,4}^2}\right)} - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2); \quad (83)$$

Шельф

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

$$i \quad ds_{5,1}^{(+---)2} = c^2 dt^2 - dr^2 - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2). \quad (84)$$

$d_{\text{г}}^+$ -«кварк» (85)

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

Внешняя оболочка $d_{\text{г}}^+$ -«кварка» (86)

в интервале $[r_5, r_6]$ (рис. 2), сигнатура (+ - +)

$$\text{I} \quad ds_{1,3}^{(++++)2} = \left(1 - \frac{r_{6,3,1}}{r} + \frac{r^2}{r_L^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_{6,3,1}}{r} + \frac{r^2}{r_L^2}\right)} + r^2 d\theta^2 + r^2 \sin^2 \theta d\phi^2, \quad (87)$$

$$\text{H} \quad ds_{2,3}^{(++++)2} = \left(1 + \frac{r_{6,3,2}}{r} - \frac{r^2}{r_L^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_{6,3,2}}{r} - \frac{r^2}{r_L^2}\right)} + r^2 d\theta^2 + r^2 \sin^2 \theta d\phi^2, \quad (88)$$

$$\text{V} \quad ds_{3,3}^{(++++)2} = \left(1 - \frac{r_{6,3,3}}{r} - \frac{r^2}{r_L^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_{6,3,3}}{r} - \frac{r^2}{r_L^2}\right)} + r^2 d\theta^2 + r^2 \sin^2 \theta d\phi^2, \quad (89)$$

$$\text{H}' \quad ds_{4,3}^{(++++)2} = \left(1 + \frac{r_{6,3,4}}{r} + \frac{r^2}{r_L^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_{6,3,4}}{r} + \frac{r^2}{r_L^2}\right)} + r^2 d\theta^2 + r^2 \sin^2 \theta d\phi^2; \quad (90)$$

Ядро $d\Gamma^+$ -«кварка» (91)

в интервале $[r_6, r_9]$ (рис. 2), сигнатура $(+ - + +)$

$$I \quad ds_{1,4}^{(+---)^2} = \left(1 - \frac{r_S}{r} + \frac{r^2}{r_{6,4,1}^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_S}{r} + \frac{r^2}{r_{6,4,1}^2}\right)} + r^2 d\theta^2 + r^2 \sin^2 \theta d\phi^2, \quad (92)$$

$$H \quad ds_{2,4}^{(+---)^2} = \left(1 + \frac{r_S}{r} - \frac{r^2}{r_{6,4,2}^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_S}{r} - \frac{r^2}{r_{6,4,2}^2}\right)} + r^2 d\theta^2 + r^2 \sin^2 \theta d\phi^2, \quad (93)$$

$$V \quad ds_{3,4}^{(+---)^2} = \left(1 - \frac{r_S}{r} - \frac{r^2}{r_{6,4,3}^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_S}{r} - \frac{r^2}{r_{6,4,3}^2}\right)} + r^2 d\theta^2 + r^2 \sin^2 \theta d\phi^2, \quad (94)$$

$$H' \quad ds_{4,4}^{(+---)^2} = \left(1 + \frac{r_S}{r} + \frac{r^2}{r_{6,4,4}^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_S}{r} + \frac{r^2}{r_{6,4,4}^2}\right)} + r^2 d\theta^2 + r^2 \sin^2 \theta d\phi^2; \quad (95)$$

Шельт $d\Gamma^+$ -«кварка» (96)

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

$$i \quad s_{5,2}^{(+---)^2} = c^2 dt^2 + dr^2 - r^2 d\theta^2 + r^2 \sin^2 \theta d\phi^2. \quad (97)$$

u_K^- -«антикварк» (98)

вогнуто-выпуклое вакуумное образование

с сигнатурой $(- + + -)$, состоящее из:

Внешняя оболочка u_3^- -«антикварка» (99)

в интервале $[r_5, r_6]$ (рис. 2), сигнатура $(- + + -)$

$$I \quad ds_{1,5}^{(-++-)^2} = -\left(1 - \frac{r_{6,5,1}}{r} + \frac{r^2}{r_L^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_{6,5,1}}{r} + \frac{r^2}{r_L^2}\right)} + r^2 d\theta^2 - r^2 \sin^2 \theta d\phi^2, \quad (100)$$

$$H \quad ds_{2,5}^{(-++-)^2} = -\left(1 + \frac{r_{6,5,2}}{r} - \frac{r^2}{r_L^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_{6,5,2}}{r} - \frac{r^2}{r_L^2}\right)} + r^2 d\theta^2 - r^2 \sin^2 \theta d\phi^2, \quad (101)$$

$$V \quad ds_{3,5}^{(-++-)^2} = -\left(1 - \frac{r_{6,5,3}}{r} - \frac{r^2}{r_L^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_{6,5,3}}{r} - \frac{r^2}{r_L^2}\right)} + r^2 d\theta^2 - r^2 \sin^2 \theta d\phi^2, \quad (102)$$

$$H' \quad ds_{4,5}^{(-++-)^2} = -\left(1 + \frac{r_{6,5,4}}{r} + \frac{r^2}{r_L^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_{6,5,4}}{r} + \frac{r^2}{r_L^2}\right)} + r^2 d\theta^2 - r^2 \sin^2 \theta d\phi^2; \quad (103)$$

Ядро u_K^- -«антикварка» (104)

в интервале $[r_6, r_9]$ (рис. 2), сигнатура $(- + + -)$

$$I \quad ds_{1,6}^{(-++-)^2} = -\left(1 - \frac{r_S}{r} + \frac{r^2}{r_{6,6,1}^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_S}{r} + \frac{r^2}{r_{6,6,1}^2}\right)} + r^2 d\theta^2 - r^2 \sin^2 \theta d\phi^2, \quad (105)$$

$$H \quad ds_{2,6}^{(-++-)^2} = -\left(1 + \frac{r_S}{r} - \frac{r^2}{r_{6,6,2}^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_S}{r} - \frac{r^2}{r_{6,6,2}^2}\right)} + r^2 d\theta^2 - r^2 \sin^2 \theta d\phi^2, \quad (106)$$

$$V \quad ds_{3,6}^{(-++-)^2} = -\left(1 - \frac{r_S}{r} - \frac{r^2}{r_{6,6,3}^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_S}{r} - \frac{r^2}{r_{6,6,3}^2}\right)} + r^2 d\theta^2 - r^2 \sin^2 \theta d\phi^2, \quad (107)$$

$$H' \quad ds_{4,6}^{(-++-)^2} = -\left(1 + \frac{r_S}{r} + \frac{r^2}{r_{6,6,4}^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_S}{r} + \frac{r^2}{r_{6,6,4}^2}\right)} + r^2 d\theta^2 - r^2 \sin^2 \theta d\phi^2; \quad (108)$$

Шельт u_K^- -«антикварк» (109)

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

$$i \quad ds_{5,3}^{(-++-)^2} = -c^2 dt^2 + dr^2 + r^2 d\theta^2 - r^2 \sin^2 \theta d\phi^2. \quad (110)$$

u_3^- -«антикварк» (111)

вогнуто-выпуклое вакуумное образование

с сигнатурой: $(- + - +)$, состоящее из:

Внешняя оболочка u_3^- -«антикварка» (112)

в интервале $[r_5, r_6]$ (рис. 2), сигнатура $(- + - +)$

$$I \quad ds_{1,7}^{(-+-+)^2} = -\left(1 - \frac{r_{6,7,1}}{r} + \frac{r^2}{r_L^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_{6,7,1}}{r} + \frac{r^2}{r_L^2}\right)} - r^2 d\theta^2 + r^2 \sin^2 \theta d\phi^2, \quad (113)$$

$$\text{H} \quad ds_{2,7}^{(-++-)^2} = -\left(1 + \frac{r_{6,7,2}}{r} - \frac{r^2}{r_L^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_{6,7,2}}{r} - \frac{r^2}{r_L^2}\right)} - r^2 d\theta^2 + r^2 \sin^2 \theta d\phi^2, \quad (114)$$

$$\text{V} \quad ds_{3,7}^{(-++-)^2} = -\left(1 - \frac{r_{6,7,3}}{r} - \frac{r^2}{r_L^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_{6,7,3}}{r} - \frac{r^2}{r_L^2}\right)} - r^2 d\theta^2 + r^2 \sin^2 \theta d\phi^2, \quad (115)$$

$$\text{H}' \quad ds_{4,7}^{(-++-)^2} = -\left(1 + \frac{r_{6,7,4}}{r} + \frac{r^2}{r_L^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_{6,7,4}}{r} + \frac{r^2}{r_L^2}\right)} - r^2 d\theta^2 + r^2 \sin^2 \theta d\phi^2; \quad (116)$$

$$\text{Ядро } u_3^- \text{«антикварка»} \quad (117)$$

интервале $[r_6, r_9]$ (рис. 2), сигнатура $(-+-+)$

$$\text{I} \quad ds_{1,8}^{(-++-)^2} = -\left(1 - \frac{r_S}{r} + \frac{r^2}{r_{6,8,1}^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_S}{r} + \frac{r^2}{r_{6,8,1}^2}\right)} - r^2 d\theta^2 + r^2 \sin^2 \theta d\phi^2, \quad (118)$$

$$\text{H} \quad ds_{2,8}^{(-++-)^2} = -\left(1 + \frac{r_S}{r} - \frac{r^2}{r_{6,8,2}^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_S}{r} - \frac{r^2}{r_{6,8,2}^2}\right)} - r^2 d\theta^2 + r^2 \sin^2 \theta d\phi^2, \quad (119)$$

$$\text{V} \quad ds_{3,8}^{(-++-)^2} = -\left(1 - \frac{r_S}{r} - \frac{r^2}{r_{6,8,3}^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_S}{r} - \frac{r^2}{r_{6,8,3}^2}\right)} - r^2 d\theta^2 + r^2 \sin^2 \theta d\phi^2, \quad (120)$$

$$\text{H}' \quad ds_{4,8}^{(-++-)^2} = -\left(1 + \frac{r_S}{r} + \frac{r^2}{r_{6,8,4}^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_S}{r} + \frac{r^2}{r_{6,8,4}^2}\right)} - r^2 d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2; \quad (121)$$

$$\text{Шельф } u_1^- \text{«антикварка»}$$

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

$$i \quad ds_{5,4}^{(-++-)^2} = -c^2 dt^2 + dr^2 - r^2 d\theta^2 + r^2 \sin^2 \theta d\phi^2. \quad (122)$$

2 Внешняя оболочка «атома водорода»

Метрико-динамическую модель внешней оболочки «атома водорода» рассмотрим на примере совокупности метрик (т.е., квадратичных форм) (73) – (122) для узловой (топологической) конфигурации (67). В случае узловых конфигураций (65), (66), (68), (69), (70) получим аналогичные результаты.

Внешняя оболочка «атома водорода» в конфигурации (67) – это суперпозиция (или результат усреднения) внешних оболочек «кварков» и «антикварков» (75) – (78) + (87) – (90) + (100) – (103) + (113) – (116). Предположим, что радиусы ядер всех «кварков» и «антикварков», входящих в состав «атома водорода», практически одинаковы, т.е., радиусы $r_{6,i,j}$ в метриках (75) – (78), (87) – (90), (100) – (103), (113) – (116) приблизительно равны

$$r_{6,1,1} \approx r_{6,1,2} \approx r_{6,1,3} \approx r_{6,1,4} \approx r_{6,3,1} \approx r_{6,3,2} \approx r_{6,3,3} \approx r_{6,3,4} \approx r_{6,5,1} \approx r_{6,5,2} \approx r_{6,5,3} \approx r_{6,5,4} \approx r_{6,7,1} \approx r_{6,7,2} \approx r_{6,7,3} \approx r_{6,7,4}.$$

Тогда сложение (или усреднение) всех метрик (75) – (78), (87) – (90), (100) – (103), (113) – (116) по правилу (67) приближенно равно нулю. Действительно

$$ds_{1,1}^{(++++)^2} + ds_{1,3}^{(++++)^2} + ds_{1,5}^{(++++)^2} + ds_{1,7}^{(++++)^2} \approx 0, \quad (123)$$

$$ds_{2,1}^{(++++)^2} + ds_{2,3}^{(++++)^2} + ds_{2,5}^{(++++)^2} + ds_{2,7}^{(++++)^2} \approx 0, \quad (124)$$

$$ds_{3,1}^{(++++)^2} + ds_{3,3}^{(++++)^2} + ds_{3,5}^{(++++)^2} + ds_{3,7}^{(++++)^2} \approx 0, \quad (125)$$

$$ds_{4,1}^{(++++)^2} + ds_{4,3}^{(++++)^2} + ds_{4,5}^{(++++)^2} + ds_{4,7}^{(++++)^2} \approx 0. \quad (126)$$

Полная сумма метрик (123) – (126) также приближенно равна нулю $0 + 0 + 0 + 0 \approx 0$.

В рамках ГВФ&АС это означает, что во внешней оболочке покоящегося «атома водорода» все вакуумные слои в среднем компенсируют проявления друг друга: деформации компенсируются анти-деформациями, течения (внутри-вакуумные токи) компенсируются анти-течениями (противоположными внутри-вакуумными токами). Однако из-за не полной компенсации этих многослойных проявлений в окрестности ядра «атома водорода» (с размерами порядка

радиуса ядра «протона», смотрите рис. 2) остаются хаотические вакуумные флуктуации, но и они в среднем равны нулю. Другими словами, в каждой точке в окрестности ядра «атома водорода» данные флуктуации можно рассматривать как случайный процесс с нулевым математическим ожиданием:



*Фрактальная иллюстрация деформаций вакуума и переплетений
внутри-вакуумных токов в окрестности ядра нейтрального «атома», выявляемых математическим аппаратом
«Геометризированной физики вакуума на основе Алгебры сигнатур» (ГФВ&АС),
которые в среднем равны нулю*

Имеется вопрос: – Если в среднем во внешней оболочке «атома водорода» не наблюдаются деформации и течения, то они в принципе существуют или нет? Ответ на этот вопрос в той или иной степени соответствует ответу на вопрос: – Существуют ли синусоиды и косинусоиды в спектре аналоговых сигналов? Вместе с тем вакуумные флуктуации несмотря на то, что в среднем равны нулю, проявляются в процессах, которые будут рассмотрены ниже.

3 Ядро «атома водорода»

Ядро «атома водорода» в конфигурации (67) является результатом суммирования (или усреднения) ядер: «электрона» (или $e_{\text{ж}}^+$ -«кварка») (79), $d_{\text{г}}^+$ -«кварка» (91), $u_{\text{к}}^-$ -«антикварка» (104) и $u_{\text{з}}^-$ -«антикварка» (117). При условии, что радиусы этих ядер приблизительно равны r_6 ,

$$r_6 \approx r_{6,2,1} \approx r_{6,2,2} \approx r_{6,2,3} \approx r_{6,2,4} \approx r_{6,4,1} \approx r_{6,4,2} \approx r_{6,4,3} \approx r_{6,4,4} \approx r_{6,6,1} \approx r_{6,6,2} \approx r_{6,6,3} \approx r_{6,6,4} \approx r_{6,8,1} \approx r_{6,8,2} \approx r_{6,7,3} \approx r_{6,7,4}. \quad (127)$$

получим следующую метрико-динамическую модель ядра «атома водорода» в конфигурации (67).

ЯДРО

(128)

«атома водорода»

сферическое вакуумное образование, состоящее из ядер 2-х «кварков» и 2-х «антикварков»:

Ядро «электрона» (или $e_{\text{ж}}^+$ -«кварка»)

(129)

сигнатура (+ ---)

$$\text{I} \quad ds_{1,2}^{(+---)^2} = \left(1 + \frac{r_{S,2,1}}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_{S,2,1}}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}\right)} - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (130)$$

$$\text{H} \quad ds_{2,2}^{(+---)^2} = \left(1 - \frac{r_{S,2,2}}{r} + \frac{r^2}{r_6^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_{S,2,2}}{r} + \frac{r^2}{r_6^2}\right)} - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (131)$$

$$\text{V} \quad ds_{3,2}^{(+---)^2} = \left(1 + \frac{r_{S,2,3}}{r} + \frac{r^2}{r_6^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_{S,2,3}}{r} + \frac{r^2}{r_6^2}\right)} - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (132)$$

$$\text{H}' \quad ds_{4,2}^{(+---)^2} = \left(1 - \frac{r_{S,2,4}}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_{S,2,4}}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}\right)} - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2); \quad (133)$$

Ядро d_{Γ}^+ -«кварка»

(134)

сигнатура (+ - + +)

$$\text{I} \quad ds_{1,4}^{(+--+)^2} = \left(1 - \frac{r_{S,4,1}}{r} + \frac{r^2}{r_6^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_{S,4,1}}{r} + \frac{r^2}{r_6^2}\right)} + r^2 d\theta^2 + r^2 \sin^2 \theta d\phi^2, \quad (135)$$

$$\text{H} \quad ds_{2,4}^{(+--+)^2} = \left(1 + \frac{r_{S,4,2}}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_{S,4,2}}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}\right)} + r^2 d\theta^2 + r^2 \sin^2 \theta d\phi^2, \quad (136)$$

$$\text{V} \quad ds_{3,4}^{(+--+)^2} = \left(1 - \frac{r_{S,4,3}}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_{S,4,3}}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}\right)} + r^2 d\theta^2 + r^2 \sin^2 \theta d\phi^2, \quad (137)$$

$$\text{H}' \quad ds_{4,4}^{(+--+)^2} = \left(1 + \frac{r_{S,4,4}}{r} + \frac{r^2}{r_6^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_{S,4,4}}{r} + \frac{r^2}{r_6^2}\right)} + r^2 d\theta^2 + r^2 \sin^2 \theta d\phi^2; \quad (138)$$

Ядро u_{κ}^- -«антикварка»

(139)

сигнатура (- + + -)

$$\text{I} \quad ds_{1,6}^{(-++-)^2} = -\left(1 - \frac{r_{S,6,1}}{r} + \frac{r^2}{r_6^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_{S,6,1}}{r} + \frac{r^2}{r_6^2}\right)} + r^2 d\theta^2 - r^2 \sin^2 \theta d\phi^2, \quad (140)$$

$$\text{H} \quad ds_{2,6}^{(-++-)^2} = -\left(1 + \frac{r_{S,6,2}}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_{S,6,2}}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}\right)} + r^2 d\theta^2 - r^2 \sin^2 \theta d\phi^2, \quad (141)$$

$$\text{V} \quad ds_{3,6}^{(-++-)^2} = -\left(1 - \frac{r_{S,6,3}}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_{S,6,3}}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}\right)} + r^2 d\theta^2 - r^2 \sin^2 \theta d\phi^2, \quad (142)$$

$$\text{H}' \quad ds_{4,6}^{(-++-)^2} = -\left(1 + \frac{r_{S,6,4}}{r} + \frac{r^2}{r_6^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_{S,6,4}}{r} + \frac{r^2}{r_6^2}\right)} + r^2 d\theta^2 - r^2 \sin^2 \theta d\phi^2; \quad (143)$$

Ядро u_3^- -«антикварка»

(144)

сигнатура (- + - +)

$$\text{I} \quad ds_{1,8}^{(-+-+)^2} = -\left(1 - \frac{r_{S,8,1}}{r} + \frac{r^2}{r_6^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_{S,8,1}}{r} + \frac{r^2}{r_6^2}\right)} - r^2 d\theta^2 + r^2 \sin^2 \theta d\phi^2, \quad (145)$$

$$\text{H} \quad ds_{2,8}^{(-+-+)^2} = -\left(1 + \frac{r_{S,8,2}}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_{S,8,2}}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}\right)} - r^2 d\theta^2 + r^2 \sin^2 \theta d\phi^2, \quad (146)$$

$$\text{V} \quad ds_{3,8}^{(-+-+)^2} = -\left(1 - \frac{r_{S,8,3}}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_{S,8,3}}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}\right)} - r^2 d\theta^2 + r^2 \sin^2 \theta d\phi^2, \quad (147)$$

$$\text{H}' \quad ds_{4,8}^{(-+-+)^2} = -\left(1 + \frac{r_{S,8,4}}{r} + \frac{r^2}{r_6^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_{S,8,4}}{r} + \frac{r^2}{r_6^2}\right)} - r^2 d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2; \quad (148)$$

Складывая метрики (130) – (133) + (135) – (138) + (140) – (143) + (145) – (148), обнаруживаем, что внешняя в среднем сферическая граница ядра «атома водорода» со средним радиусом r_6 (127) сокращается (точнее, растворяется во флуктуирующем вакууме).

В результате при усреднении из совокупности метрик (128) (т.е., из хаотически флуктуирующего вакуума) выявляется внешняя оболочка (ВО) внутреннего (иоктоскопического, $\sim 10^{-24}$ см) ядрышка «электрона» (т.е., ядрышко $e_{\text{ж}}^+$ -«прото-кварка») и внешние оболочки внутренних иоктоскопических ядрышек $d_{\text{г}}^+$ -«прото-кварка», $u_{\text{к}}^-$ -«прото-антикварка» и $u_{\text{з}}^-$ -«прото-антикварка»:

Внешняя оболочка (ВО) внутреннего (иоктоскопического, $\sim 10^{-24}$ см) ядрышка «ЭЛЕКТРОНА» (149)

(или ВО ядрышка $e_{\text{ж}}^+$ -«прото-кварка» из иерархии (62)),
с сигнатурой (+---)

$$\text{I} \quad ds_{1,2}^{(+---)^2} = \left(1 + \frac{r_{S,2,1}}{r}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_{S,2,1}}{r}\right)} - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (150)$$

$$\text{H} \quad ds_{2,2}^{(+---)^2} = \left(1 - \frac{r_{S,2,2}}{r}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_{S,2,2}}{r}\right)} - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (151)$$

$$\text{V} \quad ds_{3,2}^{(+---)^2} = \left(1 + \frac{r_{S,2,3}}{r}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_{S,2,3}}{r}\right)} - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (152)$$

$$\text{H}' \quad ds_{4,2}^{(+---)^2} = \left(1 - \frac{r_{S,2,4}}{r}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_{S,2,4}}{r}\right)} - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2); \quad (153)$$

Внешняя оболочка (ВО) внутреннего (иоктоскопического, $\sim 10^{-24}$ см) ядрышка «ПРОТОНА» (154)

состоящая из ВО внутренних ядрышек: $d_{\text{г}}^+$ -«кварка» и двух $u_{\text{г}}^-$ -«антикварков»,
с общей сигнатурой (-+++):

ВО ядрышка $d_{\text{г}}^+$ -«прото-кварка» (155)
с сигнатурой (+--+)

$$\text{I} \quad ds_{1,4}^{(+--+)^2} = \left(1 - \frac{r_{S,4,1}}{r}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_{S,4,1}}{r}\right)} + r^2 d\theta^2 + r^2 \sin^2 \theta d\phi^2, \quad (156)$$

$$\text{H} \quad ds_{2,4}^{(+--+)^2} = \left(1 + \frac{r_{S,4,2}}{r}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_{S,4,2}}{r}\right)} + r^2 d\theta^2 + r^2 \sin^2 \theta d\phi^2, \quad (157)$$

$$\text{V} \quad ds_{3,4}^{(+--+)^2} = \left(1 - \frac{r_{S,4,3}}{r}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_{S,4,3}}{r}\right)} + r^2 d\theta^2 + r^2 \sin^2 \theta d\phi^2, \quad (158)$$

$$\text{H}' \quad ds_{4,4}^{(+--+)^2} = \left(1 + \frac{r_{S,4,4}}{r}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_{S,4,4}}{r}\right)} + r^2 d\theta^2 + r^2 \sin^2 \theta d\phi^2; \quad (159)$$

ВО ядрышка $u_{\text{к}}^-$ -«прото-антикварка» (160)
с сигнатурой (-++-)

$$\text{I} \quad ds_{1,6}^{(-++-)^2} = -\left(1 - \frac{r_{S,6,1}}{r}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_{S,6,1}}{r}\right)} + r^2 d\theta^2 - r^2 \sin^2 \theta d\phi^2, \quad (161)$$

$$\text{H} \quad ds_{2,6}^{(-++-)^2} = -\left(1 + \frac{r_{S,6,2}}{r}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_{S,6,2}}{r}\right)} + r^2 d\theta^2 - r^2 \sin^2 \theta d\phi^2, \quad (162)$$

$$\text{V} \quad ds_{3,6}^{(-++-)^2} = -\left(1 - \frac{r_{S,6,3}}{r}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_{S,6,3}}{r}\right)} + r^2 d\theta^2 - r^2 \sin^2 \theta d\phi^2, \quad (163)$$

$$\text{H}' \quad ds_{4,6}^{(-++-)^2} = -\left(1 + \frac{r_{S,6,4}}{r}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_{S,6,4}}{r}\right)} + r^2 d\theta^2 - r^2 \sin^2 \theta d\phi^2; \quad (164)$$

ВО ядрышка $u_{\text{з}}^-$ -«прото-антикварка» (165)
с сигнатурой (-+-+)

$$\text{I} \quad ds_{1,8}^{(-+-+)^2} = -\left(1 - \frac{r_{S,8,1}}{r}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_{S,8,1}}{r}\right)} - r^2 d\theta^2 + r^2 \sin^2 \theta d\phi^2, \quad (166)$$

$$\text{H} \quad ds_{2,8}^{(-+-+)^2} = -\left(1 + \frac{r_{S,8,2}}{r}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_{S,8,2}}{r}\right)} - r^2 d\theta^2 + r^2 \sin^2 \theta d\phi^2, \quad (167)$$

$$V \quad ds_{3,8}^{(--++)^2} = - \left(1 - \frac{r_{S,8,3}}{r}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_{S,8,3}}{r}\right)} - r^2 d\theta^2 + r^2 \sin^2 \theta d\phi^2, \quad (168)$$

$$H' \quad ds_{4,8}^{(-++-)^2} = - \left(1 + \frac{r_{S,8,4}}{r}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_{S,8,4}}{r}\right)} - r^2 d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2; \quad (169)$$

где радиусы ядрышек «пто-кварков» и «пто-антикварков» значительно меньше 10^{-17} см

(170)

$$r_{S,2,1} \approx r_{S,2,2} \approx r_{S,2,3} \approx r_{S,2,4} \approx r_{S,4,1} \approx r_{S,4,2} \approx r_{S,4,3} \approx r_{S,4,4} \approx r_{S,6,1} \approx r_{S,6,2} \approx r_{S,6,3} \approx r_{S,6,4} \approx r_{S,8,1} \approx r_{S,8,2} \approx r_{S,8,3} \approx r_{S,8,4} \ll 10^{-17} \text{ см}$$

Еще раз отметим, что в иерархической последовательности радиусов (62) приведена оценка радиуса ядрышка «пто-кварка» $r_7 \sim 10^{-24}$ см, но экспериментально это не подтверждено. Поэтому здесь использована более осторожная оценка $r_7 \approx r_{S,ij} \ll 10^{-17}$ см (смотрите рис. 7г и рис. 11). Для данной статьи такая оценка является достаточной, т.к. на дальнейшее изложение размеры ядер «пто-кварков» практически не влияют, важно только, что они на несколько порядков меньше 10^{-13} см.

4 Упрощенная метрико-динамическая модель «атома водорода»

Выполним еще один этап попарного усреднения по отдельности совокупностей метрик (150) – (153), (156) – (159), (161) – (164), (166) – (169). В результате при условии приближенного равенства всех $r_{S,ij} \approx r_7 \ll 10^{-17}$ см (170) и в среднем нулевого состояния внешней оболочки «атома водорода», приведенного в §2, получим следующую упрощенную метрико-динамическую модель «атома водорода»

Выявленные из хаотически флуктуирующего вакуума усредненные контуры метрико-динамической модели покоящегося

$$H_1^+ \text{ «АТОМ ВОДОРОДА»} \quad (171)$$

с общей сигнатурой (0 0 0 0), состоящей из:

Внешняя оболочка внутреннего ядрышка

$$\text{«ЭЛЕКТРОНА»} \quad (172)$$

(т.е. ВО ядрышка e_j^+ «пто-кварка»),

с сигнатурой (+ ---)

$$I \quad ds_{1,2}^{(+---)^2} = \left(1 + \frac{r_7}{r}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_7}{r}\right)} - r^2 (d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (173)$$

$$H \quad ds_{2,2}^{(+---)^2} = \left(1 - \frac{r_7}{r}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_7}{r}\right)} - r^2 (d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (174)$$

Шельт «электрона»

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

$$i \quad ds_{5,1}^{(+---)^2} = c^2 dt^2 - dr^2 - r^2 (d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2),$$

$$\text{Внешняя оболочка (ВО) внутреннего ядрышка} \quad (175)$$

«ПРОТОНА»

состоящая из ВО внутренних ядрышек (т.е., ядрышек): d_r^+ «кварка» и двух u_i^- «антикварков»,

с общей сигнатурой (- + + +):

$$\text{ВО ядрышка } d_r^+ \text{ «пто-кварка»} \quad (176)$$

с сигнатурой (+ - + +)

$$I \quad ds_{1,4}^{(+--+)^2} = \left(1 - \frac{r_7}{r}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_7}{r}\right)} + r^2 d\theta^2 + r^2 \sin^2 \theta d\phi^2, \quad (177)$$

$$H \quad ds_{2,4}^{(+--+)^2} = \left(1 + \frac{r_7}{r}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_7}{r}\right)} + r^2 d\theta^2 + r^2 \sin^2 \theta d\phi^2, \quad (178)$$

$$\text{ВО ядрышка } u_k^- \text{ «пто-антикварка»} \quad (179)$$

с сигнатурой (- + + -)

$$I \quad ds_{1,6}^{(-++-)^2} = - \left(1 - \frac{r_7}{r}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_7}{r}\right)} + r^2 d\theta^2 - r^2 \sin^2 \theta d\phi^2, \quad (180)$$

$$\text{H} \quad ds_{2,6}^{(-++-)^2} = -\left(1 + \frac{r_7}{r}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_7}{r}\right)} + r^2 d\theta^2 - r^2 \sin^2 \theta d\phi^2; \quad (181)$$

$$\text{ВО ядрышка } u_3^- \text{ «прото-антикварка»} \quad (182)$$

с сигнатурой $(-+-+)$

$$\text{I} \quad ds_{1,8}^{(-++-)^2} = -\left(1 - \frac{r_7}{r}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_7}{r}\right)} - r^2 d\theta^2 + r^2 \sin^2 \theta d\phi^2, \quad (183)$$

$$\text{H} \quad ds_{2,8}^{(-++-)^2} = -\left(1 + \frac{r_7}{r}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_7}{r}\right)} - r^2 d\theta^2 + r^2 \sin^2 \theta d\phi^2; \quad (184)$$

Шельт «протона»

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

$$i \quad ds_{5,1}^{(-+++)^2} = -c^2 dt^2 + dr^2 + r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2). \quad (185)$$

В результате мы приходим к следующей упрощенной модели «атома водорода». Из хаотически флуктуирующего вакуума при усреднении совокупности метрик (72) выявляется ядро «атома водорода» с условным эффективным радиусом $r_{eff} \sim 10^{-13}$ см (рис. 6 и 7), которое формируется в результате сложных (хаотических) перемещений и переплетений взаимосвязанных ядрышек d_i^+ «прото-кварка» и двух u_j^- «прото-антикварков» (рис. 6 и 7а). По отдельности эти ядрышки «прото-кварка» и 2-х «прото-антикварков» существовать не могут, т.к. являются выпукло-вогнутыми (нестабильными) состояниями вакуума с сигнатурами (т.е., топологиями), указанными в числителях ранжиров (31) – (33). Только вместе они образуют в среднем вогнутое сферическое вакуумное образование с общей (средней) сигнатурой $(-+++)$ и с эффективным радиусом $r_{eff} \sim 10^{-13}$ см. При этом эти ядрышки «прото-кварка» и двух «прото-антикварков» постоянно хаотически перемещаются относительно центра этого образования (т.е., топологического узла) и относительно друг друга (рис. 7) и непрерывно меняют топологическую (сигнатурную) конфигурацию, т.е., постоянно претерпевают метаморфозы, например, от (31) $\rightarrow$ (32) $\rightarrow$ (31) $\rightarrow$ (33) $\rightarrow$ (32) $\rightarrow \dots$ и т.д. (смотрите рис. 6).

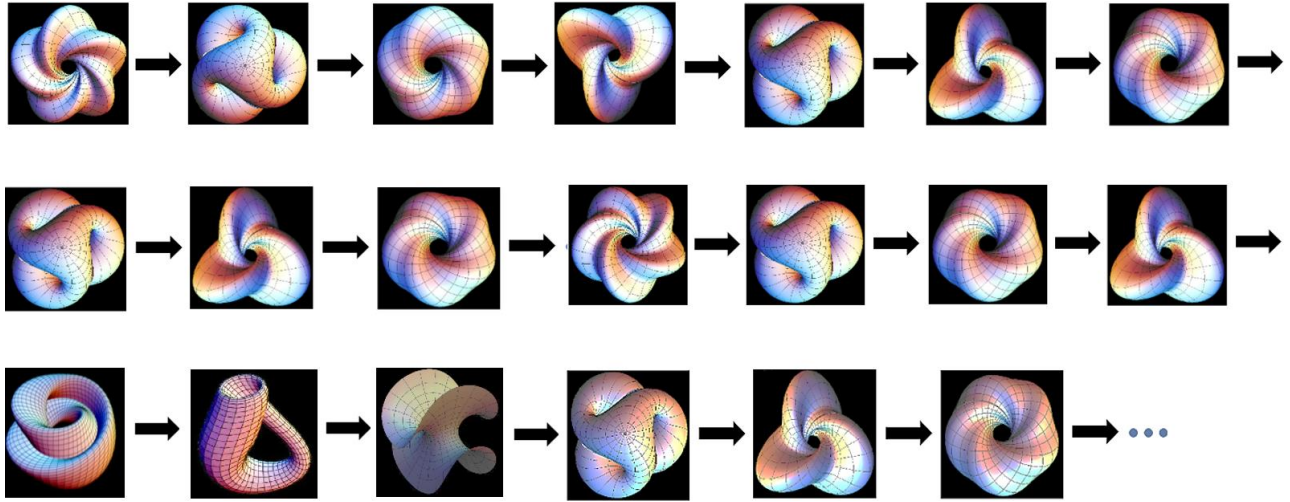


Рис. 6: Иллюстрация постоянного изменения топологического (сигнатурного) узла из 3-х связанных ядрышек «прото-кварков»

Кроме выявленной из хаоса внешней оболочки ядра «атома водорода» (175) (рис. 7), также из хаотически флуктуирующего вакуума при усреднении совокупности метрик (72) выявляется еще одно стабильное сферическое вакуумное образование – это внутренне ядрышко «электрона» (т.е., ядрышко e_j^+ «прото-кварка»), с эффективным радиусом порядка $r_{7eff} \ll 10^{-17}$ см с внешней оболочкой (173) – (174) (смотрите рис. 7а,г и рис. 14 в [7]).

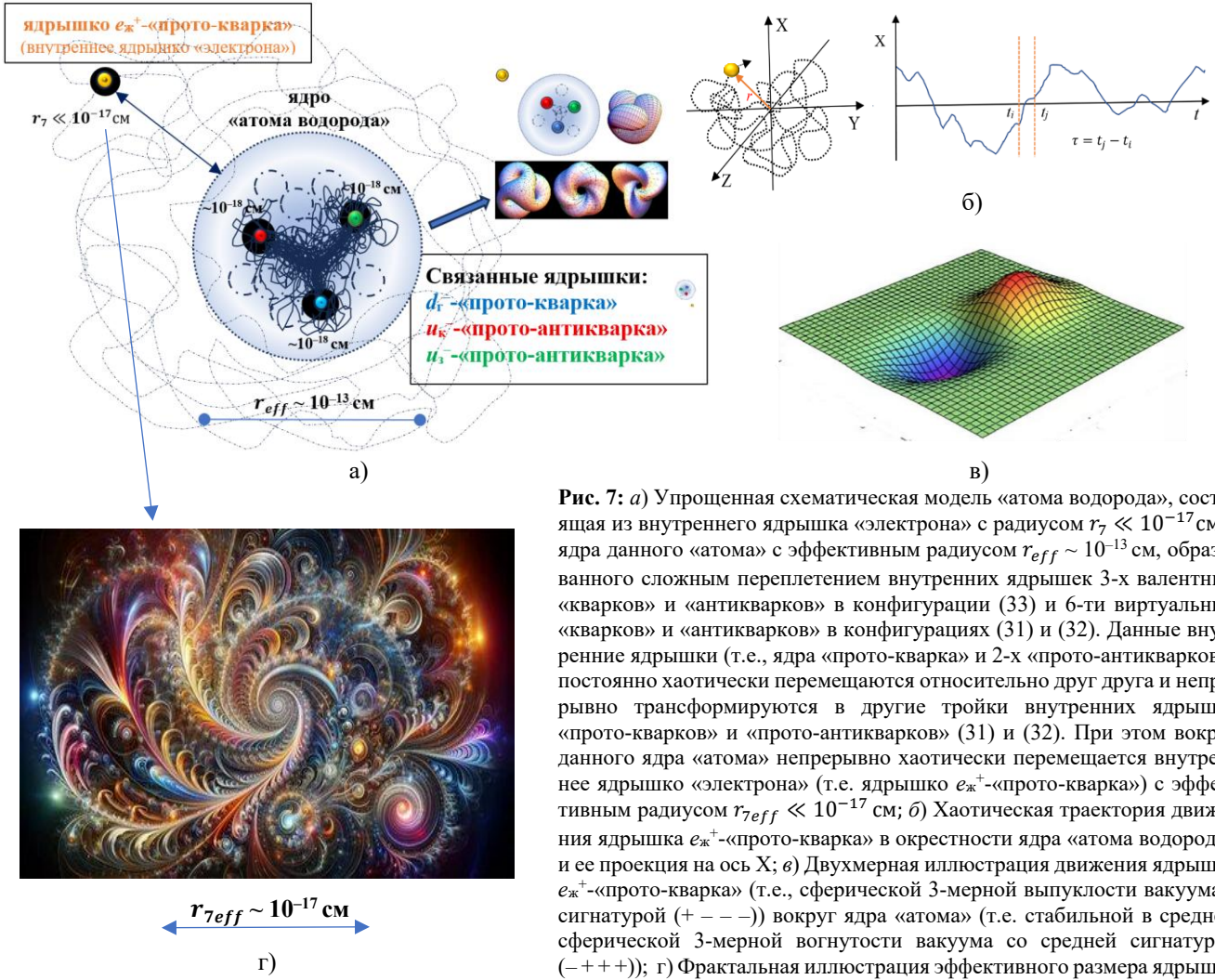


Рис. 7: а) Упрощенная схематическая модель «атома водорода», состоящая из внутреннего ядрышка «электрона» с радиусом $r_7 \ll 10^{-17}$ см и ядра данного «атома» с эффективным радиусом $r_{eff} \sim 10^{-13}$ см, образованного сложным переплетением внутренних ядрышек 3-х валентных «кварков» и «антикварков» в конфигурации (33) и 6-ти виртуальных «кварков» и «антикварков» в конфигурациях (31) и (32). Данные внутренние ядрышки (т.е., ядра «прото-кварка» и 2-х «прото-антикварков») постоянно хаотически перемещаются относительно друг друга и непрерывно трансформируются в другие тройки внутренних ядрышек «прото-кварков» и «прото-антикварков» (31) и (32). При этом вокруг данного ядра «атома» непрерывно хаотически перемещается внутреннее ядрышко «электрона» (т.е. ядрышко $e_{ж}^+$ -«прото-кварка») с эффективным радиусом $r_{7eff} \ll 10^{-17}$ см; б) Хаотическая траектория движения ядрышка $e_{ж}^+$ -«прото-кварка» в окрестности ядра «атома водорода» и ее проекция на ось X; в) Двухмерная иллюстрация движения ядрышка $e_{ж}^+$ -«прото-кварка» (т.е., сферической 3-мерной выпуклости вакуума с сигнатурой (+ ---)) вокруг ядра «атома» (т.е. стабильной в среднем сферической 3-мерной вогнутости вакуума со средней сигнатурой (- +++)); г) Фрактальная иллюстрация эффективного размера ядрышка $e_{ж}^+$ -«прото-кварка», которое вместе со своей ближайшей внешней оболочкой движется как единое целое в окрестности эффективного ядра «атома водорода» по хаотической траектории

5 «Электрон – протонное» взаимодействие внутри «атома водорода»

В предыдущем параграфе было показано, что в месте расположения «атома водорода», при упрощении и усреднении совокупности метрик (72), из хаотически флуктуирующего вакуума выявляются два стабильных сферических вакуумных образования:

1) выпуклое ядрышко $e_{ж}^+$ -«прото-кварка» (рис. 7) с метрико-динамической моделью его внешней оболочки

$$\text{Внешняя оболочка выпуклого ядрышка } e_{ж}^+ \text{ - «прото-кварка»} \quad (186)$$

$$\text{с сигнатурой (+ ---)}$$

$$I \quad ds_{1,2}^{(+---)^2} = \left(1 + \frac{r_7}{r}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_7}{r}\right)} - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (187)$$

$$H \quad ds_{2,2}^{(+---)^2} = \left(1 - \frac{r_7}{r}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_7}{r}\right)} - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (188)$$

$$i \quad ds_{5,1}^{(+---)^2} = c^2 dt^2 - dr^2 - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2). \quad (189)$$

2) вогнутое ядро «атома водорода» (т.е. kloчущее и бурлящее внутренне ядрышко «протона», рис. 6 и 7) с усредненной метрико-динамической моделью его внешней оболочки (175), которая на достаточно большом расстоянии от центра этого ядра (т.е. при $r \gg 10^{-13}$ см) является результатом усреднения метрик (177) – (184).

Внешняя оболочка вогнутого ядра «атома водорода» (190)

при $r \gg 10^{-13}$ см, с сигнатурой $(-+++)$:

$$I \quad ds_1^{(-+++)^2} = -\left(1 - \frac{r_{eff}}{r}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_{eff}}{r}\right)} + r^2 d\theta^2 + r^2 \sin^2 \theta d\phi^2, \quad (191)$$

$$H \quad ds_2^{(-+++)^2} = -\left(1 + \frac{r_{eff}}{r}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_{eff}}{r}\right)} + r^2 d\theta^2 - r^2 \sin^2 \theta d\phi^2, \quad (192)$$

$$i \quad ds_{5,1}^{(-+++)^2} = -c^2 dt^2 + dr^2 + r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (193)$$

где $r_{eff} \sim 10^{-13}$ см – эффективный радиус ядра «атома водорода» (смотрите рис. 7a).

Взаимодействие двух (выпуклого и вогнутого) стабильных вакуумных образований с внешними оболочками (186) и (190) подробно рассмотрено в §§2 и 10 в [7].

Если повторить те же рассуждения и вычисления, которые были выполнены в статье [7], то на основании метрик (187) – (189) получим, что ядрышко $e_{ж}^+$ -«прото-кварка» притягивает ядро «атома водорода» с ускорением

$$a_r^{(e+P)} \approx \frac{c^2 r_7}{2r^2 \sqrt{\left(1 - \frac{r_7^2}{r^2}\right)}}, \quad \text{где согласно иерархии радиусов (62) } r_7 \sim 10^{-24} \text{ см} \ll 10^{-17} \text{ см}. \quad (194)$$

Аналогично, на основании метрик (191) – (193) получим, что ядро «атома водорода» притягивает ядрышко желтого $e_{ж}^+$ -«прото-кварка» с ускорением

$$a_r^{(P+e)} \approx \frac{v_e^2 r_{eff}}{2r^2 \sqrt{\left(1 - \frac{r_{eff}^2}{r^2}\right)}}, \quad (195)$$

где v_e – скорость усредненного вакуумного течения, которая будет определена ниже.

Общее радиальная компонента вектора ускорения, с которым ядрышко $e_{ж}^+$ -«прото-кварка» и ядро «атома водорода» (т.е., по сути, ядро «протона») в среднем притягиваются друг к другу, равно

$$a_r^{(e,P)} = a_r^{(e+P)} + a_r^{(P+e)} \approx \frac{c^2 r_7}{2r^2 \sqrt{\left(1 - \frac{r_7^2}{r^2}\right)}} + \frac{v_e^2 r_{eff}}{2r^2 \sqrt{\left(1 - \frac{r_{eff}^2}{r^2}\right)}}, \quad (196)$$

где r – расстояние между центрами ядра «атома» и ядрышка $e_{ж}^+$ -«прото-кварка».

В силу того, что r_{eff} на несколько порядков больше r_7 (т.е., $r_{eff} \gg r_7$) первым слагаемым в выражении (196) можно пренебречь. Тогда ускорение сближения (196) рассматриваемых вакуумных образований принимает приближенный вид

$$a_r^{(e,P)}(r) \approx \frac{v_e^2 r_{eff}}{2r^2 \sqrt{\left(1 - \frac{r_{eff}^2}{r^2}\right)}}. \quad (197)$$

График функции (197) представлен на рис. 8. Данная функция определяет ускорение сближения ядрышка $e_{ж}^+$ -«прото-кварка» с ядром «атома водорода» (по сути, с ядром «протона») в зависимости от расстояния r между их центрами.

Из графика на рис. 8 видно, что ядрышко e_j^+ -«прото-кварка» может приблизиться к ядру «атома водорода» не более, чем на расстояние

$$r \approx r_{eff} \sim 10^{-13} \text{ см.} \quad (198)$$

То есть, в обычных условиях ядрышко e_j^+ -«прото-кварка» практически не проникает внутрь ядра «атома водорода».

Но *ракия* (т.е., бездна-трещина, смотрите рис. 1 или рис. 1 в [7]) на расстоянии $r \approx r_{eff} \sim 10^{-13} \text{ см}$ в данном случае отсутствует. Возникает вопрос: - Что мешает ядрышку e_j^+ -«прото-кварка» оказаться в центре «атома водорода»?

Этому мешает внешняя оболочка ядрышка d_r^+ -«прото-кварка» (176), которая имеет такой же по знаку электрический заряд (т.е., тот же первый положительный знак в сигнатуре) как и у внешней оболочки ядрышка e_j^+ -«прото-кварка» (186). Другими словами, на малых расстояниях между ядрышками этих вакуумных образований (т.е., при $r \leq r_{eff}$) внешняя оболочка d_r^+ -«прото-кварка» ощутимо отталкивает от себя ядрышко e_j^+ -«прото-кварка», тем самым выталкивает его из центра ядра «атома водорода».

При $r \gg r_{eff}$ выражение (197) упрощается

$$a_r^{(e,P)}(r) \approx \frac{v_e^2 r_{eff}}{2r^2}, \quad (199)$$

и соответствует усредненной силе псевдо-кулоновского взаимодействия между ядрышком e_j^+ -«прото-кварка» и ядром «атома водорода».

6 Трансмутация «атома водорода» в «нейтрон»

Поскольку отсутствует *ракия* (т.е., непреодолимая бездна-трещина) на расстоянии $r \approx r_{eff} \sim 10^{-13} \text{ см}$ вокруг условного ядра «атома водорода», то может быть поставлен вопрос о возможности вдавить ядрышко e_j^+ -«прото-кварка» внутрь этого ядра. То есть, создать такое давление на ядрышко e_j^+ -«прото-кварка», при котором преодолевается отталкивание со стороны внешней оболочки d_r^+ -«прото-кварка».

По всей видимости, это возможно. Наиболее вероятно, что при этом происходит трансмутация (т.е., топологическая перестройка) «атома водорода» в «нейтрон», например:

$$\begin{array}{ccc}
 \boxed{\text{«нейтрон» (53a)}} & \leftarrow & \begin{array}{l} (- - - -) \\ (+ - + +) \\ (- + + -) \\ (+ + - +) \\ (0 \ 0 \ 0 \ 0)_+ \end{array} \leftarrow \begin{array}{l} (+ - + +) \\ (- + + -) \\ (- + - +) \\ (+ - - -) \\ (0 \ 0 \ 0 \ 0)_+ \end{array} \begin{array}{l} \rightarrow \boxed{p_i^- \text{«протон» (33)}} \\ \rightarrow \boxed{\text{«электрон» (11)}} \end{array}
 \end{array} \quad (200)$$

Такая возможность соответствует теоретическому обоснованию существования нейтронных звезд. Считается, что в конце жизни достаточно массивной звезды, ее ядерное топливо выгорает и под действием сильной гравитации протоны и электроны «вдавливаются» друг в друга, превращаясь в нейтроны, с испусканием нейтрино. Обоснованно предполагается, что обнаруженные в большом количестве радиопульсары, магнетары и рентгеновские пульсары – это разновидности реально существующих нейтронных звезд.

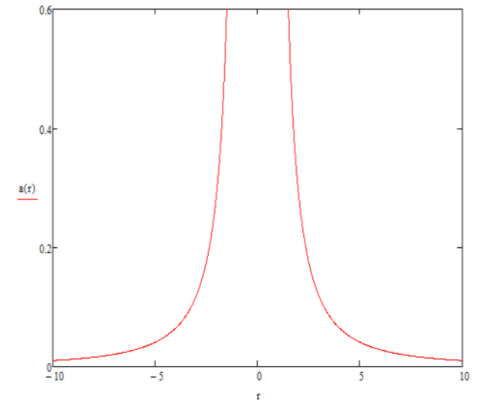


Рис. 8: График функции ускорения (197) при условно принятых $c = r_{eff} = 1$. Эта функция определяет ускорение сближения ядра e_j^+ -«прото-кварка» с ядром «атома водорода» (т.е., с ядром «протона») в зависимости от расстояния между их центрами

7 Уравнение для описания хаотического поведения ядрышка $e_{ж}^{+}$ -«прото-кварка» в окрестности ядра «атома водорода»

Как было показано в [13,14], неизменное со временем усреднённое поведение (состояние) хаотически блуждающей частицы (ХБЧ) (в частности, ядрышка электронного $e_{ж}^{+}$ -«прото-кварка» (яЭПК) хаотически перемещающегося в окрестности ядра «атома водорода», рис. 7) описывается стохастическим безмассовым стационарным уравнением Шредингера (132) в [13]

$$-\frac{3\eta_r^2}{4}\nabla^2\phi(r) + u(r)\phi(r) = \varepsilon\phi(r), \quad (201)$$

где $\phi(r)$ – амплитуда вероятности, такая что $|\phi(r)|^2 = \rho(r)$ – это плотность распределения вероятности места нахождения хаотически блуждающей частицы (в частности, яЭПК);

$$\varepsilon = \frac{E}{m_e} \text{ – полная механическая энергетичность хаотически блуждающей яЭПК (рис. 7б)} \quad (202)$$

(где E – полная механическая энергия яЭПК, m_e – масса частицы);

$$u(r) = \frac{U(r)}{m_e} \text{ – усредненная потенциальная энергетичность хаотически блуждающей яЭПК, зависящая} \quad (203)$$

от его удаления r от центра ядра «атома водорода» (где $U(r)$ – усредненная потенциальная энергия яЭПК);

$$\eta_r = \frac{2\sigma_r^2}{\tau_{racor}} \text{ – масштабный параметр, где} \quad (204)$$

$$\sigma_r = \frac{1}{3}(\sigma_x + \sigma_x + \sigma_x) \approx \sigma_x \quad (205)$$

– стандартное отклонение 3-мерной хаотической траектории движения яЭПК (рис. 7б);

$$\tau_{racor} = \frac{1}{3}(\tau_{xacor} + \tau_{yacor} + \tau_{zacor}) \approx \tau_{xacor} \quad (206)$$

– интервал автокорреляции 3-мерной хаотической траектории движения яЭПК (рис. 7б).

Как известно стационарное уравнение Шредингера имеет вид

$$-\frac{\hbar^2}{2m_e}\nabla^2\psi(r) + U(r)\psi(r) = E\psi(r), \quad (207)$$

где $\psi(r)$ – волновая функция.

Разделим обе части этого уравнения на массу частицы m_e , в результате получим

$$-\frac{\hbar^2}{2m_e^2}\nabla^2\psi(r) + u(r)\psi(r) = \varepsilon\psi(r). \quad (208)$$

Очевидно, что при $\phi(r) = \psi(r)$ и

$$\frac{\hbar}{m_e} = \sqrt{\frac{3}{2}}\eta_r = \sqrt{\frac{3}{2}}\frac{\sigma_r^2}{\tau_{racor}} \quad (209)$$

стохастическое уравнение (201) полностью эквивалентно квантово-механическому уравнению (208).

8 Хаотическое поведение ядрышка $e_{ж}^{+}$ -«прото-кварка» в окрестности ядра «атома водорода»

В §5 было показано, что ядрышко $e_{ж}^{+}$ -«прото-кварка» (яЭПК), постоянно хаотически блуждающее в окрестности ядра «атома водорода», в среднем притягивается к этому ядру с ускорением

$$a_r^{(e,P)}(r) \approx \frac{v_e^2 r_{eff}}{2r^2}, \quad (210)$$

В этом случае усредненная потенциальная энергетичность хаотически блуждающего яЭПК

$$u(r) = \frac{U(r)}{m_e} \approx \int a_r^{(e,P)}(r) dr = \int \frac{v_e^2 r_{eff}}{r^2} dr = - \frac{v_e^2 r_{eff}}{2r}. \quad (211)$$

Подставим выражение (211) в уравнение (201), в результате получим стохастическое уравнение

$$\left[-\frac{3\eta_r^2}{4} \nabla^2 - \frac{v_e^2 r_{eff}}{2r} \right] \phi(r) = \varepsilon \phi(r), \quad (212)$$

которое с точностью до коэффициентов совпадает со стационарным уравнением Шредингера для движения электрона в атоме водорода:

$$\left[-\frac{\hbar^2}{2m_e^2} \nabla^2 - \frac{e^2}{4\pi m_e \varepsilon_0 r} \right] \psi(r) = \varepsilon \psi(r). \quad (213)$$

Сравнивая уравнения (212) и (213), обнаруживаем, что при $\phi(r) = \psi(r)$, получаем приближенные равенства

$$\frac{v_e^2 r_{eff}}{2} \approx \frac{e^2}{4\pi m_e \varepsilon_0} \quad \text{и} \quad \frac{\hbar}{m_e} \approx \sqrt{\frac{3}{2}} \eta_r = \sqrt{6} \frac{\sigma_r^2}{\tau_{racor}},$$

откуда можно оценить параметры v_e и η_r

$$v_e \approx \sqrt{\frac{e^2}{2\pi m_e \varepsilon_0 r_{eff}}} \approx \sqrt{\frac{2,56 \cdot 10^{-38}}{2 \cdot 3,14 \cdot 9,1 \cdot 10^{-31} \cdot 8,85 \cdot 10^{-12} \cdot 10^{-13}}} \approx \sqrt{\frac{2,56 \cdot 10^{-38}}{0,5 \cdot 10^{-53}}} \approx \sqrt{51,2 \cdot 10^{14}} = 7,2 \cdot 10^7 \text{ м/с}, \quad (214)$$

$$\eta_r = \frac{2\sigma_r^2}{\tau_{racor}} = \sqrt{\frac{2}{3}} \frac{\hbar}{m_e} \approx 0,58 \frac{1,05 \cdot 10^{-34}}{9,1 \cdot 10^{-31}} \approx 9,4 \cdot 10^{-5} \text{ м}^2/\text{с}. \quad (215)$$

Боровский радиус орбиты электрона в атоме водорода также может быть выражен через стохастические характеристики исследуемого случайного процесса, связанного с хаотически блуждающим ядрышком $e_{ж}^{+}$ -«прото-кварка» (яЭПК) в окрестности ядра «атома водорода» (рис. 7)

$$a_0 = \frac{4\pi \varepsilon_0 \hbar^2}{m_e e^2} = \frac{4\pi m_e \varepsilon_0 \hbar^2}{m_e^2 e^2} \approx \frac{12\sigma_r^4}{v_e^2 r_{eff} \tau_{racor}^2} \approx 5,29 \cdot 10^{-9} \text{ см}. \quad (216)$$

Решения уравнения вида (212) в сферических координатах хорошо известно в квантовой механике и имеет вид

$$\phi(r)_{nlm}(r, \theta, \varphi) = R_{nl}(r) Y_{lm}(\theta, \varphi), \quad (217)$$

$$\text{где } R_{nl}(r) = \sqrt{\left(\frac{2}{na_0}\right)^3 \frac{(n-l-1)!}{2n[(n+l)!]^3}} \left(\frac{2r}{na_0}\right)^l L_{n-l-1}^{2l+1} \left(\frac{2r}{na_0}\right) e^{-r/(na_0)} - \text{нормированная радиальная функция}; \quad (218)$$

$L_{n-l-1}^{2l+1}(x)$ – обобщенные полиномы Лагерра;

$n = 0, 1, 2, \dots$ – главное квантовое число;

$l = 0, 1, 2, \dots$ – орбитальное квантовое число;

m – магнитное квантовое число;

$$Y_{lm}(\theta, \varphi) = \begin{cases} \sqrt{\frac{2l+1}{4\pi}} P_l^0(\cos\theta) & \text{при } m = 0, \\ (-1)^m \sqrt{2} \sqrt{\frac{2l+1}{4\pi} \frac{(l-m)!}{(l+m)!}} P_l^m(\cos\theta) \cos(m\varphi) & \text{при } m > 0, \end{cases} \quad \text{– сферические гармоники}, \quad (219)$$

где $P_l^m(\cos\theta)$ – ассоциативная функция Лежандра с фазой Кондона – Шортли.

На рис. 9а представлены результаты подстановок различных наборов квантовых чисел n, l, m в выражение (217). Графики некоторых волновых функций $\phi(r)_{nlm} = \psi(r)_{nlm}$ показаны на рис. 9б.

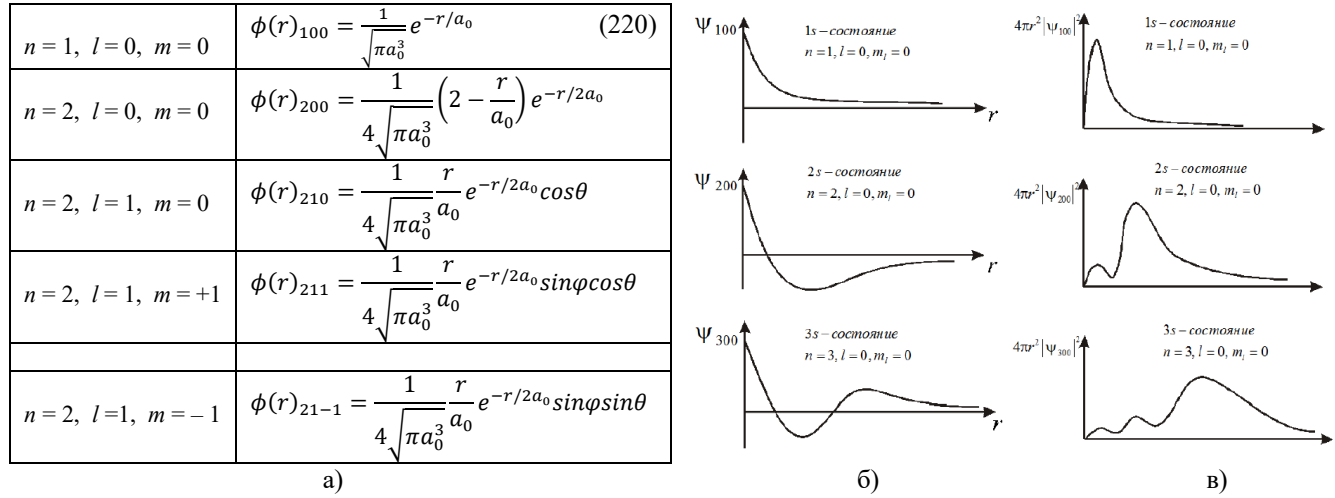


Рис. 9: а) Волновые функции яЭПК в «атоме водорода» $\phi(r)_{n,l,m}$ при подстановке различных значений квантовых чисел n, l, m в выражение (217); б) Графики трех волновых функций $\phi(r)_{n,l,m} = \psi(r)_{nlm}$ (217); в) Плотности распределения вероятности $4\pi r^2 |\phi(r)_{n,l,m}|^2$ того, что яЭПК находится в сферическом слое $4\pi r^2 dr$

Из графиков функций $\phi(r)_{n,l,m} = \psi(r)_{nlm}$ (217) на рис. 9б видно, что в этих состояниях ядрышко e_j^+ -«прото-кварка» (яЭПК) более вероятно обнаружить в центре «атома водорода». Это противоречит, утверждению, что внешняя оболочка ядрышка d_r^+ -«прото-кварка» на малых расстояниях в среднем выталкивает яЭПК из центра ядра «атома водорода» (смотрите §5). Другими словами, в рамках развиваемой здесь стохастической метрико-динамической модели вероятность появления яЭПК в центре ядра «атома водорода» должна быть минимальной.

По всей видимости, создатели квантово-механической модели атома водорода, так же понимали, что в центре этого атома электрон может появиться с наименьшей вероятностью. Точнее, из работ Нильса Бора они знали, что электрон в основном состоянии наиболее вероятно обнаружить в районе боровского радиуса $a_0 = \frac{4\pi\epsilon_0\hbar^2}{m_e e^2} \approx 5,29 \cdot 10^{-9}$ см. Поэтому в квантовой механике (КМ) наблюдаемой величиной считается плотность распределения вероятности $4\pi r^2 |\phi(r)_{n,l,m}|^2$ обнаружить электрон в сферическом слое между сферой с радиусом r и сферой с радиусом $r+dr$. Графики этих плотностей вероятности показаны на рис. 9в. Однако такой формальный математический прием выглядит недостаточно убедительным. В этом случае вероятность обнаружить электрон в центре ядра уменьшается не из-за сущностной волновой функции $\phi(r)_{n,l,m}$, а из-за уменьшения объема сферического слоя. Такой формальный математический прием оправдан тем, что у электрона в квантово-механической трактовке нет ни траектории движения, ни размера. Неопозитивисты представляют электрон не как частицу, а как некое электронное облако. Поэтому легко представить, что в процентном отношении в центре ядра этого облака меньше, чем на боровской орбите.

В рамках статистической метрико-динамической модели «атома водорода», развиваемой здесь, хаотически блуждающее ядрышко e_j^+ -«прото-кварка» (яЭПК) имеет вполне ощутимый эффективный размер $r_{eff} \sim 10^{-17}$ см (рис. 7г и 11) и сложную траекторию движения (рис. 7б). При этом следует учитывать реальное, а не формальное, выталкивание яЭПК из центра ядра «атома» внешней оболочкой ядрышка d_r^+ -«прото-кварка».

Для решения данной проблемы усредненную потенциальную энергетичность $u(r)$ хаотически блуждающего яЭПК внутри «атома водорода» предлагается определить не на основе упрощенного ускорения (210), а на основе более точного выражения (197) при $|r_{eff}| < |r|$

$$u_{eff}(r) = \frac{U(r)}{m_e} \approx \int a_r^{(e,P)}(r) dr = \int \frac{v_e^2 r_{eff}}{2r^2 \sqrt{1 - \frac{r_{eff}^2}{r^2}}} dr = -\frac{v_e^2}{2} \arcsin\left(\frac{r_{eff}}{r}\right). \quad (221)$$

График данной функции при условно принятых $v_e = r_{eff} = 1$ приведен на рис. 10б.

В этом случае стохастическое уравнение Шредингера (201) для ядрышка $e_{ж}^+$ -«прото-кварка» (яЭПК), хаотически блуждающего в окрестности ядра «атома водорода», принимает вид

$$\left[-\frac{3\eta_r^2}{4} \nabla^2 - \frac{v_e^2}{2} \arcsin\left(\frac{r_{eff}}{r}\right) \right] \phi(r) = \varepsilon \phi(r), \quad (222)$$

$$\text{или } \nabla^2 \phi(r) + \frac{4}{3\eta_r^2} \left(\varepsilon + \frac{v_e^2}{2} \arcsin\left(\frac{r_{eff}}{r}\right) \right) \phi(r) = 0, \quad (223)$$

а также в варианте квантовой механики

$$\nabla^2 \psi(r) + \frac{2m_e^2}{\hbar^2} \left(\varepsilon + \frac{v_e^2}{2} \arcsin\left(\frac{r_{eff}}{r}\right) \right) \psi(r) = 0. \quad (224)$$

Решению уравнения (223) (или (224)) необходимо посвятить отдельное исследование. Возможно, это позволит учесть такие эффекты как, например, лэмбовский сдвиг и другие радиационные поправки к тонкой структуре атома водорода без применения метода теории возмущений.

Но уже сейчас можно отметить, что при $r \gg r_{eff}$

$$-\frac{v_e^2}{2} \arcsin\left(\frac{r_{eff}}{r}\right) \approx -\frac{v_e^2 r_{eff}}{2r}. \quad (225)$$

это видно из графиков этих функций (смотрите рис. 10), а также из того, что ускорение (197) при $r \gg r_{eff}$ приближенно равно ускорению (198).

Поэтому для яЭПК, находящихся на больших расстояниях от ядра «атома водорода» (например, на расстояниях больше боровского радиуса $r > a_0 = 5,29 \cdot 10^{-9}$ см) можно приближенно считать, что уравнение (223) переходит в уравнение (212)

$$\nabla^2 \phi(r) + \frac{4}{3\eta_r^2} \left(\varepsilon + \frac{v_e^2 r_{eff}}{2r} \right) \phi(r) = 0, \quad (226)$$

но эффекты, связанные с тонкой структурой атома водорода, данное стохастическое уравнение не учитывает.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной четырнадцатой части проекта под общим названием «Геометризированная физика вакуума (ГФВ), основанная на Алгебры сигнатур (АС)» (сокращенно ГФВ&АС) [1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13 или <https://metraphysics.ru/>] рассмотрена стохастическая метрико-динамическая модель (СМДМ) «атома водорода» как стабильного вакуумного образования. На примере этого самого простого «атома» показана методика исследования его внутренней структуры, которая может быть применена для построения СМДМ всех известных «атомов» и «молекул».

В рамках ГФВ&АС «атом водорода» – это стабильное нейтральное (т.е., в среднем плоское) вакуумное образование, состоящая из «электрона» (или желтого $e_{ж}^+$ -«кварка») (11) и «протона», который с равной вероятностью может иметь три возможные сигнатурные (т.е., топологические) конфигурации (31) – (33), непрерывно хаотически трансформи-

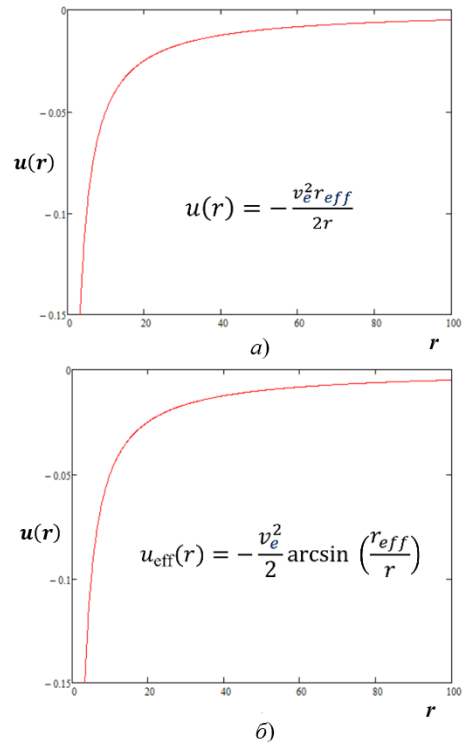


Рис. 10: а) График функции $u(r)$ (211) при условно принятых $v_e = r_{eff} = 1$;
б) График функции $u(r)$ (221) при условно принятых $v_e = r_{eff} = 1$

рующиеся друг в друга. Один из вариантов метрико-динамической конфигурации «атома водорода» представлен в развернутом виде (72).

В отличие от современных представлений, ГФВ&АС предсказывает, что возможно существование также второй модификации «атома водорода», стоящей из «позитрона» (или e_j^- -«кварка») (21) и «антипротона», который с равной вероятностью может иметь три возможные сигнатурные (т.е., топологические) конфигурации (34) – (36), непрерывно хаотически трансформирующиеся друг в друга.

Второй вариант можно назвать «анти-атомом водорода», но обе эти модификации «атома» совместно сосуществуют (т.е., они не аннигилируют из-за непрерывных топологических метаморфоз и постоянного теплового движения), поэтому их более корректно назвать мужской и женской особями одного и того же химического элемента. С точки зрения спектроскопии эти особи («М-атом водорода» и «Ж-атом водорода») неотличимы, так как устроены совершенно одинаково, являясь в среднем полными негативными копиями друг друга. В этой статье рассмотрен только «М-атом водорода», т.к. «Ж-атом водорода» устроен точно также, только вывернут наизнанку.

При усреднении совокупности метрик (72) из хаотически флуктуирующего вакуума в окрестности центра «атома водорода» выделяются ядро этого «атома» с эффективным радиусом $r_{eff} \sim 10^{-13}$ см (смотрите рис. 7а) и мизерное внутренне ядрышко «электрона» (т.е., ядрышко e_j^+ -«прото-кварка») с радиусом $r_7 \sim 10^{-24}$ см (смотрите иерархию радиусов (62)). Еще раз отметим, что мы не имеем экспериментально подтвержденного размера ядрышка e_j^+ -«прото-кварка», однако достаточно уверенно можно утверждать, что $r_7 \ll 10^{-17}$ см. (рис. 11)



$r_{7eff} \sim 10^{-17}$ см

Рис. 11: Фрактальная иллюстрация того, как внешняя оболочка e_j^+ -«прото-кварка» окружает его мизерное ядрышко (яЭПК) с предполагаемым радиусом $r_7 \sim 10^{-24}$ см, и как циклон увлекается за его хаотическим перемещением. Вместе с тем ближняя к ядрышку часть внешней оболочки отчасти входит в эффективный размер самого яЭПК $r_{7eff} \sim 10^{-17}$ см (смотрите рис. 7) и влияет на величину основных характеристик исследуемого случайного процесса $2\sigma_r^2/\tau_{rcor}$

В ядре «атома водорода» при усреднении проявляются взаимосвязанные ядрышки одного d_i^+ -«прото-кварка» и двух u_j^- -«прото-антикварков» (рис. 6 и 7), которые постоянно хаотически перемещаются относительно центра ядра и относительно друг друга, а также постоянно топологически перестраиваются в различные узловые комбинации (31) – (33) (рис. 6).

В среднем внешние оболочки d_i^+ -«прото-кварка» и двух u_j^- -«прото-антикварков» совместно формируют внешнюю оболочку ядра «атома водорода» с эффективным радиусом $r_{eff} \sim 10^{-13}$ см, которая в среднем притягивает ядрышко $e_{ж}^+$ -«прото-кварка» (яЭПК), если оно находится на достаточно большом расстоянии от данного ядра ($r \gg 10^{-13}$ см). Данное усредненное взаимодействие ядра «атома водорода» с яЭПК носит кулоновский характер и определяется потенциальностью вида (211)

$$u(r) = -\frac{v_e^2 r_{eff}}{2r}.$$

Однако по мере приближения яЭПК к ядру «атома водорода» (т.е., при $r \approx r_{eff}$), на него начинает влиять отталкивание со стороны внешней оболочки одноименно заряженного d_i^+ -«прото-кварка». Данное обстоятельство предлагается учесть за счет введения эффективной потенциальности (221)

$$u_{eff}(r) = -\frac{v_e^2}{2} \arcsin\left(\frac{r_{eff}}{r}\right).$$

Усредненное поведение хаотически блуждающей частицы (в частности, яЭПК) в области пространства, где на нее оказывается постоянное усредненное силовое воздействие (в частности, в районе ядра «атома») было рассмотрено в [13,14]. В этих статьях было показано, что усредненные состояния таких частиц описывается стохастическим уравнением Шредингера (201).

С учетом потенциальности (211) стохастическое уравнение Шредингера для рассматриваемого случая хаотического поведения яЭПК в окрестности ядра «атома водорода» имеет вид (212)

$$\left[-\frac{3\eta_r^2}{4} \nabla^2 - \frac{v_e^2 r_{eff}}{2r} \right] \phi(r) = \varepsilon \phi(r). \quad (212')$$

Данное уравнение с точностью до постоянных коэффициентов совпадает с квантовомеханическим уравнением Шредингера для электрона в атоме водорода (213).

Решения уравнений (212) и (213) одинаковые (217) – (218) с точностью до постоянных коэффициентов, и искомые функции $\phi(r)$ и $\psi(r)$ имеют одно и тоже значение – амплитуды вероятности обнаружить хаотически блуждающую частицу (ХБЧ) в той или иной точке пространства. Но интерпретация стохастического и квантово-механического подходов и полученных результатов совершенно различная. Мы не будем здесь повторять копенгагенскую интерпретацию квантовой механики (КМ), т.к. она широко известна. В рамках стохастического подхода к КМ, получившего развитие в работах Эдварда Нельсона, ХБЧ (в частности, ядрышко $e_{ж}^+$ -«прото-кварка») имеет очень маленькие размеры по сравнению с исследуемой областью пространства (в частности, радиус ядрышка $r_7 \sim 10^{-24}$ см) и реальную траекторию движения, но очень сложную. Поэтому изучается не само движение ХБЧ (в частности, яЭПК), а ее усредненное состояние [13,14].

Например, если снимать на кинокамеру поведение птички в клетке на протяжении нескольких суток, а затем воспроизвести всю эту запись в течение 15 минут, то мы не увидим птичку, а только размытое пятно, соответствующее плотности распределения вероятности места ее возможного нахождения. Более того если поменять условия существования птички в клетке, например, значительно изменить температуру или включить свет в помещении с клеткой, и проделать те же действия с кинозаписью, то выяснится, что конфигурация размытого пятна скачкообразно изменится.

В стохастической квантовой механике нет разницы между аналогичными процессами в микро- и макромирах. Все тела в замкнутой области с неизменной полной механической энергией в среднем ведут себя одинаково, будь то:

ядрышко e_j^+ -«прото-кварка» в окрестности ядра «атома водорода», рыба в круглом аквариуме, хаотически блуждающий центр масс планеты или дрожащее ядро живой биологической клетки и т.д.

Все подобные случайные процессы подчиняются одинаковым законам, которые обусловлены одновременным влиянием двух исходных принципов: «принципа наименьшего действия», ведущему к установлению порядка (т.е., симметрии) в любой стохастической системе, чтобы минимизировать энергетические и информационные затраты, и «принципом максимума энтропии» (увлекающему стохастическую систему к заполнению всех возможных ее состояний с наиболее эффективным перераспределением энергии, что часто сопровождается увеличением хаотичности).

В статьях [13,14] оба эти принципа объединены в один принцип «экстремума эффективности» для любой стохастической системы (т.е., по сути, для любой сущности в окружающем нас мире, так как у всего, что нас окружает есть как детерминированная (т.е., усредненная), так и случайная составляющие существования. Применение данного объединяющего принципа к исследованию различных стохастических систем, с использованием вариационного исчисления, позволила получить стохастические уравнения для описания многих случайных процессов, в том числе, стохастические уравнения Шредингера.

Основным отличием квантово-механических уравнений от стохастических уравнений Шредингера заключается в том, что вместо сильно ограничивающего применение КМ отношения постоянной Планка к массе частицы ($\hbar/m_e$), в стохастических уравнениях используется отношение удвоенной дисперсии случайного процесса к его коэффициенту автокорреляции ($2\sigma_r^2/\tau_{racor}$) (смотрите (209)), которое может быть оценено практически для любого случайного процесса.

Необходимо, однако, отметить, что в рассматриваемой задаче по изучению усредненного поведения яЭПК в окрестности ядра «атома водорода» добавляется еще геометрический аспект. В рамках развиваемой здесь геометризированной физики вакуума вокруг ядрышка e_j^+ -«прото-кварка» (яЭПК) имеется внешняя оболочка, которая является искривлением вакуумной протяженности, окружающей данное ядрышко (смотрите §2 в [7]). В стохастическом подходе мы практически не учитываем поведение внешней оболочки яЭПК (рис. 1, 7г, 11). Точнее, мы считаем, что искажения и напряжения данной внешней оболочки оказывают влияние на отношение $2\sigma_r^2/\tau_{racor}$ для хаотически блуждающего яЭПК. Однако при более детальном рассмотрении обнаруживаем, что внешняя оболочка следует за яЭПК (рис. 12) и принимает некоторую усредненную топологическую конфигурацию, в зависимости от плотности распределения вероятности места нахождения яЭПК в окрестности ядра «атома водорода». Эту усредненную топологическую конфигурацию внешней оболочки яЭПК также можно, отчасти, интерпретировать как усредненную форму электронного облака.

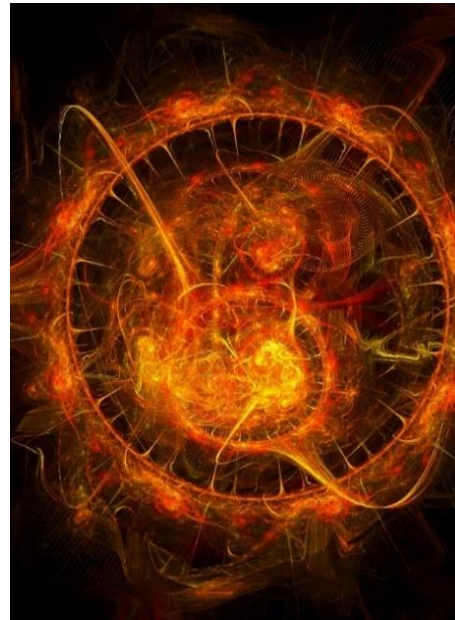
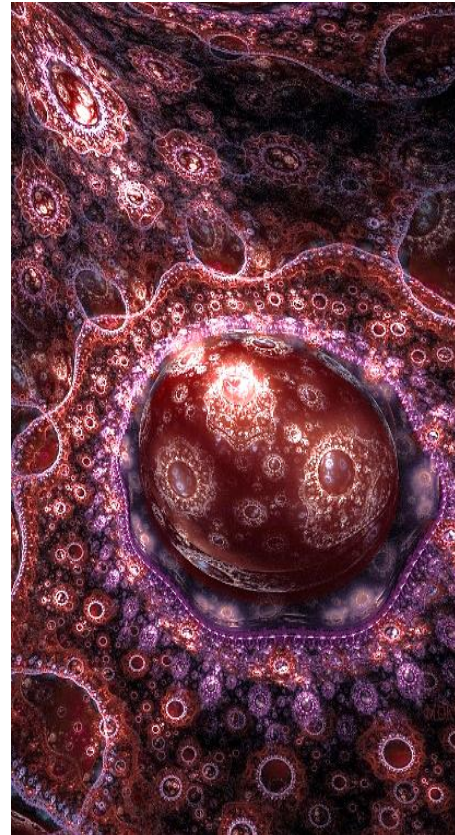


Рис. 12: Фрактальные иллюстрации бурлящего ядра «атома водорода», и его размытой внешней оболочки с хаотически блуждающим ядрышком e_j^+ -«прото-кварка»

Квантовая механика в копенгагенской интерпретации практически запрещает заглядывать в геометрическую и динамическую структуру внутриатомных процессов. Тогда как ГФВ&АС [3,4,5,6,7,9,10] в совокупности со стохастической квантовой механикой [13,14] позволяет формировать (т.е., визуализировать) метрико-динамические стохастические модели стабильных вакуумных образований, таких как «атом водорода», и многих других подобных геометро-стохастических системах с участием хаотически блуждающих центров, например, других «атомов», ядер биологических клеток, центр масс планет, звезд, галактик и т.д.

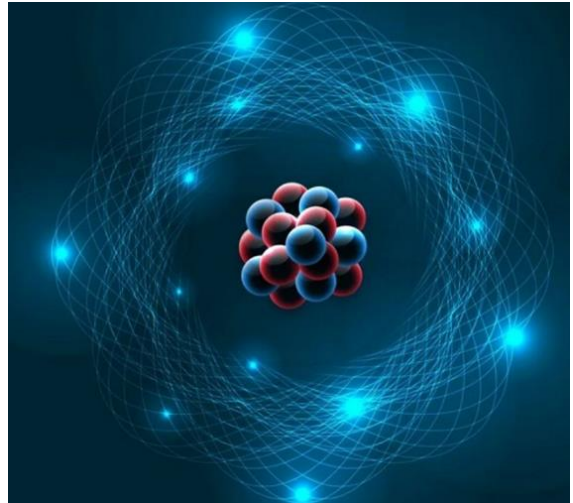
Стохастическое уравнение (212) и квантовомеханическое уравнение Шредингера (213) имеет одни и те же решения (217) с точностью до постоянных коэффициентов. В итоге они описывают один и тот же спектры излучения атома водорода. Однако в данной статье предложено модифицировать уравнение Шредингера для «атома водорода» с учетом эффективной потенциальности (221). В этом случае стохастическое уравнение Шредингера имеет вид (223)

$$\nabla^2 \phi(r) + \frac{4}{3\eta_r^2} \left[\varepsilon + \frac{v_e^2}{2} \arcsin \left(\frac{r_{eff}}{r} \right) \right] \phi(r) = 0. \quad (223')$$

Потенциальности (211) и (221) очень похожи особенно на большой удаленности от ядра «атома» (смотрите графики на рис. 10), однако малые отклонения уравнения (223) от уравнения (212) возможно помогут уточнить спектр излучения «атома водорода» и согласовать его с экспериментальными данными без радиационных поправок.

Представленная в данной статье методика выявления стохастической метрико-динамической модели «атома водорода», основанная на усреднении совокупности метрик-решений вакуумного уравнения Эйнштейна (72) может быть применена для построения аналогичных моделей любых «атомов» из периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева. Например, ниже представлена одна из множества возможных топологических (узловых) конфигураций ${}^4\text{He}$ -«атома гелия»

$$\begin{array}{ll} \begin{array}{l} (+ \quad + \quad - \quad +) \\ (- \quad - \quad + \quad +) \\ (- \quad + \quad + \quad -) \end{array} & p_2^- \text{«протон»} \\ \begin{array}{l} (- \quad + \quad - \quad -) \\ (+ \quad - \quad - \quad +) \\ (+ \quad - \quad + \quad -) \end{array} & p_3^+ \text{«антипротон»} \\ (- \quad + \quad + \quad +) & \text{«позитрон»} \\ \begin{array}{l} (- \quad - \quad - \quad -) \\ (+ \quad + \quad - \quad +) \\ (+ \quad + \quad + \quad -) \\ (- \quad - \quad + \quad +) \end{array} & n_2^0 \text{«нейтрон»} \\ \begin{array}{l} (+ \quad + \quad + \quad +) \\ (+ \quad - \quad + \quad -) \\ (- \quad + \quad - \quad -) \\ (- \quad - \quad - \quad +) \end{array} & n_6^0 \text{«нейтрон»} \\ (+ \quad - \quad - \quad -) & \text{«электрон»} \\ \hline {}^4\text{He} \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} & \text{«атом гелия»} \end{array} \quad (227)$$



где каждой сигнатуре в числителе ранжира (227) соответствует «кварк» или «антикварк» из табл. 1, которые задаются совокупностями 10-и метрик вида (2) – (10).

Вероятностный подход к метрикам-решениям вакуумных уравнений Эйнштейна

В этой статье, как и во всем проекте ГВФ&АС [1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13 или <https://metraphysics.ru/>] мы исходили из того, что все метрики-решения вакуумного уравнения Эйнштейна, найденные при одинаковых исходных условиях, относятся к описываемой ими метрико-динамической системе с равной вероятностью. Например, в рамках ГВФ&АС, метрико-динамическая модель внешней оболочки «электрона» описывается совокупностью 4-х метрик-решений (12) – (15) второго вакуумного уравнения Эйнштейна $R_{im} - g_{im}\Lambda = 0$. При этом мы при усреднении полагали, что каждая из этих метрик-решений проявляется в общей системе с равной вероятностью $1/4$. Во втором примере, внешняя оболочка «атома водорода» описывается 16-ю метриками (75) – (78), (87) – (90), (100) – (103) и (113) – (116) при этом каждая из них может проявиться с вероятностью $1/4$.

Однако, если предположить, что все эти метрики-решения могут проявляться в системе (т.е., в «корпускуле») с разной вероятностью (при условии, что сумма всех таких вероятностей равна 1), то математический аппарат ГВФ&АС станет не соизмеримо более богатым и возможно позволит описать значительно более широкий класс явлений.

Кроме того, следует учитывать, что все радиусы $r_{6,i,j}$, r_S , r_L из метрик (73) – (121) это средние значения случайных функций времени:

$$\begin{aligned} & r_{6,1,1}(t), r_{6,1,2}(t), r_{6,1,3}(t), r_{6,1,4}(t), r_{6,3,1}(t), r_{6,3,2}(t), r_{6,3,3}(t), r_{6,3,4}(t), r_{6,5,1}(t), r_{6,5,2}(t), r_{6,5,3}(t), r_{6,5,4}(t), r_{6,7,1}(t), r_{6,7,2}(t), \\ & r_{6,7,3}(t), r_{6,7,4}(t), r_{6,2,1}(t), r_{6,2,2}(t), r_{6,2,3}(t), r_{6,2,4}(t), r_{6,4,1}(t), r_{6,4,2}(t), r_{6,4,3}(t), r_{6,4,4}(t), r_{6,6,1}(t), r_{6,6,2}(t), r_{6,6,3}(t), r_{6,6,4}(t), \\ & r_{6,8,1}(t), r_{6,8,2}(t), r_{6,7,3}(t), r_{6,7,4}(t), r_S(t), r_L(t). \end{aligned} \quad (228)$$

Поэтому стохастическая метрико-динамическая модель «атома водорода», как и любые другие метрико-динамические модели «корпускул» («элементарных частиц», «атомов» и «молекул») – это только усредненный скелет постоянно трепещущих и подвижных стабильных вакуумных образований.

Место ГВФ&АС в ряду современных научных парадигм

В современной науке имеет место несколько следующих главенствующих направлений.

1) Квантовая теория поля (КТП) – это фундаментальный раздел физики, который объединяет принципы квантовой механики и специальной теории относительности. Она описывает поведение элементарных частиц и их взаимодействия не как движение точечных объектов, а как возбуждения (кванты) фундаментальных полей, пронизывающих пространство-время. В рамках этой теории:

- классические поля (электромагнитное, поля Дирака) становятся операторами, действующими на состояния;
- процессы выглядят одинаково для всех инерциальных наблюдателей (т.е., имеет место Лоренц-инвариантность);
- согласно теореме Эмми Нётер, каждая непрерывная симметрия лагранжиана поля порождает сохраняющийся ток и заряд (энергию, импульс, электрический заряд, цветовой заряд и т.д.);
- взаимодействия полей и их квантов происходят в одной точке пространства-времени (локальность). Это позволяет избежать «действия на расстоянии» и сложностей, связанных с синхронизацией процессов в разных точках.

В отличие от обычной квантовой механики, где частица – это волновой пакет, и которая описывает системы с фиксированным числом частиц, КТП постулирует, что фундаментальной сущностью является поле, заполняющее всё пространство-время. В КТП электрон – это не точечный шарик, а квант возбуждения электрон-позитронного поля, Фотон – квант возбуждения электромагнитного поля. То есть частицы – это рябь или кванты (наименьшие порции энергии) своих полей. Число частиц не постоянно. Они могут рождаться и исчезать (аннигилировать), превращаясь в другие поля. Например, электрон + позитрон $\rightarrow$ два фотона.

Основные проблемы КТП:

- в КТП при вычислениях часто возникают бесконечные значения для физических величин (например, массы и заряда частиц). Это связано с тем, что пространство-время в теории считается непрерывным и бесконечно делимым, а квантовые флуктуации на сколь угодно малых масштабах приводят к математическим ультрафиолетовым расходимостям;
- КТП не удается согласовать с общей теорией относительности. При попытках применить методы КТП к гравитационному полю возникают неустраняемые математические противоречия и расходимости;

- в КТП вакуум – не пустота, а состояние полей с минимальной энергией, заполненное квантовыми флуктуациями. Это приводит к трудностям в интерпретации физических процессов и к появлению так называемых «виртуальных частиц», которые напрямую не наблюдаемы, но влияют на расчеты;
- в аксиоматической КТП, несмотря на строгую математическую формулировку, не удастся построить непротиворечивую теорию взаимодействующих полей, а также получить новые проверяемые на опыте следствия, кроме теоремы о связи спина со статистикой и СРТ-теоремы;
- в некоторых случаях экспериментальные данные (например, аномальный магнитный момент мюона) показывают отклонения от предсказаний КТП, что может свидетельствовать о неполноте теории;
- методы КТП (например, теория возмущений, диаграммы Фейнмана) очень сложны и не всегда позволяют получить точные решения для взаимодействующих полей. Большинство результатов получается только в виде приближений.

2) Общая теория относительности (ОТО) – это теория, в которой массивные тела и энергия искривляют единый пространственно-временной континуум. При этом пространство-время перестает быть формальной сценой, на фоне которой разыгрываются силовые взаимодействия между материальными телами. Оно само становится участником процессов. Тела не только искривляют пространство-время, но движутся по его геодезическим линиям, т.е., по кратчайшим путям в этом 4-мерном искривленном континууме. Основным инструментом ОТО является уравнение Эйнштейна - Гильберта для нахождения метрики в каждой локальной области пространства-времени

$$R_{\mu\nu} - \frac{1}{2} R g_{\mu\nu} = \frac{8\pi G}{c^4} T_{\mu\nu},$$

и уравнение Эйнштейна с лямбда членом

$$R_{\mu\nu} - \frac{1}{2} R g_{\mu\nu} + \Lambda g_{\mu\nu} = \frac{8\pi G}{c^4} T_{\mu\nu},$$

где $R_{\mu\nu} - \frac{1}{2} R g_{\mu\nu} = G_{\mu\nu}$ (тензор Эйнштейна) – описывает кривизну пространства-времени;

$T_{\mu\nu}$ (тензор энергии-импульса) – описывает материю и энергию;

Λ – космологическая постоянная (лямбда-член).

Джон Уилер прокомментировал это уравнение следующим образом: «Материя говорит пространству-времени, как искривляться, а пространство-время говорит материи, как двигаться».

ОТО лежит в основе современных космологических теорий (описывает расширение Вселенной) и используется для построения навигационных систем типа GPS. ОТО предсказала: существование черных дыр, гравитационных волн, гравитационного линзирования; и объяснила ряд эффектов таких как: дополнительное смещение перигелия орбит планет Солнечной системы; отклонение света в гравитационном поле звезды; красное смещение света при выходе из сильного гравитационного поля космических тел.

Основные недостатки ОТО:

- в этой теории остаются массивные тела – которые не поддаются геометризации;
- не ясно как тела искривляют пространство-время;
- не физичность искривленного пространства и времени, т.к. эти абстрактные понятия не поддаются непосредственному измерению;
- внутри черной дыры (в центре) и в момент Большого взрыва ОТО предсказывает бесконечные величины (сингулярности). Это значит, что теория неполна;
- ОТО не работает в микромире. Элементарные частицы, атомы и молекулы не подчиняются ей;
- ОТО не объединяется с квантовой теорией поля. Квантовую теорию гравитации пока не удалось завершить.

3) Теория струн (или суперструн) (ТСС) – это раздел теоретической физики, который пытается объединить общую теорию относительности (гравитацию, описывающую макромир) и квантовую теорию поля (описывающую микромир), т.е., пытается создать «Теорию всего». В данной теории базовыми объектами являются одномерные «струны» (петли или нити) в 10 (или 11)-мерном пространстве с планковской длиной $\sim 10^{-33}$ см. Разные частоты (колебательные моды, ноты) колебаний суперструн порождают разные частицы. одна нота = фотон, другая нота = электрон, третья нота = глюон и т.д., включая ноту = гравитон. Колебательные моды струн определяют массы, заряды и другие характеристики элементарных частиц. Струнные теоретики различают *замкнутые струны* (петли), порождающие гравитоны, и *открытые струны* (нити), концы которых прикреплены к многомерным D-бранам (от англ. membrane, мембрана). Теория базируется на принципе суперсимметрии, который предполагает существование симметрии между бозонами и фермионами. Это позволяет устранить ряд математических противоречий и включить гравитацию в квантовую теорию. Основные недостатки ТСС: 1) чтобы наблюдать суперструны, нужна энергия порядка $\sim 10^{19}$ ГэВ, что в 10 квадриллионов раз выше возможностей Большого адронного коллайдера (БАК); 2) в ТСС имеет место $\sim 10^{500}$

возможных вариантов вакуума, и не ясно, как из них выявить истинный вакуум; 3) абстрактность чрезвычайно сложного математического аппарата ТСС; 4) Данная теория не объясняет барионную асимметрию Вселенной.

4) Петлевая квантовая гравитация (ПКГ) (*Loop Quantum Gravity, LQG*) – это второй из основных кандидатов на роль теории, объединяющей общую теорию относительности Эйнштейна и квантовую механику. В отличие от теории суперструн, ПКГ не вводит дополнительные измерения и гипотетические объекты (струны), а пытается напрямую проквантовать само пространство-время. В рамках ПКГ предполагается, что пространство не делимо до бесконечности, а до минимальных объемов порядка $\sim 10^{-99}$ см³. На этих масштабах пространство выглядит как пена, или как ткань (3-мерная спиновая сеть), сотканная из петель. Спиновая сеть в ПКГ – это граф (с узелками и соединяющими их линиями). Узелки означают кванты объема, а линии – кванты площади. Если добавить к этой сети время (эволюцию), то линии сети размазываются в 4D поверхность, напоминающую пену. По спиновой сети распространяются квантовые возбуждения гравитационного поля. В классической ОТО в начале Большого взрыва, и в центре черной дыры плотность материи становится бесконечной. Однако ПКГ предполагает, что сжатие останавливается на минимальном объеме, и происходит «Большой отскок» (Big Bounce). В этом случае черная дыра может превратиться в новую Вселенную. То есть ПКГ позволяет рассматривать сценарии пульсирующей Вселенной, где Большой взрыв мог быть «Большим отскоком» – переходом от сжатия к расширению Вселенной. Это открывает новые горизонты для космологии и понимания ранней Вселенной. Поскольку в ПКГ пространство дискретно, нет бесконечно малых расстояний, поэтому нет бесконечностей в квантовых расчетах. Уравнения ПКГ могут быть записаны без времени (т.е., время не фундаментально – это называется «проблемой времени» в квантовой гравитации). Вместо того чтобы утверждать, что гравитация – это обмен частицами (гравитонами, как в теории струн), ПКГ использует принцип голографии и калибровочной инвариантности. Ключевая переменная – оператор площади, который имеет дискретный спектр собственных значений. В отличие от многих других квантовых теорий поля, ПКГ не предполагает существования фиксированного пространства-времени как арены для физических процессов. Пространство-время само становится динамической переменной, возникающей из квантовых состояний. Ключевым шагом стало использование переменных Аштекара, которые позволили применить методы квантовой теории к геометрии пространства-времени. В отличие от теории струн, ПКГ делает конкретные (однако до сих пор не проверенные) предсказания:

- Лоренц-инвариантность возможно нарушается на малых масштабах: Скорость фотонов в вакууме может незначительно зависеть от их энергии (эффект «дрожащего света»). Спутники (например, GLAST/Fermi) ищут такие эффекты;
- ПКГ предсказывает, что черные дыры могут испаряться из-за излучения Хокинга, оставляя «остаток планковского размера», а не сингулярность;
- ПКГ предсказывает небольшие отклонения от теплового спектра излучения Хокинга, которые теоретически можно обнаружить, но очень сложно.

Основные проблемы ПКГ:

- неясно, как получить гладкое пространство-время Эйнштейна (классический предел) из квантовой «пены»;
- в этой теории легко квантовать чистую гравитацию, но добавление частиц материи (электронов, кварков) в теорию пока выглядит не естественно;
- используется исключительно сложная математика (группа SU(2), связи Аштекара), поэтому строгое доказательство непротиворечивости ПКГ не завершено;
- не до конца ясно, как в ПКГ возникают все известные физические поля;
- экспериментальные подтверждения предсказаний ПКГ сопряжены с большими энергетическими затратами и техническими сложностями.

5) Эфиродинамика – это маргинальное направление в современной физике, основанное на представлении о существовании исходной, все заполняющей материальной среды – эфира (состоящего из чрезвычайно маленьких частичек – амеров). Сторонники этого направления предполагают, что механический эфир обладает не нулевой плотностью массы, свойствами идеального газа и/или жидкости. Они заявляют, что эфиродинамика, опирающаяся на уравнения газо- и гидродинамики, позволяет отказаться от абстрактных и неочевидных (неопозитивистских) понятий и постулатов теории относительности и квантовых теорий, и вернуть физику к «наглядным образам» и «здравому смыслу». В рамках эфиродинамики элементарные частицы (электроны, протоны, нейтроны и т.д.) – это устойчивые вихревые структуры эфира (тороидальные вихри). Электрический заряд – это результат вращения вихрей эфира; электрическое поле – движение эфира в виде конусных трубок; магнитное поле – это организованное движение эфира вдоль оси вихрей, формирующее магнитные домены; гравитация – следствие локального понижения давления эфира между массивными телами, что приводит к их притяжению; свет и электромагнитные волны – это волны в эфире, распро-

страняющиеся с конечной скоростью, определяемой свойствами эфира (его плотностью, вязкостью, и т.д.) Сторонники Эфиродинамики считают, что ее развитие может привести к новым источникам энергии и технологиям.

Основные недостатки эфиродинамики:

- амеры (частицы эфира) экспериментально не обнаружены; Критики указывают, что эфиродинамика в целом не предоставила воспроизводимых экспериментальных доказательств существования эфира;
- математический аппарат газо- и гидродинамики ограничен, т.е., непригоден (точнее, беден) для описания множества наблюдаемых явлений.

В академической среде к этой теории относятся критически. В научном сообществе существует «негласный запрет» на подобные исследования. Вместе с тем, ряд конвенциональных ученых отмечают, что, несмотря на отсутствие неоспоримых экспериментальных подтверждений существования эфира, сам поиск альтернативных теорий (включая эфирные) является полезным в периоды кризиса в фундаментальной физике.

Развиваемая здесь «Геометризированная физика вакуума на основе Алгебры сигнатур» (ГВФ&АС) [1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13] в некоторой степени объединяет (точнее, включает в себя) все вышеуказанные главенствующие направления в физике.

1] В ГВФ&АС получены «корпускулярные»* метрико-динамические модели всех «элементарных частиц» практически в полном соответствии с элементами Стандартной модели элементарных частиц (смотрите §4 в [6]). Следует, однако, отметить, что в ГВФ&АС на один i_6^+ -«кварк_k» и один i_6^- -«антикварк_k» больше, чем в Стандартной модели. Кроме того, в перемещениях любых ядер «корпускул» имеется случайная составляющая, которая описывается стохастическими дифференциальными уравнениями и, в частности, уравнениями Шредингера [6,13].

Вакуум квантуется на бесконечное количество вложенных друг в друга $\lambda_{m,l}$ -вакуумов (смотрите [1]) (это продольное квантование вакуума) и в свою очередь каждый $\lambda_{m,l}$ -вакуум расслаивается (квантуется) на бесконечное количество метрических протяженностей с 16-ю возможными сигнатурами (смотрите [2]) (это поперечное квантование вакуума). Таким образом, ГВФ&АС имеет много общего с квантовой теорией поля (КТП) и с квантовой механикой (КМ).

2] ГВФ&АС – это одна из модернизаций ОТО, в которой вакуумные уравнения Эйнштейна рассматриваются как законы сохранения для в среднем стабильных вакуумных образований. В эти уравнения добавлено бесконечное количество $\pm\Lambda_i$ -членов, а также вакуум рассматривается как пересечение 16-ти метрических 4-мерных подпространств с 16-ю типами сигнатур (60). Эти основные дополнения к ОТО позволяют построить Иерархическую космологическую модель [6]. Таким образом ГВФ&АС – это прямое продолжение ОТО Эйнштейна.

3] В основе ГВФ&АС заложена суперпозиция (аддитивное и/или мультипликативное наложение) 4-мерных метрических пространств с 16-ю возможными сигнатурами (т.е., топологиями) (60). В совокупности эти пространства формируют нулевое Риччи плоское пространство, имеющее много общего с многообразием Калаби - Яу (смотрите [15]). Каждое метрическое пространство имеет 4 измерения, поэтому если рассматривается суперпозиция 16-и пространств с сигнатурами (60), то общее количество измерений равно $16 \times 4 = 64$, но они гармонично сворачиваются до $2 \times 4 = 8$ измерений. Таким образом ГВФ&АС можно разматывать как многомерную теорию, имеющую много общего с теорией суперструн.

Вместе с тем, следует отметить, что никаких дополнительных измерений в ГВФ&АС нет. Дело в том, что ГВФ&АС – это просто расширенная версия теории упругости (более точная), где вместо одного искривленного три-базиса сразу рассматриваются 8 внутренних и 8 внешних искаженных 3-гранных углов одного искривленного кубика сплошной среды (в частности, вакуума) (смотрите [1,2]). То есть, вместо тензора деформаций с 9-ю компонентами в теории упругости, в ГВФ&АС искривление локального участка сплошной среды (в частности, вакуума) описывается 256-ю компонентами метрического тензора, из которых получаются его различные характеристики: деформации, скручивания, кривизна, скорости и ускорения перемещения и вращения, и т.д. (смотрите в [1,2,3,4]).

4] В Петлевой квантовой гравитации (ПКГ) имеется минимальный неделимый объем 3-мерного пространства (вакуума (порядка $\sim 10^{-99}$ см³), так же в ГВФ&АС имеется «корпускула» («инстантон») с наименьшим ядром с радиусом порядка $r_{1m} \sim 10^{-55}$ см (т.е., с объемом $\sim 10^{-165}$ см³). Как не раз отмечалось, в рамках ГВФ&АС мы не знаем какое ядро в иерархической цепи (62) является самым маленьким (смотрите [6]), так как оно находится далеко за пределом возможностей наблюдений. Но такое минимальное ядро в ГВФ&АС должно быть, в противном случае эта теория теряет

опору и замкнутость. Не исключено, что минимальным является ядро планктона из иерархии (62) с ориентировочным радиусом порядка $r_{8m} \sim 10^{-34}$ см (т.е., с объемом $\sim 10^{-100}$ см³). В этом случае ГВФ&АС и ПКГ будут иметь еще большее сходство. Но имеется и значительное расхождение: при достижении гравитационного сжатия до планковского объема $\sim 10^{-99}$ см³ в ПКГ предсказывается отскок, приводящий к порождению новой Вселенной, а в ГВФ&АС самая большая замкнутая мега-Вселенная находится внутри самого маленького ядра в иерархической цепи (62) (это ядро «инстантона», смотрите §3 в [6]).

5] При отношении к окружающему нас миру как к объективной физической реальности (т.е., при решении прикладных задач) в ГВФ&АС допускается рассматривать иллюзорный пространственно-временной континуум (т.е., вакуум Эйнштейна) как упругопластическую среду, в которой любые деформации непременно сопровождается возникновением переплетенных внутри-вакуумных течений (смотрите рис. 3а). При этом расслоенный вакуум как гипотетическая сплошная среда условно в потенции обладает свойствами газа, жидкости и твердого тела. Такой вакуум во многом по свойствам совпадает с механическим мировым эфиром, но с нулевыми усредненными характеристиками. Вакуумные уравнения Эйнштейна при определенных условиях и упрощениях сводятся к уравнениям гидро- и газодинамики. Например, при малых возмущениях вакуумной протяженности первое вакуумное уравнение $R_{ik} = 0$ сводится к волновому уравнению [16]. Более того, ГВФ&АС, так же как эфиродинамика, пытается использовать стохастическую геометризированную математику не только для предсказания результатов экспериментов (неопозитивистский подход), но и для построения интерактивных симуляций и ментальных образов стабильных вакуумных образований («кварков», «элементарных частиц», «атомов», «молекул» различных масштабов), а также ГВФ&АС пытается различать контуры внутриядерных процессов. Другими словами, ГВФ&АС, так же как эфиродинамика, пытается выстраивать наглядную (образную) физику, а не абстрактные конструкции операторов над агрегатами в гильбертовом пространстве на основе лагранжева формализма. Даже образы, которые порождают математические аппараты ГВФ&АС и эфиродинамика во многом совпадают. Например, в эфиродинамике движущиеся элементарные частицы представляются в виде тороидальных вихрей эфира, аналогично в ГВФ&АС подвижные «корпускулы» – это тороидально-винтовые вихри, наведенный в вакууме вокруг их ядер (смотрите [8]).

Таким образом «Геометризованная физика вакуума на основе Алгебры сигнатур» (ГВФ&АС) в той или иной степени включает в себя базовые постулаты и идеи всех основных теоретических представлений об окружающей нас физической реальности: квантовой механики (КМ), квантовой теории поля (КТП), общей теории относительности (ОТО), Петлевой квантовой гравитации (ПКГ) и Эфиродинамики (ЭД).

Отметим также, что ГВФ&АС – это попытка соединения представлений древних иудейских, арабских, христианских, китайских, индийских, греческих, египетских и зороастрийских (персидских) воззрений на структуру Мироздания. В частности, в основу Алгебры сигнатур и светогометрии вакуума заложены Алгоритмы Раскрытия Великого и Грозного Имени ВС-ВЫШНЕГО 𐤅𐤓𐤕𐤕𐤕𐤕 (H'VNI, Йюд-Кей-Вав-Кей) (ТЕТРАГРАММАТОН) и учение о Мире из Пустоты. Великие мудрецы предыдущих поколений трудились для нас и оставили нам Величайшее Наследие. Нужно только осознать, что древние мудрецы были ближе к Истокам Мироздания, они видели Дальше и Глубже нас.

БЛАГОДАРНОСТИ

Искренне благодарю Гавриэля Давидова, Дэвида Рида (David Reid), Татьяну Леви, Давида Когана, Геннадия Ивановича Шипова, Евгения Алексеевича Губарева, Карлоса Рохаса (Carlos J. Rojas), Александра Маслова, Александра Болотова и Георгия Усачева за оказание помощи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] Батанов-Гаухман М. (2023) Геометризованная физика вакуума. Часть I. Алгебра стигнатур. 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).
- [2] Батанов-Гаухман М. (2023) Геометризованная физика вакуума. Часть II. Алгебра сигнатур. 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).
- [3] Батанов-Гаухман М. (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).
- [4] Батанов-Гаухман М. (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).
- [5] Батанов-Гаухман М. (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).
- [6] Батанов-Гаухман М. (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).
- [7] 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).
- [8] 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).
- [9] 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).
- [10] 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).
- [11] 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).
- [12] 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 Ciencias e Ingeniería*, Vol. 16 nro 1:1-46, DOI: [10.65093/aci.v16.n1.2025.21](https://doi.org/10.65093/aci.v16.n1.2025.21) and [viXra:2508.0158](https://arxiv.org/abs/2508.0158).
- [13] Батанов-Гаухман М. С. (2025). Геометризованная физика вакуума. Часть 13: Связь с квантовой механикой.

- <https://doi.org/10.24108/preprints-3113016>. Available in English: Batanov-Gaukhman, M. (2025). Geometrized vacuum physics. Part XIII: Connection with quantum mechanics. *Avances en Ciencia e Ingeniería*, Vol. 16 nro 2, 21–57. <https://doi.org/10.65093/aci.v16.n2.2025.28> and [viXra:2510.0084](https://arxiv.org/abs/2510.0084).
- [14] Batanov-Gaukhman M. (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://doi.org/10.21926/rpm.2402014), or [arXiv:2011.09901v10](https://arxiv.org/abs/2011.09901v10). 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>.
- [15] Batanov-Gaukhman, M. (2026). Analog of a Compact Calabi-Yau Manifold Based on the Algebra of Signatures. *Int J Quantum Technol*, 2(1), 01-19, [DOI10.66311/3068-9090.02.01.12](https://doi.org/10.66311/3068-9090.02.01.12).
- [16] Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. (1971) Теория поля. Том 2. – М.: Наука, 1988. – 509 стр. – ISBN 5-02-014420-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, Braunschweig, p. 387.