

ГЕОМЕТРИЗИРОВАННАЯ ФИЗИКА ВАКУУМА. ЧАСТЬ 7: «ЭЛЕКТРОН» И «ПОЗИТРОН»

Михаил Батанов-Гаухман¹

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

АННОТАЦИЯ

Данная статья является седьмой частью научного проекта под общим названием «Геометризированная физика вакуума на основе Алгебры сигнатур» [1,2,3,4,5,6]. В этой статье рассмотрена метрико-динамическая модель двух самых простых взаимно противоположных стабильных сферических вакуумных образований – «электрона» и «позитрона». Эти стабильные вакуумные образования являются составной частью иерархической космологической модели, предложенной в предыдущей статье [6]. Методы геометризированной физики вакуума и математический аппарат Алгебры сигнатур, которые использованы в этой статье для изучения метрико-динамической модели «электрона» и «позитрона», пригодны для исследования всех остальных более сложных стабильных вакуумных образований того же масштаба: «кварков», «нуклонов», «мезонов», «атомов» и «молекул» и т.д., а также всех стабильных вакуумных образований любого масштаба, например, «планет», «звезд» и «галактик». В этой статье рассмотрены вопросы, связанные с деформациями и ускоренными течениями различных слоев вакуума внутри «электрона» и «позитрона». Намечены пути развития геометризированной вакуумной электростатики. Рассмотрены некоторые аспекты «электрон»-«фотонного», «электрон»-«позитронного» и «электрон»-«электронного» взаимодействия. «Электрон» и «позитрон» – это бесконечно сложные вакуумные образования, но предложенные в статье алгоритмы и математические приемы Алгебры сигнатур могут позволить перманентно отодвигать тьму в бездну непознанного, постепенно перерабатывая трансцендентность в имманентность.

ABSTRACT

This article is the seventh part of the scientific project under the general title "Geometrized Vacuum Physics Based on the Algebra of Signatures" [1,2,3,4,5,6]. In this article, the metric-dynamic model of two simplest mutually opposite stable spherical vacuum formations is considered - "electron" and "positron". These stable vacuum formations are an integral part of the hierarchical cosmological model proposed in the previous article [6]. The methods of geometrized vacuum physics and the mathematical apparatus of the Algebra of Signatures used in this article to study the metric-dynamic model of "electron" and "positron" are suitable for studying all other more complex stable vacuum formations of the same scale: "quarks", "nucleons", "mesons", "atoms" and "molecules", etc., as well as all stable vacuum formations of any scale, for example, "planets", "stars" and "galaxies". This article examines issues related to deformations and accelerated flows of various vacuum layers inside the "electron" and "positron". Paths for the development of geometrized vacuum electrostatics are outlined. Some aspects of the "electron"- "photon", "electron"- "positron" and "electron"- "electron" interactions are considered. The "electron" and "positron" are infinitely complex vacuum formations, but the algorithms and mathematical techniques of the Algebra of signature proposed in the article can allow permanently pushing back darkness into the abyss of the unknown, gradually transforming transcendence into immanence.

Ключевые слова: электрон, позитрон, геометризированная физика, вакуум, алгебра сигнатур, вакуумные уравнения, модели элементарных частиц, массовая щель.

Keywords: electron, positron, geometrized physics, vacuum, Algebra of signatures, vacuum equations, elementary particle models, mass gap.

ПРЕДЫСТОРИЯ И ВВЕДЕНИЕ

Данная работа является седьмой из цикла статей под общим названием «Геометризированная физика вакуума на основе Алгебры сигнатур». Предыдущие шесть статей приведены в списке литературы [1,2,3,4,5,6].

В статье [6] была представлена иерархическая космологическая модель, в рамках которой Вселенная наполнена не-счётным количеством сферических вакуумных образований (корпускул) различных масштабов, которые вложены друг в друга подобно матрешкам (смотрите рис. 10 в [6]).

В рамках иерархической космологической модели [6] все сферические вакуумные образования (корпускулы) вселенского, галактического, звездно-планетарного, микроскопического (т.е. клеточно-бактериального), пикоскопического (т.е. атомно-молекулярного) и т. д. масштабов устроены практически одинаково. Поэтому в статье [6] подробно рассмотрен только уровень элементарных частиц. В частности, были получены метрико-динамические модели шестнадцати типов цветных «кварков» (смотрите табл. 1 и совокупность метрик (71) в [6]) и цветных фотонов, на основании которых были построены полностью геометризированные представления о практически всех элементах Стандартной модели элементарных частиц: «лептонах», «мезонах», «барионах», «бозонах» (смотрите §4 в [6]), а также «атомов» и «молекул».

Напомним, что названия метрико-динамических моделей «частиц» (т.е. «корпускул») всех масштабов мы условились заключать в кавычки, т.к., во-первых, это не совсем частицы, а, во-вторых, эти геометризированные модели только отчасти соответствуют современным представлениям об этих элементах вещества.

В статье [6] приведены только наборы метрик-решений вакуумных уравнений Эйнштейна, из которых состоят метрико-динамические модели сферических вакуумных образований («корпускул»), однако как из этих совокупностей метрик извлекать информацию о строении этих «корпускул» на основе методов геометризированной физики вакуума и Алгебры сигнатур представлено не было.

В этой статье в качестве примера подробно исследуем строение и взаимодействие только «электрона» и «позитрона». Строение и взаимодействие всех остальных сферических вакуумных образований («корпускул») любого масштаба («кварков», «планет», «звезд», «галактик» и т.д.) описываются аналогично, и отчасти планируется рассмотреть в последующих статьях данного проекта.

Напомним, что метрико-динамические модели свободного «электрона» и свободного «позитрона» определяются соответственно совокупностями метрик (50) и (60) с учетом §4.12 в [6]

«ЭЛЕКТРОН»

свободный, валентный

(1)

В среднем сферическое стабильное "выпуклое" многослойное сферическое искривление $\lambda_{-12,-15}$ -вакуума с сигнатурой (+ ---), состоящее из:

I Внешняя оболочка свободного валентного «электрона» в интервале $[r_2, r_6]$ (смотрите рис. 1)

$$I \quad ds_1^{(+---)^2} = \left(1 - \frac{r_6}{r} + \frac{r^2}{r_2^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_6}{r} + \frac{r^2}{r_2^2}\right)} - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (2)$$

$$H \quad ds_2^{(+---)^2} = \left(1 + \frac{r_6}{r} - \frac{r^2}{r_2^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_6}{r} - \frac{r^2}{r_2^2}\right)} - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (3)$$

$$V \quad ds_3^{(+---)^2} = \left(1 - \frac{r_6}{r} - \frac{r^2}{r_2^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_6}{r} - \frac{r^2}{r_2^2}\right)} - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (4)$$

$$H' \quad ds_4^{(+---)^2} = \left(1 + \frac{r_6}{r} + \frac{r^2}{r_2^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_6}{r} + \frac{r^2}{r_2^2}\right)} - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2); \quad (5)$$

Н Ядро свободного валентного «электрона»

в интервале $[r_6, r_7]$ (рис. 1)

$$I \quad ds_1^{(+---)^2} = -\left(1 - \frac{r_7}{r} + \frac{r_6^2}{r^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{-\left(1 - \frac{r_7}{r} + \frac{r_6^2}{r^2}\right)} - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (6)$$

$$H \quad ds_2^{(+---)^2} = -\left(1 + \frac{r_7}{r} - \frac{r_6^2}{r^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{-\left(1 + \frac{r_7}{r} - \frac{r_6^2}{r^2}\right)} - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (7)$$

$$V \quad ds_3^{(+---)^2} = -\left(1 - \frac{r_7}{r} - \frac{r_6^2}{r^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{-\left(1 - \frac{r_7}{r} - \frac{r_6^2}{r^2}\right)} - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (8)$$

$$H' \quad ds_4^{(+---)^2} = -\left(1 + \frac{r_7}{r} + \frac{r_6^2}{r^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{-\left(1 + \frac{r_7}{r} + \frac{r_6^2}{r^2}\right)} - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2); \quad (9)$$

Шельт свободного валентного «электрона»

в интервале $[0, \infty]$

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

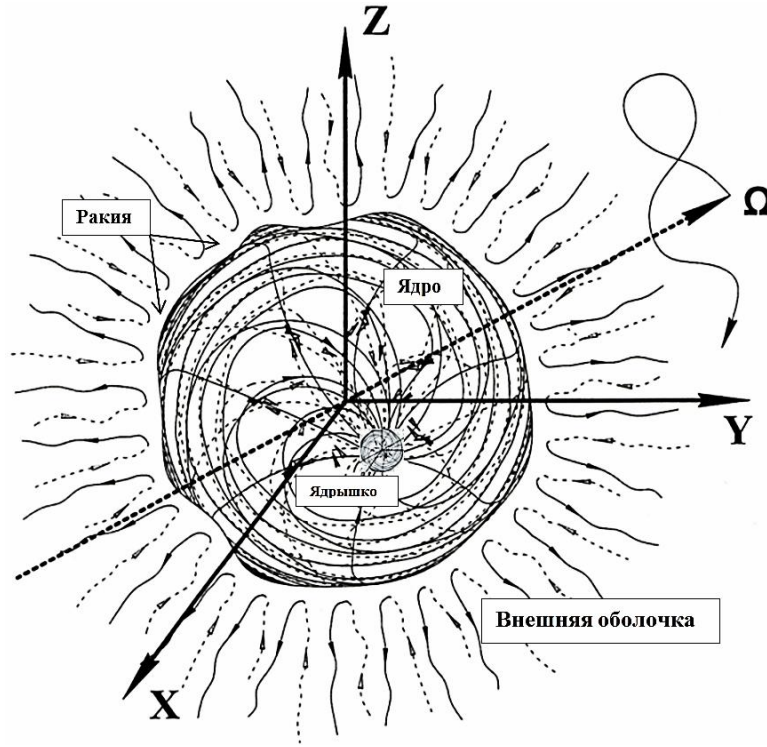


Рис. 1. Иллюстрация полностью геометризованной модели стабильного сферического вакуумного образования (в частности, свободного «электрона») с четырьмя явно выраженными областями:

Ядро «электрона» – это центральная замкнутая сферическая область $\lambda_{12,15}$ -вакуума;

Внешняя оболочка «электрона» – это область $\lambda_{12,15}$ -вакуума, окружающая ядро «электрона»;

Ракля «электрона» – это многослойная сферическая бездна-трещина отделяющая, ядро «электрона» от его внешней оболочки;

Внутреннее ядрышко (ядро прото-кварка) – малая замкнутая сферическая область $\lambda_{22,24}$ -вакуума внутри ядра «электрона»;

Шельт «электрона» – это исходная недеформированная область вакуума, в которой находится «электрон». Это своеобразная память о том, какая была данная область вакуума, до того, как она деформировалась и приняла стабильную форму «электрона»

«ПОЗИТРОН»

свободный, валентный

В среднем сферическое стабильное "вогнутое" многослойное сферическое
искривление $\lambda_{12,-15}$ -вакуума с сигнатурой $(-++ +)$, состоящее из:

(11)

V Внешняя оболочка свободного валентного «позитрона»

в интервале $[r_2, r_6]$ (негатив рис. 1)

$$\text{I} \quad ds_1^{(-+++)^2} = - \left(1 + \frac{r_6}{r} - \frac{r^2}{r_2^2} \right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{-\left(1 - \frac{r_6}{r} + \frac{r^2}{r_2^2} \right)} + r^2 (d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (12)$$

$$\text{H} \quad ds_2^{(-+++)^2} = - \left(1 - \frac{r_6}{r} + \frac{r^2}{r_2^2} \right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{-\left(1 + \frac{r_6}{r} - \frac{r^2}{r_2^2} \right)} + r^2 (d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (13)$$

$$\text{V} \quad ds_3^{(-+++)^2} = - \left(1 + \frac{r_6}{r} + \frac{r^2}{r_2^2} \right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{-\left(1 - \frac{r_6}{r} - \frac{r^2}{r_2^2} \right)} + r^2 (d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (14)$$

$$\text{H}' \quad ds_4^{(-+++)^2} = - \left(1 - \frac{r_6}{r} - \frac{r^2}{r_2^2} \right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{-\left(1 + \frac{r_6}{r} + \frac{r^2}{r_2^2} \right)} + r^2 (d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2); \quad (15)$$

H' Ядро свободного валентного «позитрона»

в интервале $[r_6, r_7]$ (негатив рис. 1)

$$\text{I} \quad ds_1^{(-+++)^2} = - \left(1 - \frac{r_7}{r} + \frac{r^2}{r_6^2} \right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_7}{r} + \frac{r^2}{r_6^2} \right)} + r^2 (d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (16)$$

$$\text{H} \quad ds_2^{(-+++)^2} = - \left(1 + \frac{r_7}{r} - \frac{r^2}{r_6^2} \right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_7}{r} - \frac{r^2}{r_6^2} \right)} + r^2 (d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (17)$$

$$\text{V} \quad ds_3^{(-+++)^2} = - \left(1 - \frac{r_7}{r} - \frac{r^2}{r_6^2} \right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_7}{r} - \frac{r^2}{r_6^2} \right)} + r^2 (d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (18)$$

$$\text{H}' \quad ds_4^{(-+++)^2} = - \left(1 + \frac{r_7}{r} + \frac{r^2}{r_6^2} \right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_7}{r} + \frac{r^2}{r_6^2} \right)} + r^2 (d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2); \quad (19)$$

i Шельт свободного валентного «позитрона»

в интервале $[0, \infty]$

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

где в метриках (2) – (9) и (12) – (19), согласно иерархии (44а) в [6], предположительно:

$r_2 \sim 10^{29}$ см – ориентировочный радиус наблюдаемой Вселенной;

$r_6 \sim 10^{-13}$ см – ориентировочный радиуса ядра «электрона»;

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

Радиусы r_2, r_6, r_7 , взятые из иерархии (44а) в [6], носят оценочный характер и могут уточняться по мере дальнейших исследований. На структуру валентного «электрона» и валентного «позитрона» эти радиусы большого влияния не оказывают если $r_2 \gg r_6 \gg r_7$.

Как уже отмечалось в [6], совокупности метрик (1) и (11) отличаются только сигнатурой. То есть, «электрон» и «позитрон» – это полностью идентичные, но антиподные (взаимно противоположные) копии друг друга. Если «электрон» условно назвать "выпуклым" стабильным сферическим $\lambda_{12,-15}$ -вакуумным образованием (рис. 1), то «позитрон» – это точно такое же условно "вогнутое" стабильное сферическое $\lambda_{12,-15}$ -вакуумное образование (негатив рис. 1). Напомним, что понятие $\lambda_{m,n}$ -вакуум введено в §1 в [1]. Такая взаимно противоположная пара $\lambda_{12,-15}$ -вакуумных образований полностью соответствует условию вакуумного баланса (смотрите Введение в [1], т.к. компенсируют проявления друг друга (т.е. если сложить или усреднить все метрики (2) – (10) и (12) – (20), то результат будет ноль).

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОД

1 Бесконечные «электрон» и «позитрон»

Совокупности метрик-решений (1) и (11) – это самые упрощенные метрико-динамические модели «электрона» и «позитрона». Они названы валентными (от лат. valentis - крепкий, прочный; влиятельный, по аналогии с валентными кварками в ядерной физике), так как совокупности метрик-решений (1) и (11) определяют усредненную стабильную структуру «электрона» и «позитрона».

Во-первых, вакуум постоянно и повсеместно хаотически колеблется и искривляется, поэтому его структура выявляется только при усреднении этих флуктуаций.

Во-вторых, согласно основам Алгебры сигнатур (смотрите §9 в [2] и §2.7 в [5]) любая пара метрик с взаимно противоположными сигнатурами может быть представлена в виде суммы (или усреднения) $7 + 7 = 14$ метрик с другими сигнатурами.

Например, взаимно-противоположная пара метрик $ds^{(-+++)^2}$ и $ds^{(----)^2}$ с противоположными сигнатурами $(-+++)$ и $(----)$ может быть выражена суммированием (или усреднением) $7 + 7 = 14$ метрик с сигнатурами

(21)

$$\begin{aligned} (+ + + +) &+ (- - - -) = 0 \\ (- - - +) &+ (+ + + -) = 0 \\ (+ - - +) &+ (- + + -) = 0 \\ (- - + -) &+ (+ + - +) = 0 \\ (+ + - -) &+ (- - + +) = 0 \\ (- + - -) &+ (+ - + +) = 0 \\ \underline{(+ - + -)} &+ \underline{(- + - +)} = 0 \\ \underline{(+ - - -)}_+ &+ \underline{(- + + +)}_+ = 0. \end{aligned}$$

Напомним, что каждой сигнатуре соответствует топология метрической протяженности (смотрите §4 в [2]).

Например, взаимно-противоположную (сопряженную) пару метрик (2) и (12)

$$ds_1^{(----)^2} = \left(1 - \frac{r_6}{r} + \frac{r^2}{r_2^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_6}{r} + \frac{r^2}{r_2^2}\right)} - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2) \quad \text{с сигнатурой } (----), \quad (2')$$

$$ds_1^{(-+++)^2} = -\left(1 + \frac{r_6}{r} - \frac{r^2}{r_2^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{-\left(1 - \frac{r_6}{r} + \frac{r^2}{r_2^2}\right)} + r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2) \quad \text{с сигнатурой } (-+++), \quad (12')$$

можно представить в виде суммы (или усреднения) $7 + 7 = 14$ -и под-метрик с такими же компонентами

$$g_{00} = \left(1 - \frac{r_6}{r} + \frac{r^2}{r_2^2}\right), \quad g_{11} = \left(1 - \frac{r_6}{r} + \frac{r^2}{r_2^2}\right)^{-1}, \quad g_{22} = r^2, \quad g_{33} = r^2 \sin^2 \theta, \quad (22)$$

и сигнатурами из ранжиров (21):



(23)

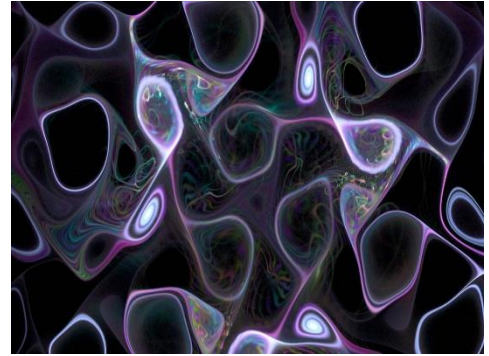
$$\begin{array}{llll}
ds^{(++++)^2} = g_{00}dx_0^2 + g_{11}dx_1^2 + g_{22}dx_2^2 + g_{33}dx_3^2 & + & ds^{(----)^2} = -g_{00}dx_0^2 - g_{11}dx_1^2 - g_{22}dx_2^2 - g_{33}dx_3^2 & = 0 \\
ds^{(---+)^2} = -g_{00}dx_0^2 - g_{11}dx_1^2 - g_{22}dx_2^2 + g_{33}dx_3^2 & + & ds^{(++-)^2} = g_{00}dx_0^2 + g_{11}dx_1^2 + g_{22}dx_2^2 - g_{33}dx_3^2 & = 0 \\
ds^{(--+)^2} = g_{00}dx_0^2 - g_{11}dx_1^2 - g_{22}dx_2^2 + g_{33}dx_3^2 & + & ds^{(-+-)^2} = -g_{00}dx_0^2 + g_{11}dx_1^2 + g_{22}dx_2^2 - g_{33}dx_3^2 & = 0 \\
ds^{(-++)^2} = -g_{00}dx_0^2 - g_{11}dx_1^2 + g_{22}dx_2^2 - g_{33}dx_3^2 & + & ds^{(+--)^2} = g_{00}dx_0^2 + g_{11}dx_1^2 - g_{22}dx_2^2 + g_{33}dx_3^2 & = 0 \\
ds^{(+-+)^2} = g_{00}dx_0^2 - g_{11}dx_1^2 + g_{22}dx_2^2 - g_{33}dx_3^2 & + & ds^{(-+-)^2} = -g_{00}dx_0^2 + g_{11}dx_1^2 + g_{22}dx_2^2 + g_{33}dx_3^2 & = 0 \\
ds^{(+--)^2} = g_{00}dx_0^2 + g_{11}dx_1^2 - g_{22}dx_2^2 + g_{33}dx_3^2 & + & ds^{(---+)^2} = -g_{00}dx_0^2 - g_{11}dx_1^2 - g_{22}dx_2^2 + g_{33}dx_3^2 & = 0 \\
ds^{(--+)^2} = g_{00}dx_0^2 + g_{11}dx_1^2 - g_{22}dx_2^2 - g_{33}dx_3^2 & + & ds^{(---+)^2} = -g_{00}dx_0^2 - g_{11}dx_1^2 - g_{22}dx_2^2 - g_{33}dx_3^2 & = 0
\end{array}$$

Суммирование (или усреднение) в ранжирах (23) выполняется по столбцам и по строкам (§9 в [2] и §2.7 в [5]).

Аналогично могут быть разложены на $7 + 7 = 14$ под-метрик все остальные сопряжённые пары метрик (3) – (10) и (12) – (20).

В свою очередь, взаимно-противоположные пары под-метрик из ранжиров (23) могут быть точно так же разложены еще на суммы $7 + 7 = 14$ под-под-метрик. Так может продолжаться до бесконечности при соблюдении условия полного «вакуумного баланса» (т.е. если суммирование всей бесконечной совокупности взаимно-исключающих метрик с различными сигнатурами равно нулю) (смотрите Введение в [1]).

На основании таких разложений совокупностей метрик (1) и (11) на аддитивные составляющие с различными сигнатурами можно сформировать представление о бурлящем море так называемых морских цветных «кварков» и «антикварков» (смотрите табл. 1 в [5]), подобно кварк-глюонному морю в ядерной физике.



Таким образом «электрон» и «позитрон» – это бесконечно сложные, но в среднем они являются стабильными сферическими вакуумными образованиями (рис. 2).

То есть, «электрон» – это чрезвычайно сложно переливающаяся, но в среднем стабильная «выпуклость» внешней стороны $\lambda_{-12,-15}$ -вакуума, а его антипод «позитрон» – это чрезвычайно сложно переливающаяся, но в среднем стабильная «вогнутость» внутренней стороны $\lambda_{-12,-15}$ -вакуума.

В результате усреднения сложнейших флуктуаций $\lambda_{-12,-15}$ -вакуума (смотрите иллюстрацию на рис. 1), из хаоса выявляется стабильная метрико-динамическая структура валентного «электрона» (1) и валентного «позитрона» (11), которые исследуются ниже.

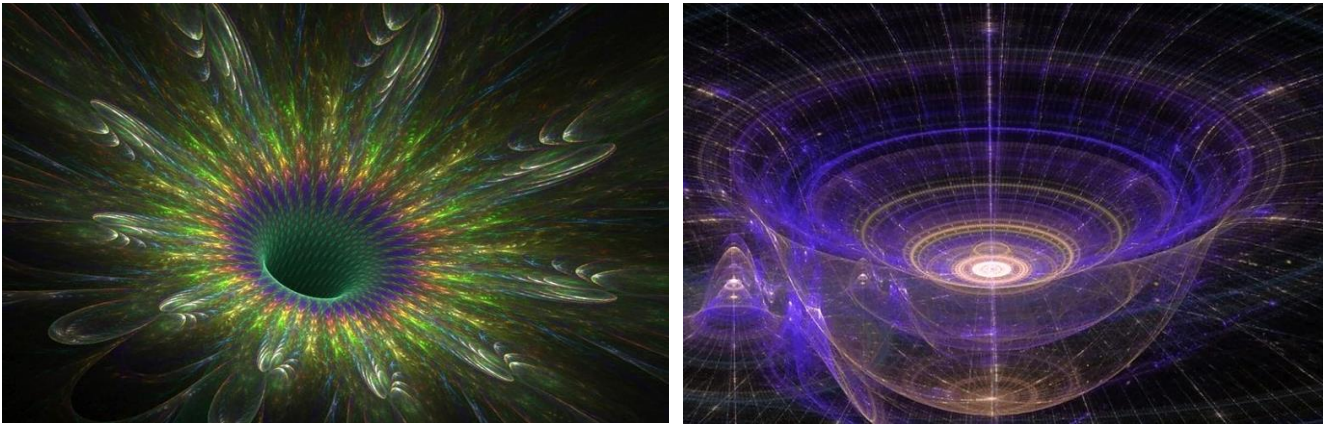


Рис. 2. Иллюстрации сложно переливающейся, но в среднем стабильной сферической деформации $\lambda_{-12,-15}$ -вакуума

2 Свободные валентные «электрон» и «позитрон»

Рассмотрим усредненную структуру свободного валентного «электрона» на основании совокупности метрик-решений (1) и методов Геометризированной физики вакуума и Алгебры сигнатур» [1,2,3,4,5,6].

Строение свободного валентного «позитрона», и всех остальных валентных цветных «кварков» из табл. 1 в [6], исследуется аналогично.

2.1 Деформация внешней оболочки и ядра свободного валентного «электрона» и «позитрона»

Напомним, что в §7 в [2] было условно принято, что метрики с сигнатурой $(+ - - -)$ описывают метрико-динамическое состояние внешней стороны $\lambda_{-12,-15}$ -вакуума (т.е. субконта), а метрики с сигнатурой $(- + + +)$ описывают метрико-динамическое состояние внутренней стороны $\lambda_{-12,-15}$ -вакуума (т.е. антисубконта). Понятия «субконт» (сокращение от субстанциональный континуум) и «антисубконт» были введены, с одной стороны, для сокращения длинных терминов «внешняя сторона $\lambda_{-12,-15}$ -вакуума» и «внутренняя сторона $\lambda_{-12,-15}$ -вакуума», а с другой стороны, для того чтобы создать иллюзию двух сопряженных сплошных упругопластических сред, для удобства описания и восприятия внутри-вакуумных процессов. Но еще раз отметим, что «субконт» и «антисубконт» – это не реальные сплошные среды, а вспомогательные ментальные конструкции, такие же, как «пространство» и «время» в философии Канта. Также напомним, что согласно §1 в [1], $\lambda_{-12,-15}$ -вакуум – это 3-мерный ландшафт (т.е. 3D-сеть) высвеченный из пустоты (т.е. вакуума Эйнштейна) посредством ее зондирования взаимно перпендикулярными лучами света с длиной волны $\lambda_{-12,-15}$ из диапазона $\Delta\lambda = 10^{-12} \div 10^{-15}$ см.

2.1.1 Усреднённая деформация внешней оболочки «электрона»

В рамках развиваемой здесь теории усредненная метрико-динамическая модель внешней оболочки свободного валентного «электрона» определяется метриками-решениями (2) – (5), (10) второго вакуумного уравнения Эйнштейна $R_{ik} + \Lambda g_{ik} = 0$:

$$ds_1^{(+---)2} = \left(1 - \frac{r_6}{r} + \frac{r^2}{r_2^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_6}{r} + \frac{r^2}{r_2^2}\right)} - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (2')$$

$$ds_2^{(+---)2} = \left(1 + \frac{r_6}{r} - \frac{r^2}{r_2^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_6}{r} - \frac{r^2}{r_2^2}\right)} - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (3')$$

$$ds_3^{(+---)2} = \left(1 - \frac{r_6}{r} - \frac{r^2}{r_2^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_6}{r} - \frac{r^2}{r_2^2}\right)} - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (4')$$

$$ds_4^{(+---)2} = \left(1 + \frac{r_6}{r} + \frac{r^2}{r_2^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_6}{r} + \frac{r^2}{r_2^2}\right)} - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (5')$$

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

В этом параграфе нас интересует окрестность ядра «электрона» в диапазоне от $r_6 \sim 10^{-13}$ см до $r \sim 10^{12}$ см. В этой области $\lambda_{-12,-15}$ -вакуума третьими слагаемыми $r^2/r_2^2 \sim 10^{12}/10^{58}$ в скобках метрик (2) – (5) можно пренебречь. Поэтому в результате усреднения метрик (2') и (4'), а также метрик (3') и (5'), получим

$$ds_1^{(+)2} = \left(1 - \frac{r_6}{r}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_6}{r}\right)} - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (24)$$

$$ds_2^{(+)2} = \left(1 + \frac{r_6}{r}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_6}{r}\right)} - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (25)$$

$$ds_5^{(+)2} = c^2 dt^2 - dr^2 - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2). \quad (26)$$

Воспользуемся аналогичной ситуацией, рассмотренной в §2.8 в [5].

Обе метрики (24) и (25) являются решениями одного и того же первого вакуумного уравнения Эйнштейна $R_{ik} = 0$ при одних и тех же условиях. Поэтому рассмотрим результат их усреднения (смотрите §2.8 в [5])

$$ds_{12}^{(+)2} = \frac{1}{2}(ds_1^{(+)2} + ds_2^{(+)2}) = c^2 dt^2 - \frac{r^2}{r^2 - r_6^2} dr^2 - r^2 d\theta^2 - r^2 \sin^2 \theta d\phi^2. \quad (27)$$

Относительное удлинение внешней стороны $\lambda_{-12,-15}$ -вакуума (т.е. субконта) определяется выражением (47) в [3]

$$l_i^{(+)} = \sqrt{1 + \frac{g_{ii}^{(+)} - g_{ii0}^{(+)}}{g_{ii0}^{(+)}}} - 1, \quad (28)$$

где $g_{ii}^{(+)}$ – компоненты метрического тензора искривленного участка $\lambda_{-12,-15}$ -вакуума;

$g_{ii0}^{(+)}$ – компоненты метрического тензора того же участка $\lambda_{-12,-15}$ -вакуума до искривления (т.е. при отсутствии его искривления).

Подставим в выражения (28) компоненты $g_{ii}^{(+)}$ из усредненной метрики (27), а компоненты $g_{ii0}^{(+)}$ из исходной метрики (26), в результате получим

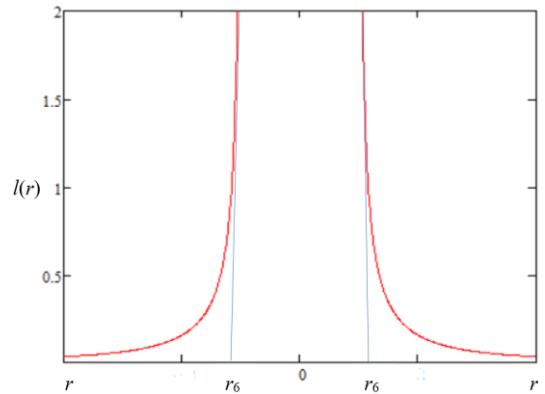


Рис. 3. График функции (29) $l_r^{(+)} = \frac{\Delta r}{r}$

$$l_r^{(+)} = \frac{\Delta r}{r} = \sqrt{\frac{r^2}{r^2 - r_6^2}} - 1, \quad l_\theta^{(+)} = 0, \quad l_\phi^{(+)} = 0. \quad (29)$$

График радиальной составляющей относительного удлинения субконта (29) $l_r^{(+)} = \Delta r/r$ во внешней оболочке «электрона», приведен на рис. 3. При $r = r_6 \sim 10^{-13}$ см данная функция стремится к бесконечности ($\Delta r/r = \infty$).

2.1.2 Усредненная деформация ядра «электрона»

Метрико-динамическая модель ядра свободного валентного «электрона» определяется метриками (6) – (9) и (10)

$$ds_1^{(+2)} = -\left(1 - \frac{r_7}{r} + \frac{r^2}{r_6^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{-\left(1 - \frac{r_7}{r} + \frac{r^2}{r_6^2}\right)} - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (30)$$

$$ds_2^{(+2)} = -\left(1 + \frac{r_7}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{-\left(1 + \frac{r_7}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}\right)} - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (31)$$

$$ds_3^{(+2)} = -\left(1 - \frac{r_7}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{-\left(1 - \frac{r_7}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}\right)} - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (32)$$

$$ds_4^{(+2)} = -\left(1 + \frac{r_7}{r} + \frac{r^2}{r_6^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{-\left(1 + \frac{r_7}{r} + \frac{r^2}{r_6^2}\right)} - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (33)$$

$$ds_5^{(+2)} = c^2 dt^2 - dr^2 - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2). \quad (34)$$

Воспользуемся аналогичной ситуацией, рассмотренной в §4 в [5].

Усредним метрики (30) – (33)

$$ds_{1-4}^{(+2)} = \frac{1}{4}(ds_1^{(+2)} + ds_2^{(+2)} + ds_3^{(+2)} + ds_4^{(+2)}). \quad (35)$$

В результате получим усредненную метрику

$$ds_{1-4}^{(+2)} = c^2 dt^2 + g_{11}^{(+)}(r) dr^2 - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2), \quad (36)$$

где

$$g_{11}^{(+)}(r) = \frac{1}{4} \left[\frac{1}{\left(1 - \frac{r_{10}}{r} + \frac{r^2}{r_6^2}\right)} + \frac{1}{\left(1 + \frac{r_{10}}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}\right)} + \frac{1}{\left(1 - \frac{r_{10}}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}\right)} + \frac{1}{\left(1 + \frac{r_{10}}{r} + \frac{r^2}{r_6^2}\right)} \right]. \quad (37)$$

Подставим компоненты $g_{ii}^{(+)}$ (37) усредненной метрики (36) в выражения для относительного удлинения (28), где компоненты $g_{ii0}^{(+)}$ берутся из неискривленной метрики (34).

В результате получим относительное удлинение внешней стороны $\lambda_{-12,-15}$ -вакуума (т.е. субконта) внутри ядра «электрона» (т.е. в диапазоне от $r_7 \sim 10^{-24}$ см до $r_6 \sim 10^{-13}$ см)

$$l_r^{(+)} = \frac{\Delta r}{r} = \sqrt{g_{11}^{(+)}(r)} - 1 = \sqrt{\frac{1}{4} \left[\frac{1}{\left(1 - \frac{r_{10}}{r} + \frac{r^2}{r_6^2}\right)} + \frac{1}{\left(1 + \frac{r_{10}}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}\right)} + \frac{1}{\left(1 - \frac{r_{10}}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}\right)} + \frac{1}{\left(1 + \frac{r_{10}}{r} + \frac{r^2}{r_6^2}\right)} \right]} - 1, \quad (38)$$

$$l_t^{(+)} = 0, \quad l_\theta^{(+)} = 0, \quad l_\phi^{(+)} = 0.$$

График радиальной составляющей относительного удлинения субконта (38) $l_r^{(+)} = \Delta r/r$ в ядре «электрона», приведен на рис. 4. При $r = r_6 \sim 10^{-13}$ см данная функция так же стремится к бесконечности ($\Delta r/r = \infty$).

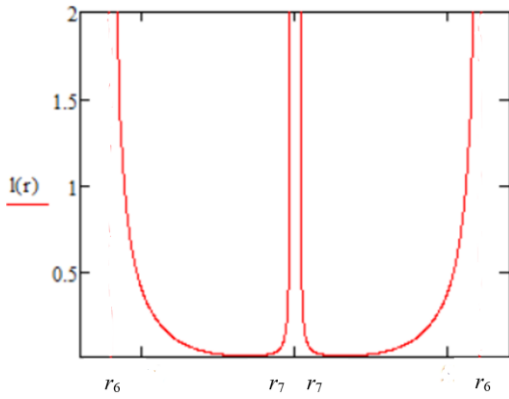


Рис. 4. График функции (38) относительного удлинения $l_r^{(+)}$ внешней стороны $\lambda_{12,-15}$ -вакуума (т.е. субконта) внутри ядра «электрона»

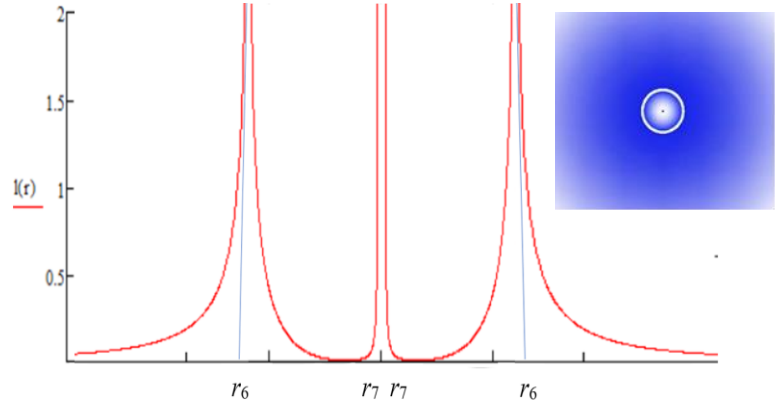


Рис. 5. Совмещенные графики функций (29) и (38) относительного удлинения $l_r^{(+)}$ внешней стороны $\lambda_{12,-15}$ -вакуума (т.е. субконта) снаружи и внутри ядра «электрона»

Объединение графиков функций (29) и (38) представлено на рис. 5. Из этих графиков видно, что внешняя сторона $\lambda_{12,-15}$ -вакуума (т.е. субконт) сильно деформирована (точнее, растянута в радиальном направлении до бесконечности) с двух сторон края ядра «электрона» с радиусом $r_6 \sim 10^{-13}$ см. По мере удаления от края ядра деформация субконта убывает. Однако при приближении к центру ядра «электрона» радиальное растяжение субконта вновь увеличивается по мере приближения к внутреннему ядрышку (т.е. к ядру «прото-кварка») с радиусом $r_7 \sim 10^{-24}$ см.

Радиальное удлинение субконта до бесконечности представляется нереальным. Однако, как отмечалось §5.2 в [5], если в районе ракии (смотрите рис. 1 и §4.11 в [6]) субконт как бы закипает (т.е. становится все более и более изломанным и закрученным, смотрите иллюстрации на рис. 18 в [5]), то его геодезические линии могут удлиняться практически до бесконечности, подобно тому, как до бесконечности удлиняется кривая Коха по мере увеличения итераций этого фрактала (смотрите рис. 16 в [5]). Интересно, что кривая Коха была описана шведским математиком Хельге фон Кохом, но и маму А. Эйнштейна звали Паулина Кох. Есть еще совпадение: преподавателя Иудаизма А. Эйнштейна звали Генрих Фридман, и автора теории нестационарной Вселенной - Александр Фридман.



2.1.3 Усредненная деформация внешней оболочки и ядра «позитрона»

Деформация внешней оболочки и ядра свободного валентного «позитрона», метрико-динамическая модель которого и определяется совокупностью метрик (11), полностью совпадает с деформациями «электрона» с той только разницей, что в этом случае радиально удлиняется внутренняя сторона $\lambda_{12,-15}$ -вакуума (т.е. антисубконт), повернутая (или сдвинутая по фазе) на 90° (смотрите §5.2 в [3]).

2.2 Течения субконта во внешней оболочке и в ядре свободного валентного «электрона» и «позитрона»

Как уже не раз отмечалось в [1,2,3,4,5,6], в развиваемой здесь теории имеется значительное концептуальное отличие от общей теории относительности (ОТО) Эйнштейна в вопросе физической интерпретации нулевых компонент

метрического тензора $g_{00}^{(+)}$ и $g_{0i}^{(+)} = g_{i0}^{(+)}$. В ОТО нулевые компоненты влияют на темп течения времени, а в развиваемой здесь геометризированной физике вакуума нулевые компоненты связаны с прямолинейным и вращательным движением слоев $\lambda_{m,n}$ -вакуума (смотрите в §6 в [3] и §2.8.4 в [5]).

По всей видимости, обе интерпретации нулевых компонент метрического тензора не исключают, а дополняют друг друга. В ряде задач удобно считать, что кривизна пространства-времени влияет на явления природы. В других задачах удобнее предполагать, что вакуумные слои обладают упруго-пластичными свойствами (подобно материальным сплошным средам), а те же самые нулевые компоненты метрического тензора связаны со скоростями и ускорениями движения этих сред.

Вернемся к исследованию метрик (24) и (25), которые описывают метрико-динамическое (МД) состояние субконта во внешней оболочке «электрона» (смотрите §§2.8.3 и 2.8.4 в [5])

$$ds_1^{(+)^2} = \left(1 - \frac{r_6}{r}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_6}{r}\right)} - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2) - \text{МД состояние } a\text{-субконта}, \quad (24')$$

$$ds_2^{(+)^2} = \left(1 + \frac{r_6}{r}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_6}{r}\right)} - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2) - \text{МД состояние } b\text{-субконта}, \quad (25')$$

$$ds_5^{(+)^2} = c^2 dt^2 - dr^2 - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2) - \text{МД состояние субконта до деформации}. \quad (26')$$

В §6.2 в [3] были рассмотрены несколько кинематических случаев движения слоев двухстороннего $\lambda_{m,n}$ -вакуума. Применим данный кинематический подход к использованию метрик (24) и (25).

2.2.1 Скорости субконтных токов и противотоков во внешней оболочке «электрона»

Для метрик (24') и (25') подходит метрика (96) в [3] с той же сигнатурой (+---), но в сферических координатах

$$ds^{(+)^2} = \left(1 - \frac{v_{ra}^2}{c^2}\right) c^2 dt^2 + 2v_x dr c dt - dr^2 - r^2 d\theta^2 - r^2 \sin^2 \theta d\phi^2, \quad (39)$$

так как в этой метрике, так же как в метриках (24') и (25'), компоненты метрического тензора $g_{i0}^{(+)} = g_{0i}^{(+)} = 0$.

Сравним $g_{00}^{(+)}$ в метриках (24') и (39), в результате получим

$$1 - \frac{r_6}{r} = 1 - \frac{v_{ra}^2}{c^2},$$

откуда определим компоненты вектора скорости a -субконта во внешней оболочке «электрона»

$$v_{ra} = \sqrt{\frac{c^2 r_6}{r}}, \quad v_{\theta a} = 0, \quad v_{\phi a} = 0. \quad (40)$$

Теперь сравним $g_{00}^{(+)}$ в метриках (25') и (39), в результате получим

$$1 + \frac{r_6}{r} = 1 - \frac{v_{rb}^2}{c^2},$$

откуда определим компоненты вектора скорости b -субконта во внешней оболочке «электрона»

$$\begin{aligned} -v_{rb}^2 &= \frac{c^2 r_6}{r} \quad \text{или} \quad v_{rb} = \sqrt{-\frac{c^2 r_6}{r}} = i \sqrt{\frac{c^2 r_6}{r}}, \\ \text{или} \quad -i v_{rb} &= \sqrt{\frac{c^2 r_6}{r}}, \quad v_{\theta b} = 0, \quad v_{\phi b} = 0. \end{aligned} \quad (41)$$

Также сравним $g_{00}^{(+)}$ в исходной метрике (26'), и в усредненной метрике (36) с $g_{00}^{(+)}$ в метрике (39), при этом получим

$$1 = 1 - \frac{v_r^{(+)^2}}{c^2}.$$

В результате получим для скорости субконта в случае отсутствия деформаций и в случае усреднения

$$v_r^{(+)^2} = 0, \quad v_\theta^{(+)} = 0, \quad v_\phi^{(+)} = 0. \quad (42)$$

Согласно выражениям (40), (41) и (42) во всех радиальных направлениях от ядра «электрона» средняя скорость субконта (или *ab*-субконта) во внешней оболочке «электрона» повсеместно равна нулю

$$v_{rab}^{(+)^2} = \frac{1}{2}(v_{ra}^2 - v_{rb}^2) = 0 \quad \text{или} \quad |v_{rab}^{(+)}| = \frac{1}{\sqrt{2}} \left| \sqrt{\frac{c^2 r_6}{r}} - i \sqrt{\frac{c^2 r_6}{r}} \right| = 0. \quad (43)$$

Это означает, что *a*-субконт притекает в виде тонких струек (токов) со всех сторон к *ракии* «электрона» по множеству спиралей, т.е. обвивая все радиальные направления (смотрите рис. 6 и 7). При этом скорость *a*-субконта постепенно возрастает практически с нуля до скорости близкой к скорости света *c* при $r \approx r_6 \sim 10^{-13}$ см. То есть, в районе ракии *a*-субконт проваливается со скоростью близкой к скорости света в сферическую бездна-трещину между внешней оболочкой и ядром «электрона» (рис. 6 и 7). В то же время *b*-субконт оттекает от сферической бездна-трещины в виде тонких струек (токов) во все стороны по множеству контр-спиралей (обвивая радиальные направления), начиная со скорости света *c* при $r \approx r_6$, и постепенно убывая до нуля.

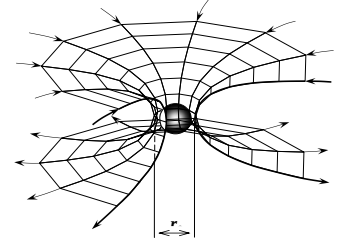


Рис. 6. Попытка воссоздать схематическую картину притока *a*-субконта и оттока *b*-субконта к/от ракии «электрона»

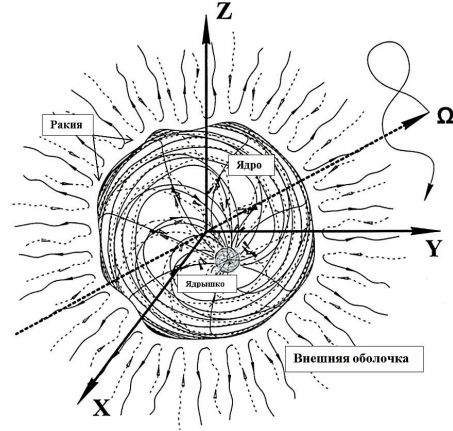
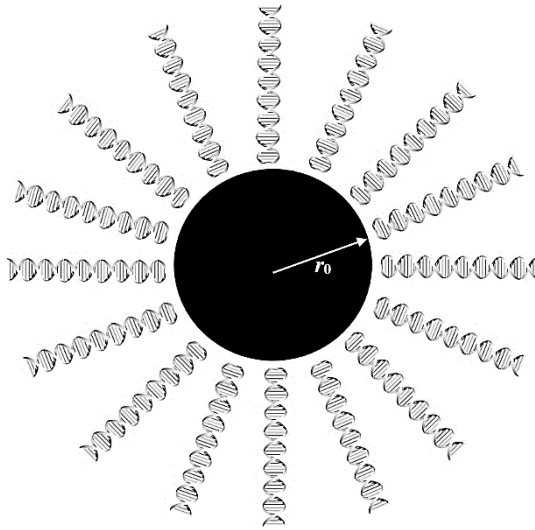


Рис. 7. Иллюстрация субконтных токов во внешней оболочке «электрона»: *a*-субконт притекает в виде тонких струек (токов) по спиральям, закрученным вокруг всех радиальных направлений, к ракии «электрона» с радиусом $r_0 = r_6$, постепенно увеличивая скорость с нуля до скорости света *c*. При этом *b*-субконт оттекает в виде тонких струек (токов) по контр - спиральям вокруг всех радиальных направлений от ракии «электрона», начиная со скорости света и постепенно убывая до нуля

В совокупности *a*-субконтные и *b*-субконтные токи скручены во встречные двойные спирали (рис. 7), которые в среднем в каждой локальной области внешней оболочки «электрона» полностью компенсируют проявления друг

друга. То есть, в каждой локальной области соблюдается баланс субконтных токов и противотоков по нитям (линиям) скрученным в двойные спирали (рис. 7 и 8).

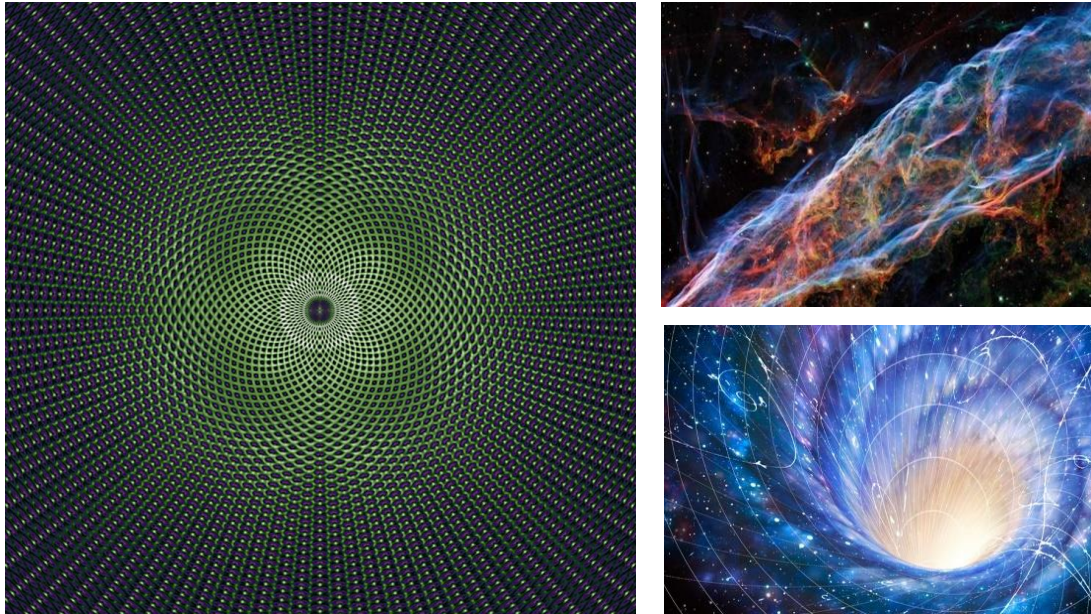


Рис. 8. Иллюстрация переплетения субконтных токов и противотоков в окрестности ядра свободного валентного «электрона»

Относительное радиальное удлинение этих двойных спиралей было рассмотрено в предыдущем параграфе (смотрите рис. 3). При этом, чем больше радиальная деформация субконта по мере приближения к ракии «электрона», тем больше скорость субконтных токов и противотоков.

Следует ожидать, что при достижении скорости радиальных субконтных токов и противотоков некоторого критического значения $v_{r\text{кр}}^{(+)}$

$$v_{r\text{кр}}^{(+)} = \sqrt{\frac{c^2 r_6}{r_{\text{кр}}}}, \quad (44)$$

их ламинарное течение переходит в турбулентное, что соответствует увеличению изломанности и закручивания субконтных радиальных линий по мере приближения к ракии «электрона». Не исключено, что для субконтных токов и противотоков впоследствии удастся получить число, соответствующее числу Рейнольдса в гидродинамике.



Таким образом, из метрик-решений (24') и (25') вакуумных уравнений Эйнштейна проявился солитонный характер стабильного сферического вакуумного образования (в частности, «электрона»). Так как локальные радиальные деформации субконта поддерживаются соответствующими скоростями (точнее ускорениями, смотрите следующий параграф) движения субконтных токов и противотоков. При увеличении радиальной деформации субконта, также пропорционально увеличиваются скорости и ускорения радиальных субконтных токов и противотоков. При переходе к изломанному и скрученному состоянию радиальных линий субконта в районе ракии «электрона» – субконтные токи и противотоки переходят от ламинарного течения к турбулентному.

Сравнение кинематической метрики (39) с метриками-решениями вакуумного уравнения (24) и (25) вполне логически оправдано, но носит эвристический характер. Однако покажем, что релятивистский способ определения скорости приводит к абсурдным результатам. В ОТО скорость определяется формулой [7]

$$v^{(+)} = \frac{dl}{d\tau} = \frac{\sqrt{\left(-g_{\alpha\beta}^{(+)} + \frac{g_{0\alpha}^{(+)}g_{0\beta}^{(+)}}{dg_{00}^{(+)}}\right)dx^{\alpha}dx^{\beta}}}{\sqrt{g_{00}^{(+)}}dt}.$$

Подставим в это выражение компоненты $g_{\alpha\beta}^{(+)}$, $g_{0\alpha}^{(+)}$ и $g_{00}^{(+)}$ из метрики (24'), в результате получим компоненты вектора скорости a -субконта

$$v_{ra}^{(+)} = \frac{\sqrt{\frac{-g_{11}^{(+a)}}{g_{00}^{(+a)}}}dr}{\sqrt{g_{00}^{(+a)}}dt} = \frac{1}{\left(1-\frac{r_6}{r}\right)}\frac{dr}{dt} = \frac{c}{\left(1-\frac{r_6}{r}\right)}, \quad v_{\theta a}^{(+)} = 0, \quad v_{\phi a}^{(+)} = 0.$$

Из этих выражений видно, что радиальная составляющая скорости при $r = r_6$ стремится к бесконечности, а при больших r данная скорость стремится к скорости света. Очевидно, что данный результат абсурден.

2.2.2 Ускорение субконтных токов и противотоков во внешней оболочке свободного валентного «электрона»

В §5 в [4] было записано выражение (108) для ускорения $\lambda_{m,n}$ -вакуумного слоя в стационарном случае

$$\mathbf{a} = \vec{a} = \frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}c^2 \left\{ -grad(\ln \sqrt{g_{00}}) + \sqrt{g_{00}} \left[\frac{\vec{v}}{c} \times rot \vec{g} \right] \right\} = \mathbf{E}_v + [\mathbf{v} \times \mathbf{B}_v], \quad (45)$$

где $\vec{g}(g_1, g_2, g_3)$ – 3-мерный вектор с компонентами

$$g_1 = -\frac{g_{01}}{g_{00}}, \quad g_2 = -\frac{g_{02}}{g_{00}}, \quad g_3 = -\frac{g_{03}}{g_{00}}; \quad (46)$$

$$\mathbf{E}_v = \vec{E}_v = -\gamma_c grad \varphi; \quad (47)$$

$$\mathbf{B}_v = \vec{B}_v = \gamma_c \sqrt{g_{00}} rot \frac{\vec{A}}{c}; \quad (48)$$

$$\varphi = \ln \sqrt{g_{00}} - \text{геометризованный скалярный потенциал}; \quad (49)$$

$$\vec{A} = \vec{g} - \text{геометризованный векторный потенциал}; \quad (50)$$

$$\gamma_c = \frac{c^2}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}, \quad - \text{лоренц-фактор, умноженный на } c^2. \quad (51)$$

$\mathbf{E}_v$ – геометризованный вектор электростатической напряженности с компонентами:

$$E_{v1} = \gamma_c \frac{\partial \ln \sqrt{g_{00}}}{\partial x^1}, \quad E_{v2} = \gamma_c \frac{\partial \ln \sqrt{g_{00}}}{\partial x^2}, \quad E_{v3} = \gamma_c \frac{\partial \ln \sqrt{g_{00}}}{\partial x^3}. \quad (52)$$

$\mathbf{B}_v$ – геометризованный вектор магнитной индукции с компонентами:

$$B_{v1} = \gamma_c \sqrt{g_{00}} \left(\frac{\partial g_3}{\partial x^2} - \frac{\partial g_2}{\partial x^3} \right), \quad B_{v2} = \gamma_c \sqrt{g_{00}} \left(\frac{\partial g_1}{\partial x^3} - \frac{\partial g_3}{\partial x^1} \right), \quad B_{v3} = \gamma_c \sqrt{g_{00}} \left(\frac{\partial g_2}{\partial x^1} - \frac{\partial g_1}{\partial x^2} \right). \quad (53)$$

В метриках (24') и (25'), описывающих метрико-динамическое состояние субконта во внешней оболочке «электрона» все смешанные нулевые компоненты метрического тензора равны нулю $g_{0\alpha}^{(+)} = g_{\alpha 0}^{(+)} = 0$. Поэтому уравнение (45) для ускорения субконта в стационарном случае упрощается до векторного уравнения геометризованного электрического поля

$$E_{v\mu}^{(+)} = a_{\mu}^{(+)} = -\frac{c^2}{\sqrt{1-\frac{v^{(+)^2}}{c^2}}} \frac{\partial \ln \sqrt{g_{00}^{(+)}}}{\partial x^{\mu}}, \quad \text{где } \mu = 1, 2, 3. \quad (54)$$

Подставим в выражение (54) нулевую компоненту метрического тензора $g_{00}^{(+)}$ из метрики (24') и соответствующую скорость (40) $v^{(+)^2} = v_{ra}^2 = \frac{c^2 r_6}{r}$, в результате получим

$$E_{vr}^{(+a)} = a_r^{(+a)} = -\frac{c^2}{\sqrt{1-\frac{r_6}{r}}} \frac{\partial \ln \sqrt{\left(1-\frac{r_6}{r}\right)}}{\partial r^{*a}} = -\frac{c^2 r_6}{2r^2 \sqrt{\left(1-\frac{r_6}{r}\right)}}, \quad E_{\theta}^{(+a)} = 0, \quad E_{\phi}^{(+a)} = 0, \quad (55)$$

$$\text{где } \frac{\partial}{\partial r^{*a}} = g^{11(+a)} \frac{\partial}{\partial r} = \left(1 - \frac{r_6}{r}\right) \frac{\partial}{\partial r}.$$

Подставим в выражение (54) нулевую компоненту метрического тензора $g_{00}^{(+)}$ из метрики (25') и соответствующую скорость (41) $v^{(+)^2} = v_{rb}^2 = -\frac{c^2 r_6}{r}$, в результате получим

$$E_{vr}^{(+b)} = a_r^{(+b)} = -\frac{c^2}{\sqrt{1+\frac{r_6}{r}}} \frac{\partial \ln \sqrt{\left(1+\frac{r_6}{r}\right)}}{\partial r^{*b}} = \frac{c^2 r_6}{2r^2 \sqrt{\left(1+\frac{r_6}{r}\right)}}, \quad E_{\theta}^{(+b)} = 0, \quad E_{\phi}^{(+b)} = 0, \quad (56)$$

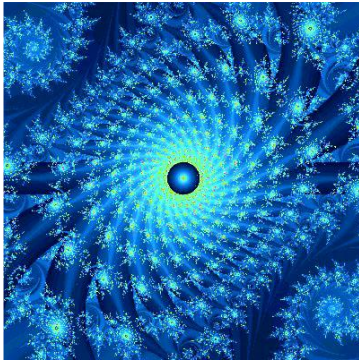
$$\text{где } \frac{\partial}{\partial r^{*b}} = g^{11(+b)} \frac{\partial}{\partial r} = \left(1 + \frac{r_6}{r}\right) \frac{\partial}{\partial r}.$$

Как показано в предыдущем параграфе, притекающие токи a -субконта и оттекающие токи b -субконта скручены в двойные спирали (рис. 7 и 9). Поэтому, в соответствии с §4.4 в [4], общее радиальное ускорение субконта $a_r^{(+ab)}$ определяется комплексным выражением (104) в [4]

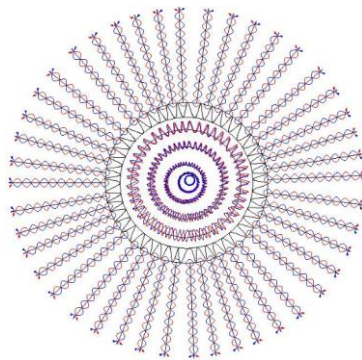
$$a_r^{(+ab)} = \frac{1}{\sqrt{2}} (a_r^{(+a)} + i a_r^{(+b)}) = \frac{1}{\sqrt{2}} (E_{vr}^{(+a)} + i E_{vr}^{(+b)}), \quad (57)$$

точнее модулем этого выражения (58)

$$a_r^{(+ab)} = E_{vr}^{(+ab)} = \frac{1}{\sqrt{2}} \sqrt{E_r^{(+a)^2} + E_r^{(+b)^2}} = \frac{1}{\sqrt{2}} \sqrt{\left(-\frac{c^2 r_6}{2r^2 \sqrt{\left(1+\frac{r_6}{r}\right)}}\right)^2 + \left(\frac{c^2 r_6}{2r^2 \sqrt{\left(1-\frac{r_6}{r}\right)}}\right)^2} = \frac{1}{\sqrt{2}} \frac{c^2 r_6}{2r^2} \sqrt{\frac{1}{\left(1+\frac{r_6}{r}\right)} + \frac{1}{\left(1-\frac{r_6}{r}\right)}} = \frac{c^2 r_6}{2r^2 \sqrt{1-\frac{r_6^2}{r^2}}}.$$



б)



а)



б)

Рис. 9. а) Спирали, состоящие из притекающих a -субконтных и оттекающих b -субконтных токов во внешней оболочке «электрона»; б) фрактальные иллюстрации переплетенных внутри-вакуумных токов вокруг сферического объекта (в частности, вокруг, ядра «электрона» или ядра «позитрона»)

В итоге получилось, что вектор ускорения субконта (или геометризированный вектор эклектической напряженности субконта) во внешней оболочке «электрона» задается компонентами

$$a_r^{(+ab)} = E_{vr}^{(+ab)} = \frac{c^2 r_6}{2r^2 \sqrt{1 - \frac{r_6^2}{r^2}}}, \quad a_{\alpha\theta}^{(+)} = E_{v\theta}^{(+ab)} = 0, \quad a_{\alpha\phi}^{(\pm)} = E_{v\phi}^{(+ab)} = 0. \quad (59)$$

График радиальной составляющей ускорения $a_r^{(+ab)}$ показан на рис.10.

Из выражений (59) следует, что при $r \gg r_6$

$$a_r^{(+ab)} = E_{vr}^{(+ab)} \approx \frac{c^2 r_6}{2r^2}, \quad a_{\alpha\theta}^{(+)} = E_{v\theta}^{(+ab)} = 0, \quad a_{\alpha\phi}^{(+)} = E_{v\phi}^{(+ab)} = 0. \quad (60)$$

В классической электростатике вектор напряженности электрического поля точечного заряда (в частности, электрона) в вакууме определяется компонентами:

$$E_r = \frac{e}{4\pi\epsilon_0 r^2}, \quad E_\theta = 0, \quad E_\phi = 0, \quad (61)$$

где $e = -1,60219 \cdot 10^{-19}$ Кл – заряд электрона; $\epsilon_0 = 8,85419 \cdot 10^{-12}$ Ф/м – электрическая постоянная.

Сравнивая выражения (60) и (61), обнаруживаем следующее соответствие между параметрами классической электростатики и параметрами геометризированной субконтной статики (т.е. стабильного ускоренного движения субконта во внешней оболочке «электрона»)

$$\frac{e}{4\pi\epsilon_0} \leftrightarrow \frac{c^2 r_6}{2}. \quad (62)$$

В классической электростатике эвристическое понятие «электрический заряд электрона» e характеризует интенсивность его электромагнитного взаимодействия с другими частицами. В развиваемой здесь геометризированной вакуумной электростатике неясное отношение e/ϵ_0 заменяется на произведение ясных понятий $c^2 r_6$. Скорость света c является фундаментальной константой, характеризующей упругие свойства вакуума, r_6 – радиус ракии, т.е. сферической бездна-трещины, окружающей ядро стабильного вакуумного образования (в частности, «электрона»), рис. 11. В квантовой электростатике учитывается эффект поляризации физического вакуума вокруг точечного заряда. Вакуум как бы закипает в окружении ядра электрона (рис. 11 и 12). Это позволило квантовым теоретикам ввести представления об эффективном электрическом заряде

$$e_{eff} \approx \frac{e}{\sqrt{\left(1 - \frac{e^2}{6\pi^2} \ln \frac{\hbar}{4rm_e}\right)}}, \quad \text{где } \hbar - \text{постоянная Планка.}$$

Напряженность электрического поля вокруг эффективного заряда приобретает вид

$$E_r \approx \frac{e}{4\pi\epsilon_0 r^2 \left(1 - \frac{e^2}{6\pi^2} \ln \frac{\hbar}{4rm_e}\right)^{\frac{1}{2}}}. \quad (63)$$

При сравнении радиальных составляющих вектора напряженности (59) и (63) обнаруживаем очевидную аналогию

$$\frac{1}{\sqrt{\left(1 - \frac{e^2}{6\pi^2} \ln \frac{\hbar}{4rm_e}\right)}} \leftrightarrow \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{r_6^2}{r^2}}}. \quad (64)$$

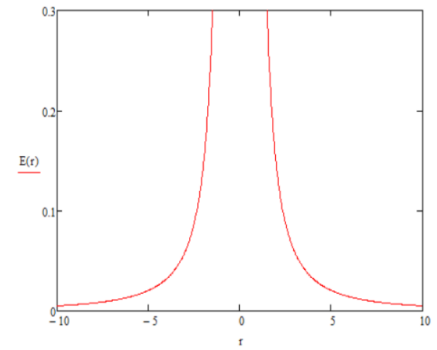


Рис. 10. График функции (59) $E_{vr}^{(+ab)}$

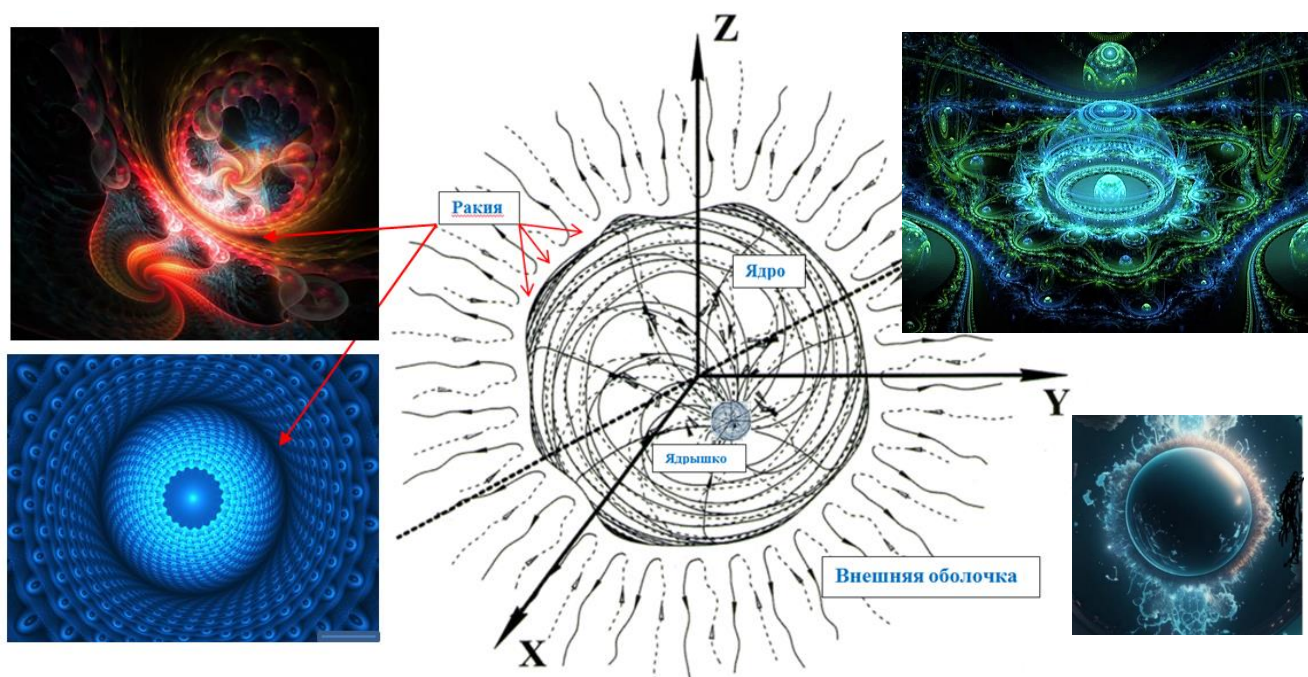


Рис. 11. Внешняя оболочка, многослойная ракия (горловина), ядро и внутреннее ядрышко сферического вакуумного образования (в частности «электрона» или «позитрона») и его фрактальные иллюстрации

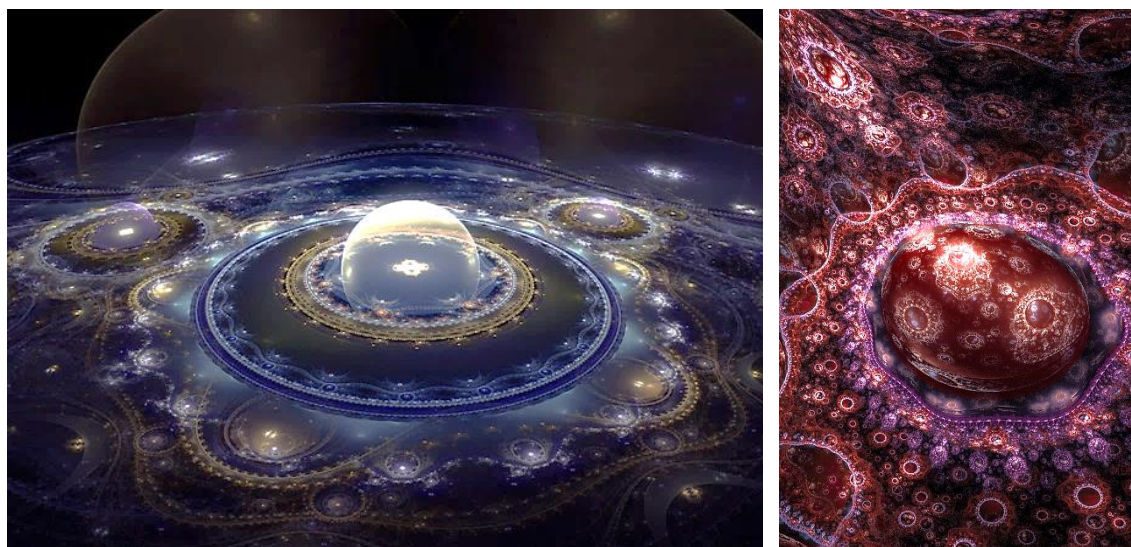


Рис. 12. Фрактальные иллюстрации закипания субконта в окрестности ракии «электрона»

В классической электростатике потенциал электрического поля вокруг точечного заряда e с напряженностью (61) определяется выражением

$$\phi_e = - \int E_r dr = - \int \frac{e}{4\pi\epsilon_0 r^2} dr = - \frac{e}{4\pi\epsilon_0} \int \frac{dr}{r^2} = \frac{e}{4\pi\epsilon_0 r}, \quad (65)$$

при этом потенциальная энергия, заключенная между двумя сферами с радиусами r_1 и r_2 , равна

$$U_e = \int_0^{2\pi} \int_0^{2\pi} \int_{r_1}^{r_2} \phi_e dr d\theta d\phi = 4\pi^2 \int_{r_1}^{r_2} \frac{e}{4\pi\epsilon_0 r} dr = \frac{\pi q_e}{\epsilon_0} \int_{r_1}^{r_2} \frac{1}{r} dr = \frac{\pi e}{\epsilon_0} (\ln r_2 - \ln r_1) = \frac{\pi e}{\epsilon_0} \ln \frac{r_2}{r_1}. \quad (66)$$

В развиваемой здесь полностью геометризированной вакуумной электростатике аналогичный потенциал *субконтной* напряженности во внешней оболочке «электрона», с учетом (59), равен

$$\phi_{ab}^{(+)}(r) = - \int a_{ar}^{(\pm)} dr = - \int E_{vr}^{(+ab)} dr = - \int \frac{c^2 r_6}{2r^2 \sqrt{1 - \frac{r_6^2}{r^2}}} dr = - \frac{c^2 r_6}{2} \int \frac{1}{r \sqrt{r^2 - r_6^2}} dr = - \frac{c^2 r_6}{2} \operatorname{arc sec} \frac{r}{r_6} + C, \quad (67)$$

где использован табличный интеграл $\int \frac{dx}{x \sqrt{x^2 - a^2}} = \frac{1}{a} \operatorname{arc sec} \frac{x}{a} + C = \frac{1}{a} \arccos \frac{a}{x} + C$.

Таким образом, полностью геометризированная субконтная электростатика соответствует экспериментальным данным и раскрывает геометрическую природу электрического заряда электрона.

Отметим, что относительное удлинение субконта (29), а также скорость (43) и ускорение (59) субконтного тока во внешней оболочке «электрона» определены относительно исходного покоящегося шельта «электрона» (34). Изменение шельта «электрона» (например, переходом в другую систему координат) может привести к нестабильности вакуумного образования.

2.2.3 Скорости субконтных токов и противотоков в ядре свободного валентного «электрона»

Сравниваем нулевые компоненты $g_{00}^{(+)}$ в метриках (30) – (33), определяющих метрико-динамическую модель ядра «электрона», с нулевой компонентой в кинематической метрике (39).

В результате получим скорости четырех переплетенных токов субконта внутри ядра «электрона»

$$\left(1 + \frac{v_{ra}^2}{c^2}\right) = \left(1 - \frac{r_7}{r} + \frac{r^2}{r_6^2}\right) \rightarrow v_{ra}^2 = \left(\frac{r^2}{r_6^2} - \frac{r_7}{r}\right) c^2 \rightarrow v_{ra} = \sqrt{\frac{r^2 c^2}{r_6^2} - \frac{r_7 c^2}{r}} = c \sqrt{\frac{r^2}{r_6^2} - \frac{r_7}{r}} \quad \text{для } a\text{-субконта}, \quad (68)$$

$$\left(1 + \frac{v_{rb}^2}{c^2}\right) = \left(1 + \frac{r_7}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}\right) \rightarrow v_{rb}^2 = \left(-\frac{r^2}{r_6^2} + \frac{r_7}{r}\right) c^2 \rightarrow v_{rb} = \sqrt{-\frac{r^2 c^2}{r_6^2} + \frac{r_7 c^2}{r}} = c \sqrt{\frac{r_7}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}} \quad \text{для } b\text{-субконта}, \quad (69)$$

$$\left(1 + \frac{v_{rc}^2}{c^2}\right) = \left(1 - \frac{r_7}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}\right) \rightarrow v_{rc}^2 = \left(-\frac{r^2}{r_6^2} - \frac{r_7}{r}\right) c^2 \rightarrow v_{rc} = \sqrt{-\frac{r^2 c^2}{r_6^2} - \frac{r_7 c^2}{r}} = ic \sqrt{\frac{r^2}{r_6^2} + \frac{r_7}{r}} \quad \text{для } c\text{-субконта}, \quad (70)$$

$$\left(1 + \frac{v_{rd}^2}{c^2}\right) = \left(1 + \frac{r_7}{r} + \frac{r^2}{r_6^2}\right) \rightarrow v_{rd}^2 = \left(\frac{r^2}{r_6^2} + \frac{r_7}{r}\right) c^2 \rightarrow v_{rd} = \sqrt{\frac{r^2 c^2}{r_6^2} + \frac{r_7 c^2}{r}} = c \sqrt{\frac{r^2}{r_6^2} + \frac{r_7}{r}} \quad \text{для } d\text{-субконта}. \quad (71)$$

Поскольку v_{ri} не может превышать скорость света, должны быть соблюдены условия

$$0 \leq \frac{r^2}{r_6^2} + \frac{r_7}{r} \leq 1, \quad 0 \leq \frac{r^2}{r_6^2} - \frac{r_7}{r} \leq 1, \quad 0 \leq \frac{r_7}{r} - \frac{r^2}{r_6^2} \leq 1. \quad (72)$$

При $r \approx r_6$ (т.е. в районе периферии ядра «электрона») все скорости (68) – (61) стремятся к скорости света c . Также при $r \approx r_7$ (т.е. в районе ракии внутреннего ядрышка, т.е. возле ядра прото-кварка) все скорости (68) – (61) стремятся к скорости света c .

Таким образом, на уровне рассмотрения ядра валентного «электрона» на каждое радиальное направление намотаны четыре внутри-вакуумных течения (тока).

Два из этих винтовых течений (b -субконтный ток и c -субконтный ток) оттекают от периферии ядра «электрона», сначала со скоростью близкой к скорости света, далее замедляясь, и затем у ракии внутреннего ядрышка (т.е. возле ядра прото-кварка) снова разгоняются до скорости света.

Два других встречных винтовых течения (a -субконтный ток и d -субконтный ток) оттекают от ракии внутреннего ядрышка, сначала со скоростью близкой к скорости света, далее замедляясь, а затем у периферии ядра «электрона» снова разгоняясь до скорости близкой к скорости света.

Для наглядности удобно предположить, что a -субконтный и b -субконтный, а также встречные им c -субконтный и d -субконтный токи текут по четырем сторонам одного скрученного 4-гранника (рис. 13).

Вместе с тем, для стороннего наблюдателя периферия ядра «электрона» и периферия его внутреннего ядрышка сложно вращаются со скоростью близкой к скорости света.

Общая скорость каждого радиального субконтного тока (т.е. жгута скрученного из 4-х нитей) внутри ядра «электрона», определяются кватернионом [4]

$$v_{r(abcd)} = \frac{1}{\sqrt{4}}(v_{ra} + iv_{rb} + jv_{rc} + kv_{rd}), \quad (73)$$

точнее его модулем

$$|v_{r(abcd)}| = \frac{1}{\sqrt{4}}\sqrt{v_{ra}^2 + v_{rb}^2 + v_{rc}^2 + v_{rd}^2} = \frac{c}{2}\sqrt{\left(\frac{r^2}{r_6^2} - \frac{r_7}{r}\right) + \left(-\frac{r^2}{r_6^2} + \frac{r_7}{r}\right) + \left(-\frac{r^2}{r_a^2} - \frac{r_7}{r}\right) + \left(\frac{r^2}{r_a^2} + \frac{r_7}{r}\right)} = 0. \quad (74)$$

То есть внутриядерные субконтные токи и противотоки в среднем полностью компенсируют проявления друг друга.

2.2.4 Ускорения субконтных токов и противотоков в ядре свободного валентного «электрона»

Чтобы получить радиальные компоненты векторов ускорения четырех субконтных внутриядерных токов последовательно подставим в выражение (54)

$$E_{vr}^{(+)} = a_r^{(+)} = -\frac{c^2}{\sqrt{1-\frac{v^{(+)^2}{c^2}}}} \frac{\partial \ln \sqrt{g_{00}^{(+)}}}{\partial x^\mu} = -\frac{c^2}{\sqrt{1-\frac{v^{(+)^2}{c^2}}}} g^{11(+)} \frac{\partial \ln \sqrt{g_{00}^{(+)}}}{\partial r}, \quad (54')$$



Рис. 13. Скрученный 4-гранник, по одной стороне которого с ускорением движется a -субконт, по другой стороне ускоренно течет b -субконт, по третьей и четвертой сторонам навстречу им с ускорением текут c -субконт и d -субконт

ковариантные и контравариантные компоненты метрического тензора $g_{00}^{(+)}$ и $g^{11(+)}$ из метрик (30) – (33) и соответствующие скорости (68) – (71)

$$a_r^{(+a)} = c^2 \sqrt{1 - \frac{r_7}{r} + \frac{r^2}{r_6^2}} \frac{\partial \ln \sqrt{1 - \frac{r_7}{r} + \frac{r^2}{r_6^2}}}{\partial r} = \frac{c^2 \left(\frac{r_7}{r^2} + \frac{2r}{r_6^2} \right)}{2 \sqrt{1 - \frac{r_7}{r} + \frac{r^2}{r_6^2}}} \quad - \text{ускорение } a\text{-субконта}, \quad (75)$$

$$a_r^{(+b)} = c^2 \sqrt{1 + \frac{r_7}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}} \frac{\partial \ln \sqrt{1 + \frac{r_7}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}}}{\partial r} = - \frac{c^2 \left(\frac{r_7}{r^2} + \frac{2r}{r_6^2} \right)}{2 \sqrt{1 + \frac{r_7}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}}} \quad - \text{ускорение } b\text{-субконта}, \quad (76)$$

$$a_r^{(+c)} = c^2 \sqrt{1 - \frac{r_7}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}} \frac{\partial \ln \sqrt{1 - \frac{r_7}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}}}{\partial r} = \frac{c^2 \left(\frac{r_7}{r^2} - \frac{2r}{r_6^2} \right)}{2 \sqrt{1 - \frac{r_7}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}}} \quad - \text{ускорение } c\text{-субконта}, \quad (77)$$

$$a_r^{(+d)} = -c^2 \sqrt{1 + \frac{r_7}{r} + \frac{r^2}{r_6^2}} \frac{\partial \ln \sqrt{1 + \frac{r_7}{r} + \frac{r^2}{r_6^2}}}{\partial r} = - \frac{c^2 \left(\frac{r_7}{r^2} - \frac{2r}{r_6^2} \right)}{2 \sqrt{1 + \frac{r_7}{r} + \frac{r^2}{r_6^2}}} \quad - \text{ускорение } d\text{-субконта}. \quad (78)$$

Остальные компоненты векторов ускорения четырех субконтных токов равны нулю.

Общее радиальное ускорение субконта внутри ядра «электрона» задается усредненным кватернионом (§4 в [4])

$$a_{r(abcd)}^{(+)} = \frac{1}{\sqrt{4}} (a_r^{(+a)} + ia_r^{(+b)} + ja_r^{(+c)} + ka_r^{(+d)}), \quad (79)$$

который описывает переплетение 4-х субконтных токов и противотоков вокруг каждого радиального направления внутри ядра «электрона» (рис. 13).

Модуль усредненного кватерниона (79) с учетом выражений (75) – (78) равен

$$|a_{r(abcd)}^{(+)}| = \frac{1}{\sqrt{4}} \sqrt{a_r^{(+a)2} + a_r^{(+b)2} + a_r^{(+c)2} + a_r^{(+d)2}} = \frac{c^2}{4} \sqrt{\frac{\left(\frac{r_7}{r^2} + \frac{2r}{r_6^2}\right)^2}{\left(1 - \frac{r_7}{r} + \frac{r^2}{r_6^2}\right)} + \frac{\left(\frac{r_7}{r^2} + \frac{2r}{r_6^2}\right)^2}{\left(1 + \frac{r_7}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}\right)} + \frac{\left(\frac{r_7}{r^2} - \frac{2r}{r_6^2}\right)^2}{\left(1 - \frac{r_7}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}\right)} + \frac{\left(\frac{r_7}{r^2} - \frac{2r}{r_6^2}\right)^2}{\left(1 + \frac{r_7}{r} + \frac{r^2}{r_6^2}\right)}}. \quad (80)$$

График функции (80) показан на рис. 14.

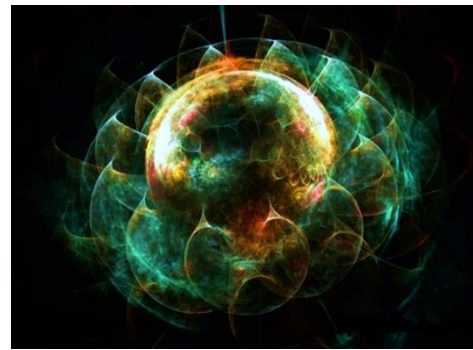
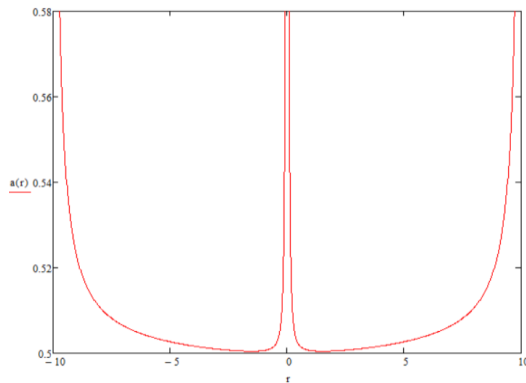


Рис. 14. График функции (80) при условно принятых $r_7 = 0,001$, $r_6 = 10$, $c = 1$. Данная функция определяет распределение спирально-радиальной составляющей вектора ускорения субконта внутри ядра «электрона»

Из графика на рис. 14 видно, что субконт имеет большие ускорения возле периферии ядра «электрона» и возле внутреннего ядрышка (т.е. ядра «прото-кварка»). Однако это не ламинарное ускорение субконта в радиальном направлении, а усредненное спирально-радиальное ускорение вращения четырех субконтных токов по переплетенной 4-спирали, намотанной на каждое радиальное направление (смотрите [4], рис. 13 и 15). Такое усредненное спирально-вращательное движение субконтных токов и противотоков вокруг всех радиальных направлений создает выталкивающее усилие, которое растягивает субконт, как показано на рис. 4. При этом, чем больше это спирально-вращательное ускорение, тем больше растяжение субконта в радиальном направлении.

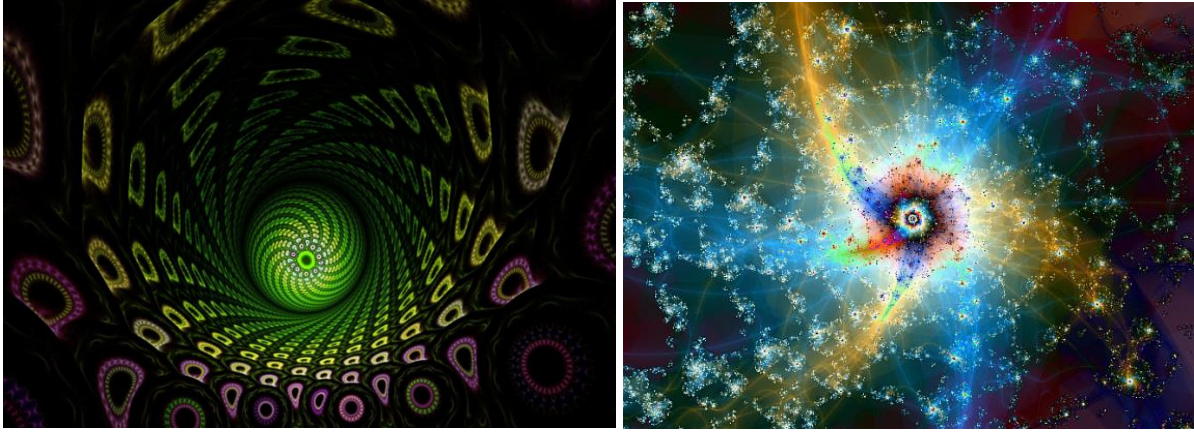
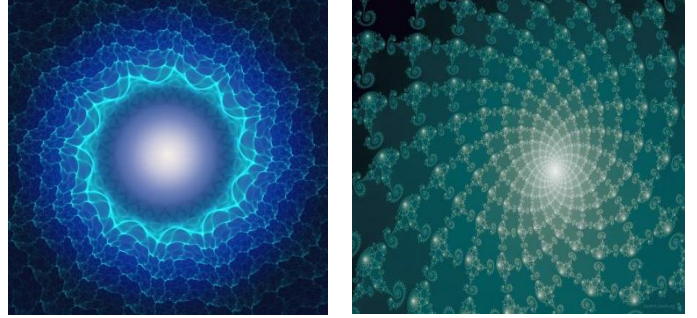


Рис. 15. Фрактальные иллюстрации спирально-вращательных и спирально-радиальных движений субконтных токов и противотоков вокруг всех радиальных направлений как внутри, так и снаружи ядра «электрона»

Если в выражениях (75) – (78) пренебречь малыми слагаемыми r_7/r и r_7/r^2 (или при $r_7 = 0$), то получим:

$$a_r^{(+a)} = \frac{c^2 r}{r_6^2 \sqrt{1 + \frac{r^2}{r_6^2}}} \quad - \text{ускорение } a\text{-субконта}, \quad a_r^{(+c)} = -\frac{c^2 r}{r_6^2 \sqrt{1 - \frac{r^2}{r_6^2}}} \quad - \text{ускорение } c\text{-субконта},$$

$$a_r^{(+b)} = -\frac{c^2 r}{r_6^2 \sqrt{1 - \frac{r^2}{r_6^2}}} \quad - \text{ускорение } b\text{-субконта}, \quad a_r^{(+d)} = \frac{c^2 r}{r_6^2 \sqrt{1 + \frac{r^2}{r_6^2}}} \quad - \text{ускорение } d\text{-субконта}.$$

В этом случае общее ускорение субконта в ядре «электрона» в этом случае равно

$$a_r^{(+)} = \frac{1}{\sqrt{4}} \sqrt{a_r^{(+a)2} + a_r^{(+b)2} + a_r^{(+c)2} + a_r^{(+d)2}} = \frac{c^2}{2r_6^2} \sqrt{\frac{r^2}{1 + \frac{r^2}{r_6^2}} + \frac{r^2}{1 - \frac{r^2}{r_6^2}} + \frac{r^2}{1 - \frac{r^2}{r_6^2}} + \frac{r^2}{1 + \frac{r^2}{r_6^2}}} = \frac{c^2 \sqrt{r^2}}{r_6^2 \sqrt{1 - \frac{r^4}{r_6^4}}}. \quad (80a)$$

График функции (80a) показан на рис. 16.

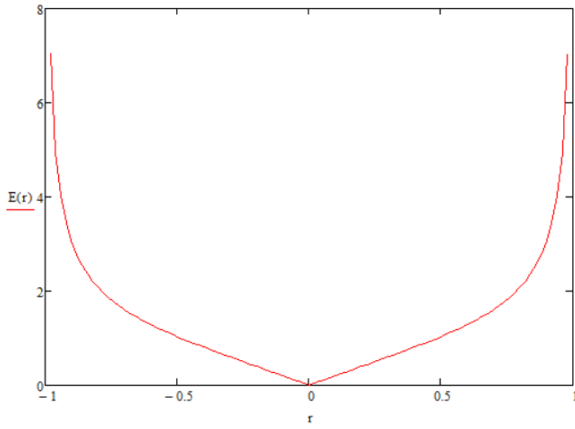


Рис. 16. График функции (80а) ускорения субконта (при условно принятых $r_6 = 1$, $c = 1$) в случае, если внутри ядра «электрона» отсутствует внутреннее ядрышко

3 Низкоинтенсивное «электрон» - «фотонное» взаимодействие

Рассмотрим взаимодействие свободного валентного «электрона» с «фотоном». Для полноценного исследования такого взаимодействия необходимо выполнить отдельное исследование, но здесь мы изложим только самые основные аспекты, которые касаются взаимодействия неподвижного свободного валентного «электрона» с «фотоном», длина волны λ которого соизмерима или незначительно меньше размеров ядра «электрона» ($r_6 \sim 10^{-13}$ см).

«Фотон» и «антифотон» определены в §4.8 в [6], как два взаимно противоположных волновых возмущения $\lambda_{-12,-15}$ -вакуума, которые описываются решениями (130) и (131) в [6] линеаризованного вакуумного уравнения Эйнштейна (127) в [6].

$$a_+ \exp\{i(\omega t - \mathbf{k} \cdot \mathbf{r})\} \quad \text{и} \quad a_- \exp\{-i(\omega t - \mathbf{k} \cdot \mathbf{r})\}, \quad \text{где } a_+ \text{ и } a_- \text{ — амплитуды колебаний.} \quad (81)$$

Исследуем как эти «фотоны» взаимодействуют с внешней оболочкой ядра «электрона», метрико-динамическое состояние которой описывается метриками-решениями (24) и (25) с сигнатурой (+ ---):

$$ds_1^{(+2)} = \left(1 - \frac{r_6}{r}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_6}{r}\right)} - r^2 d\theta^2 - r^2 \sin^2 \theta d\phi^2 \quad \text{— МД состояние } a\text{-субконта,} \quad (24')$$

$$ds_2^{(+2)} = \left(1 + \frac{r_6}{r}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_6}{r}\right)} - r^2 d\theta^2 - r^2 \sin^2 \theta d\phi^2 \quad \text{— МД состояние } b\text{-субконта,} \quad (25')$$

или усредненной метрикой (27)

$$ds_{12}^{(+2)} = \frac{1}{2} (ds_1^{(+2)} + ds_2^{(+2)}) = c^2 dt^2 - \frac{1}{1 - \frac{r_6}{r}} \frac{dr^2}{r^2} - r^2 d\theta^2 - r^2 \sin^2 \theta d\phi^2. \quad (27')$$

Представим волновые решения (81) в виде двухкомпонентной матрицы-столбец и эрмитовосопряженной ей матрицы-строка (смотрите §11 в [2])

$$\begin{pmatrix} \bar{a}_+^* e^{i\frac{2\pi}{\lambda}(ct-r)} & \bar{a}_-^* e^{-i\frac{2\pi}{\lambda}(ct-r)} \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} \bar{a}_+ e^{-i\frac{2\pi}{\lambda}(ct-r)} \\ \bar{a}_- e^{i\frac{2\pi}{\lambda}(ct-r)} \end{pmatrix}. \quad (82)$$

В этом случае метрику (27') необходимо представить в виде спинтензора (смотрите §10 и §11 в [2]).

Напомним, что квадратичная форма $s^{(+---)^2} = x_0^2 - x_1^2 - x_2^2 - x_3^2$ является детерминантом всех нижеприведенных 2×2 -матриц (т.е. эрмитовых спинтензоров) (смотрите матрицы (64) в [2]):

(83)

$$\begin{aligned}
& \begin{pmatrix} x_0 + x_3 & x_1 + ix_2 \\ x_1 - ix_2 & x_0 - x_3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_0 - x_3 & x_1 - ix_2 \\ x_1 + ix_2 & x_0 + x_3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_0 + x_3 & x_1 - ix_2 \\ x_1 + ix_2 & x_0 - x_3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_0 - x_3 & x_1 + ix_2 \\ x_1 - ix_2 & x_0 + x_3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} ix_1 - x_2 & -x_0 + x_3 \\ x_0 + x_3 & ix_1 + x_2 \end{pmatrix} \\
& \begin{pmatrix} x_0 + x_1 & x_3 + ix_2 \\ x_3 - ix_2 & x_0 - x_1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_0 - x_1 & x_3 - ix_2 \\ x_3 + ix_2 & x_0 + x_1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_0 + x_1 & x_3 - ix_2 \\ x_3 + ix_2 & x_0 - x_1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_0 - x_1 & x_3 + ix_2 \\ x_3 - ix_2 & x_0 + x_1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} ix_2 - x_1 & -x_0 + x_3 \\ x_0 + x_3 & ix_2 + x_1 \end{pmatrix} \\
& \begin{pmatrix} x_0 + x_2 & x_1 + ix_3 \\ x_1 - ix_3 & x_0 - x_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_0 - x_2 & x_1 - ix_3 \\ x_1 + ix_3 & x_0 + x_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_0 + x_2 & x_1 - ix_3 \\ x_1 + ix_3 & x_0 - x_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_0 - x_2 & x_1 + ix_3 \\ x_1 - ix_3 & x_0 + x_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} ix_1 - x_3 & -x_0 + x_2 \\ x_0 + x_2 & ix_1 + x_3 \end{pmatrix} \\
& \begin{pmatrix} x_0 + x_3 & x_2 + ix_1 \\ x_2 - ix_1 & x_0 - x_3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_0 - x_3 & x_2 - ix_1 \\ x_2 + ix_1 & x_0 + x_3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_0 + x_3 & x_2 - ix_1 \\ x_2 + ix_1 & x_0 - x_3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_0 - x_3 & x_2 + ix_1 \\ x_2 - ix_1 & x_0 + x_3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} ix_3 - x_2 & -x_0 + x_1 \\ x_0 + x_1 & ix_3 + x_2 \end{pmatrix} \\
& \begin{pmatrix} x_0 + x_1 & x_2 + ix_3 \\ x_2 - ix_3 & x_0 - x_1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_0 - x_1 & x_2 - ix_3 \\ x_2 + ix_3 & x_0 + x_1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_0 + x_1 & x_2 - ix_3 \\ x_2 + ix_3 & x_0 - x_1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_0 - x_1 & x_2 + ix_3 \\ x_2 - ix_3 & x_0 + x_1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} ix_2 - x_3 & -x_0 + x_1 \\ x_0 + x_1 & ix_2 + x_3 \end{pmatrix} \\
& \begin{pmatrix} x_0 + x_2 & x_3 + ix_1 \\ x_3 - ix_1 & x_0 - x_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_0 - x_2 & x_3 - ix_1 \\ x_3 + ix_1 & x_0 + x_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_0 + x_2 & x_3 - ix_1 \\ x_3 + ix_1 & x_0 - x_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_0 - x_2 & x_3 + ix_1 \\ x_3 - ix_1 & x_0 + x_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} ix_3 - x_1 & -x_0 + x_2 \\ x_0 + x_2 & ix_3 + x_1 \end{pmatrix} \\
& \begin{pmatrix} ix_2 - x_1 & -x_0 + x_3 \\ x_0 + x_3 & ix_2 + x_1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} ix_2 - x_1 & x_0 + x_3 \\ -x_0 + x_3 & ix_2 + x_1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} ix_1 - x_3 & x_0 + x_2 \\ -x_0 + x_2 & ix_1 + x_3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} ix_2 - x_3 & x_0 + x_1 \\ -x_0 + x_1 & ix_2 + x_3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} ix_3 - x_1 & x_0 + x_2 \\ -x_0 + x_2 & ix_3 + x_1 \end{pmatrix}
\end{aligned}$$

Например, запишем один из вариантов спинтензорного представления метрики (27')

$$\begin{pmatrix} cdt + \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{r_6^2}{r^2}}} dr & r \sin \theta d\phi + ir d\theta \\ r \sin \theta d\phi - ir d\theta & cdt - \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{r_6^2}{r^2}}} dr \end{pmatrix}. \quad (84)$$

Для сокращения записи освободимся от дифференциалов и представим матрицу (84) в виде суммы матриц

$$\begin{pmatrix} 1 + \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{r_6^2}{r^2}}} & r \sin \theta + ir \\ r \sin \theta - ir & 1 - \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{r_6^2}{r^2}}} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{r_6^2}{r^2}}} & 0 \\ 0 & -\frac{1}{\sqrt{1 - \frac{r_6^2}{r^2}}} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 & r \sin \theta \\ r \sin \theta & 0 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 & ir \\ -ir & 0 \end{pmatrix},$$

По аналогии с примером 2 в §11 в [2] оставим в данной матрице только пространственные составляющие

$$\begin{pmatrix} \frac{1}{\sqrt{1-\frac{r_6^2}{r^2}}} & r \sin \theta + ir \\ r \sin \theta - ir & -\frac{1}{\sqrt{1-\frac{r_6^2}{r^2}}} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \frac{1}{\sqrt{1-\frac{r_6^2}{r^2}}} & 0 \\ 0 & -\frac{1}{\sqrt{1-\frac{r_6^2}{r^2}}} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 & r \sin \theta \\ r \sin \theta & 0 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 & ir \\ -ir & 0 \end{pmatrix}, \quad (85)$$

Как показано §11 в [2], проекции спина волнового возмущения $\lambda_{12,15}$ -вакуума на оси координат для случая, когда метрическое 3-пространство имеет сигнатуру $(+---)$, могут быть определены с помощью спинтензора (77) в [2]

$$\begin{aligned} (s_1^*, s_2^*) \begin{pmatrix} x_1 & x_3 + ix_2 \\ x_3 - ix_2 & -x_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} s_1 \\ s_2 \end{pmatrix} = \\ = -x_1(s_1^*, s_2^*) \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} s_1 \\ s_2 \end{pmatrix} - x_2(s_1^*, s_2^*) \begin{pmatrix} 0 & -i \\ i & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} s_1 \\ s_2 \end{pmatrix} - x_3(s_1^*, s_2^*) \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} s_1 \\ s_2 \end{pmatrix} = \\ = -(-s_2^* s_1 - s_2^* s_1) x_1 - (is_2^* s_1 - is_1^* s_2) x_2 - (-s_1^* s_1 + s_2^* s_2) x_3. \end{aligned} \quad (86)$$

С использованием матриц (82) и (85), запишем следующее выражение

$$\begin{pmatrix} \bar{a}_+^* e^{i\frac{2\pi}{\lambda}(ct-r)} & \bar{a}_-^* e^{-i\frac{2\pi}{\lambda}(ct-r)} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \frac{1}{\sqrt{1-\frac{r_6^2}{r^2}}} & r \sin \theta + ir \\ r \sin \theta - ir & -\frac{1}{\sqrt{1-\frac{r_6^2}{r^2}}} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \bar{a}_+ e^{-i\frac{2\pi}{\lambda}(ct-r)} \\ \bar{a}_- e^{i\frac{2\pi}{\lambda}(ct-r)} \end{pmatrix}, \quad (87)$$

Аналогично (86) получим проекции вектора спина $\mathbf{s}$, рассматриваемого волнового вакуумного возмущения на оси r, θ, φ с использованием суммы матриц (85)

$$\langle s_r \rangle = \begin{pmatrix} \bar{a}_+^* e^{i\frac{2\pi}{\lambda}(ct-r)} & \bar{a}_-^* e^{-i\frac{2\pi}{\lambda}(ct-r)} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \frac{1}{\sqrt{1-\frac{r_6^2}{r^2}}} & 0 \\ 0 & -\frac{1}{\sqrt{1-\frac{r_6^2}{r^2}}} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \bar{a}_+ e^{-i\frac{2\pi}{\lambda}(ct-r)} \\ \bar{a}_- e^{i\frac{2\pi}{\lambda}(ct-r)} \end{pmatrix} = \frac{1}{\sqrt{1-\frac{r_6^2}{r^2}}} (\bar{a}_-^* \bar{a}_+ - \bar{a}_+^* \bar{a}_-), \quad (88)$$

$$\langle s_\theta \rangle = \begin{pmatrix} \bar{a}_+^* e^{i\frac{2\pi}{\lambda}(ct-r)} & \bar{a}_-^* e^{-i\frac{2\pi}{\lambda}(ct-r)} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 & ir \\ -ir & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \bar{a}_+ e^{-i\frac{2\pi}{\lambda}(ct-r)} \\ \bar{a}_- e^{i\frac{2\pi}{\lambda}(ct-r)} \end{pmatrix} = ir [\bar{a}_+^* \bar{a}_- e^{i\frac{4\pi}{\lambda}(ct-r)} - \bar{a}_-^* \bar{a}_+ e^{-i\frac{4\pi}{\lambda}(ct-r)}],$$

$$\langle s_\phi \rangle = \begin{pmatrix} \bar{a}_+^* e^{i\frac{2\pi}{\lambda}(ct-r)} & \bar{a}_-^* e^{-i\frac{2\pi}{\lambda}(ct-r)} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 & r \sin \theta \\ r \sin \theta & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \bar{a}_+ e^{-i\frac{2\pi}{\lambda}(ct-r)} \\ \bar{a}_- e^{i\frac{2\pi}{\lambda}(ct-r)} \end{pmatrix} = r \sin \theta [\bar{a}_+^* \bar{a}_- e^{i\frac{4\pi}{\lambda}(ct-r)} + \bar{a}_-^* \bar{a}_+ e^{-i\frac{4\pi}{\lambda}(ct-r)}],$$

Начальные фазы сопряженной пары колебаний (82) учитываются комплексностью амплитуд a_+ и a_- . Поэтому, не ограничивая общности, можно положить $\varphi_+ = \varphi_- = 0$, т. е. считать a_+ и a_- вещественными числами. В этом случае выражения (86) приобретают вид:

$$\langle s_r \rangle = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{r_6^2}{r^2}}} (a_- a_+ - a_+ a_-) = 0, \quad (89)$$

$$\langle s_\theta \rangle = ir \left[a_+ a_- e^{i\frac{4\pi}{\lambda}(ct-r)} - a_- a_+ e^{-i\frac{4\pi}{\lambda}(ct-r)} \right],$$

$$\langle s_\phi \rangle = r \sin \theta \left[a_- a_+ e^{i\frac{4\pi}{\lambda}(ct-r)} + a_- a_+ e^{-i\frac{4\pi}{\lambda}(ct-r)} \right].$$

При равенстве амплитуд прямой и обратной волн $a_+ = a_- = a/4\pi r^2$, а также при учете формул

$$\cos x = \frac{e^{ix} + e^{-ix}}{2}, \quad \sin x = \frac{e^{ix} - e^{-ix}}{2i} \quad (90)$$

выражения (89) упрощаются

$$\langle s_r \rangle = 0, \quad (91)$$

$$\langle s_\theta \rangle = -\frac{a^2}{8\pi^2 r^3} \sin \left[\frac{4\pi}{\lambda} (ct - r) \right] = -\frac{a^2}{8\pi^2 r^3} \sin \left[\frac{4\pi}{\lambda} (t\omega - kr) \right],$$

$$\langle s_\phi \rangle = \frac{a^2}{8\pi^2 r^3} \sin \theta \cos \left[\frac{4\pi}{\lambda} (ct - r) \right] = \frac{a^2}{8\pi^2 r^3} \sin \theta \cos [2(t\omega - kr)].$$

Получилось, что вектор спина волнового вакуумного возмущения («фотона») вращается в плоскости, перпендикулярной направлению его распространения, а величина этого вектора уменьшается при увеличении расстояния r от центра ядра «электрона». Таким образом, конец вектора спина описывает спираль, сходящуюся по мере приближения к ядру «электрона».

Однако, мы рассмотрели только один вариант из возможных. Для примера рассмотрим еще один вариант, когда метрика (27') представляется в виде детерминанта матрицы

$$\begin{pmatrix} cdt + r \sin \theta d\phi & \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{r_6^2}{r^2}}} dr + ir d\theta \\ \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{r_6^2}{r^2}}} dr - ir d\theta & cdt - r \sin \theta d\phi \end{pmatrix}. \quad (92)$$

Проделывая операции аналогичные (84) – (84), получим

$$\langle s_r \rangle = \begin{pmatrix} \bar{a}_+^* e^{i\frac{2\pi}{\lambda}(ct-r)} & \bar{a}_-^* e^{-i\frac{2\pi}{\lambda}(ct-r)} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 & \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{r_6^2}{r^2}}} \\ \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{r_6^2}{r^2}}} & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \bar{a}_+ e^{-i\frac{2\pi}{\lambda}(ct-r)} \\ \bar{a}_- e^{i\frac{2\pi}{\lambda}(ct-r)} \end{pmatrix} = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{r_6^2}{r^2}}} \left(\bar{a}_-^* \bar{a}_+ e^{-i\frac{4\pi}{\lambda}(ct-r)} + \bar{a}_+^* \bar{a}_- e^{i\frac{4\pi}{\lambda}(ct-r)} \right),$$

$$\langle s_\theta \rangle = \begin{pmatrix} \bar{a}_+^* e^{i\frac{2\pi}{\lambda}(ct-r)} & \bar{a}_-^* e^{-i\frac{2\pi}{\lambda}(ct-r)} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 & ir \\ -ir & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \bar{a}_+ e^{-i\frac{2\pi}{\lambda}(ct-r)} \\ \bar{a}_- e^{i\frac{2\pi}{\lambda}(ct-r)} \end{pmatrix} = ir \left[\bar{a}_+^* \bar{a}_- e^{i\frac{4\pi}{\lambda}(ct-r)} - \bar{a}_-^* \bar{a}_+ e^{-i\frac{4\pi}{\lambda}(ct-r)} \right], \quad (93)$$

$$\langle s_\phi \rangle = \begin{pmatrix} \bar{a}_+^* e^{i\frac{2\pi}{\lambda}(ct-r)} & \bar{a}_-^* e^{-i\frac{2\pi}{\lambda}(ct-r)} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} r \sin \theta & 0 \\ 0 & -r \sin \theta \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \bar{a}_+ e^{-i\frac{2\pi}{\lambda}(ct-r)} \\ \bar{a}_- e^{i\frac{2\pi}{\lambda}(ct-r)} \end{pmatrix} = r \sin \theta (\bar{a}_+^* \bar{a}_+ - \bar{a}_-^* \bar{a}_-).$$

При аналогичных упрощениях получим компоненты вектора спина «фотона» в данном случае

$$\begin{aligned}\langle s_r \rangle &= \frac{a^2}{8\pi^2 r^4} \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{r_6^2}{r^2}}} \cos[2(t\omega - kr)], \\ \langle s_\theta \rangle &= -\frac{a^2}{8\pi^2 r^3} \sin\left[\frac{4\pi}{\lambda}(ct - r)\right], \\ \langle s_\phi \rangle &= 0.\end{aligned}\tag{94}$$

Для того, чтобы описать низкоинтенсивное взаимодействие «фотона» с внешней оболочкой покоящегося свободного валентного «электрона» в полной мере необходимо рассмотреть все возможные способы представления квадратичной формы (27') в виде детерминантов 2×2 -матриц (т.е. эрмитовых спинтензоров) типа (83) и найти компоненты вектора спина «фотона» для каждого из этих случаев. Затем необходимо усреднить полученные результаты.

4 Изоспин ядра покоящегося свободного валентного «электрона»

Еще раз отметим, что квадратичную форму с любой из возможных сигнатур из ранжиров (21), представленную в диагональном виде, можно множеством способов записать в виде детерминанта спинтензора второго ранга, например

$$ds^{(+2)} = g_{00}dx^0dx^0 - g_{11}x^1dx^1 - g_{22}x^{22}dx^{22} - g_{33}x^3dx^3 = \begin{pmatrix} y_0dx^0 + y_3dx^3 & y_1dx^1 + iy_2dx^2 \\ y_1dx^1 - iy_2dx^2 & y_0dx^0 - y_3dx^3 \end{pmatrix}_{det}\tag{95}$$

где $y_i = \sqrt{g_{ii}}$.

Данную матрицу можно представить в виде A_4 -матрицы

$$A_4^{(+)} = \begin{pmatrix} y_0dx^0 + y_3dx^3 & y_1dx^1 + iy_2dx^2 \\ y_1dx^1 - iy_2dx^2 & y_0dx^0 - y_3dx^3 \end{pmatrix} = y_0dx^0 \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} - y_1dx^1 \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix} - y_2dx^2 \begin{pmatrix} 0 & -i \\ i & 0 \end{pmatrix} - y_3dx^3 \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix},\tag{96}$$

$$\text{где } \sigma_0^{(+)} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}, \quad \sigma_1^{(+)} = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}, \quad \sigma_2^{(+)} = \begin{pmatrix} 0 & -i \\ i & 0 \end{pmatrix}, \quad \sigma_3^{(+---)} = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}\tag{97}$$

– набор матриц Паули.

Аналогично, для диагонализированной квадратичной формы с противоположной сигнатурой $(- + + +)$ имеем один из вариантов ее представления в виде A_4 -матрицы:

$$ds^{(+2)} = -g_{00}dx^0dx^0 + g_{11}dx^1dx^1 + g_{22}dx^2dx^2 + g_{33}dx^3dx^3 = \begin{pmatrix} y_0dx^0 + y_3dx^3 & iy_1dx^1 + y_2dx^2 \\ iy_1dx^1 - y_2dx^2 & -y_0dx^0 + y_3dx^3 \end{pmatrix}_{det}\tag{98}$$

$$A_4^{(-)} = \begin{pmatrix} y_0dx^0 + y_3dx^3 & iy_1dx^1 + y_2dx^2 \\ iy_1dx^1 - y_2dx^2 & -y_0dx^0 + y_3dx^3 \end{pmatrix} = -y_0dx^0 \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} + y_1dx^1 \begin{pmatrix} 0 & i \\ i & 0 \end{pmatrix} + y_2dx^2 \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix} + y_3dx^3 \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix},\tag{99}$$

$$\text{где } \sigma_0^{(+)} = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}, \quad \sigma_1^{(+)} = \begin{pmatrix} 0 & i \\ i & 0 \end{pmatrix}, \quad \sigma_2^{(+)} = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}, \quad \sigma_3^{(+)} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}\tag{100}$$

– набор матриц Кэли.

Положим, что все элементы длины dx^i равны единице ($dx^i=1$), тогда A_4 -матрицы (96) и (99) принимают вид

$$A_4^{(+)} = \begin{pmatrix} y_0 + y_3 & y_1 + iy_2 \\ y_1 - iy_2 & y_0 - y_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} y_0 & 0 \\ 0 & y_0 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 0 & -y_1 \\ -y_1 & 0 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 0 & -iy_2 \\ iy_2 & 0 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} -y_3 & 0 \\ 0 & y_3 \end{pmatrix}, \quad (101)$$

$$A_4^{(-)} = \begin{pmatrix} y_0 + y_3 & iy_1 + y_2 \\ iy_1 - y_2 & -y_0 + y_3 \end{pmatrix} = -\begin{pmatrix} -y_0 & 0 \\ 0 & y_0 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 & iy_1 \\ iy_1 & 0 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 & y_2 \\ -y_2 & 0 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} y_3 & 0 \\ 0 & y_3 \end{pmatrix}.$$

Для примера представим метрику (6)

$$ds_1^{(+a)2} = \left(1 + \frac{r_7}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_7}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}\right)} - r^2(d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2) \quad a\text{-субконт}, \quad (102)$$

определяющую метрико-динамическое состояние a -субконта в ядре «электрона», в виде детерминанта спинтензора

$$\begin{pmatrix} \sqrt{1 + \frac{r_7}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}} cdt - r \sin \theta d\phi & -\frac{1}{\sqrt{1 + \frac{r_7}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}}} dr - ir d\theta \\ -\frac{1}{\sqrt{1 + \frac{r_7}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}}} dr + ir d\theta & \sqrt{1 + \frac{r_7}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}} cdt + r \sin \theta d\phi \end{pmatrix}_{det} \quad (103)$$

Запишем данный спинтензор с учетом $dx^i=1$

$$\begin{pmatrix} \sqrt{1 + \frac{r_7}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}} - r \sin \theta & -\frac{1}{\sqrt{1 + \frac{r_7}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}}} - ir \\ -\frac{1}{\sqrt{1 + \frac{r_7}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}}} + ir & \sqrt{1 + \frac{r_7}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}} + r \sin \theta \end{pmatrix}. \quad (104)$$

Отметим также, что любое бинарное событие с вероятностью исхода $\frac{1}{2}$ (например, вращение шара по- или против часовой стрелки; выпадение монеты на сторону орла или решки) могут быть описаны спинорами. Например, вращение по часовой стрелке формально задается спинорами (т.е. бра- и кет-векторами)

$$|Z + \rangle = \sqrt{\frac{1}{2}} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} \quad \text{и} \quad |Z + \rangle^* = \langle Z + | = \sqrt{\frac{1}{2}} (1 \ 0) \quad (105)$$

$$\text{такими, что} \quad \langle Z + | Z + \rangle = \frac{1}{2} (1 \ 0) \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} = \frac{1}{2}.$$

При этом вращение против часовой стрелки формально задается спинорами

$$|Z - \rangle = \sqrt{\frac{1}{2}} \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix} \quad \text{и} \quad |Z - \rangle^* = \langle Z - | = \sqrt{\frac{1}{2}} (0 \ 1) \quad (106)$$

$$\text{такими, что} \quad \langle Z - | Z - \rangle = \frac{1}{2} (0 \ 1) \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix} = \frac{1}{2}, \quad \langle Z - | Z + \rangle = \frac{1}{2} (0 \ 1) \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} = 0.$$

Внутри ядра валентного «электрона» имеется четыре слоя (6) – (9), поэтому для исследования их изотопического вращения (изоспина) воспользуемся следующими спинорами

$$|Z +\rangle = \sqrt{\frac{1}{4}} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} \quad \text{и} \quad |Z +\rangle^* = \langle Z +| = \sqrt{\frac{1}{4}} (1 \ 0), \quad (107)$$

$$|Z -\rangle = \sqrt{\frac{1}{4}} \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix} \quad \text{и} \quad |Z -\rangle^* = \langle Z -| = \sqrt{\frac{1}{4}} (0 \ 1). \quad (108)$$

Используя спинтензор (104) и спиноры (107), определим 4-вектор изоспина a -субконт

$$\begin{aligned} \langle s^{(+a)} \rangle &= \sqrt{\frac{1}{4}} (1 \ 0) \begin{pmatrix} \sqrt{1 + \frac{r_7}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}} - r \sin \theta & -\frac{1}{\sqrt{1 + \frac{r_7}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}}} - ir \\ -\frac{1}{\sqrt{1 + \frac{r_7}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}}} + ir & \sqrt{1 + \frac{r_7}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}} + r \sin \theta \end{pmatrix} \sqrt{\frac{1}{4}} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} = \\ &= \frac{1}{4} (1 \ 0) \begin{pmatrix} \sqrt{1 + \frac{r_7}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}} & 0 \\ 0 & \sqrt{1 + \frac{r_7}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} + \frac{1}{4} (1 \ 0) \begin{pmatrix} 0 & -\frac{1}{\sqrt{1 + \frac{r_7}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}}} \\ -\frac{1}{\sqrt{1 - \frac{r_7}{r} + \frac{r^2}{r_6^2}}} & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} + \\ &+ \frac{1}{4} (1 \ 0) \begin{pmatrix} -r \sin \theta & 0 \\ 0 & r \sin \theta \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} \end{aligned} \quad (109)$$

с компонентами

$$s_t^{(+a)} = \frac{1}{4} (1 \ 0) \begin{pmatrix} \sqrt{1 + \frac{r_7}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}} & 0 \\ 0 & \sqrt{1 + \frac{r_7}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} = \frac{1}{4} \sqrt{1 + \frac{r_7}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}}, \quad (110)$$

$$s_r^{(+a)} = \frac{1}{4} (1 \ 0) \begin{pmatrix} 0 & -\frac{1}{\sqrt{1 + \frac{r_7}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}}} \\ -\frac{1}{\sqrt{1 + \frac{r_7}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}}} & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} = 0,$$

$$s_\theta^{(+a)} = \frac{1}{4} (1 \ 0) \begin{pmatrix} 0 & -ir \\ ir & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} = 0,$$

$$s_\phi^{(+a)} = \frac{1}{4} (1 \ 0) \begin{pmatrix} -r \sin \theta & 0 \\ 0 & r \sin \theta \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} = -\frac{1}{4} r \sin \theta.$$

Аналогично определяется, 4-векторы изоспина:

- b -субконт [для метрики (7)]

$$s_t^{(+b)} = \frac{1}{4} \sqrt{1 - \frac{r_7}{r} + \frac{r^2}{r_6^2}}, \quad s_r^{(+b)} = 0, \quad s_\theta^{(+b)} = 0, \quad s_\phi^{(+b)} = -\frac{1}{4} r \sin \theta.$$

- с-субконт [для метрики (8)]

$$s_t^{(+c)} = \frac{1}{4} \sqrt{1 + \frac{r_7}{r} + \frac{r^2}{r_6^2}}, \quad s_r^{(+c)} = 0, \quad s_\theta^{(+c)} = 0, \quad s_\phi^{(+c)} = -\frac{1}{4} r \sin \theta,$$

- d-субконт [для метрики (9)]

$$s_t^{(+b)} = \frac{1}{4} \sqrt{1 - \frac{r_7}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}}, \quad s_r^{(+d)} = 0, \quad s_\theta^{(+d)} = 0, \quad s_\phi^{(+d)} = -\frac{1}{4} r \sin \theta.$$

Компоненты общего вектора изоспина субконт в ядре «электрона» равны

(111)

$$s_t^{(+)} = \frac{1}{4} \sqrt{s_t^{(+a)2} + s_t^{(+b)2} + s_t^{(+c)2} + s_t^{(+d)2}} = \frac{1}{4} \sqrt{\left(1 + \frac{r_7}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}\right) + \left(1 - \frac{r_7}{r} + \frac{r^2}{r_6^2}\right) + \left(1 + \frac{r_7}{r} + \frac{r^2}{r_6^2}\right) + \left(1 - \frac{r_7}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}\right)} = \frac{\sqrt{4}}{4} = \frac{1}{2},$$

$$s_r^{(+)} = 0, \quad s_\theta^{(+)} = 0, \quad s_\phi^{(+)} = \sqrt{s_\phi^{(+a)2} + s_\phi^{(+b)2} + s_\phi^{(+c)2} + s_\phi^{(+d)2}} = \frac{1}{4} \sqrt{4r^2 \sin^2 \theta} = \frac{1}{2} r \sin \theta.$$

Возможен другой тип изотопического вращения, который формально задается комплексными спинорами

$$|Y + \rangle = \sqrt{\frac{1}{4}} \begin{pmatrix} i \\ 0 \end{pmatrix} \quad \text{и} \quad |Y + \rangle^* = \langle Y + | = \sqrt{\frac{1}{4}} (i \ 0), \quad (112)$$

$$|Y - \rangle = \sqrt{\frac{1}{4}} \begin{pmatrix} 0 \\ i \end{pmatrix} \quad \text{и} \quad |Y - \rangle^* = \langle Y - | = \sqrt{\frac{1}{4}} (0 \ i) \quad (113)$$

$$\text{такими, что} \quad \langle Y + | Y + \rangle = \frac{1}{4} (i \ 0) \begin{pmatrix} i \\ 0 \end{pmatrix} = -\frac{1}{4}, \quad \langle Y - | Y - \rangle = \frac{1}{4} (0 \ i) \begin{pmatrix} 0 \\ i \end{pmatrix} = -\frac{1}{4}.$$

В этом случае, при аналогичном использовании спинтензора (104), компоненты общего 4-вектора изоспина субконт в ядре «электрона» равны

$$s_t^{(+)} = -\frac{1}{2}, \quad s_r^{(+)} = 0, \quad s_\theta^{(+)} = 0, \quad s_\phi^{(+)} = \frac{1}{2} r \sin \theta. \quad (114)$$

Результаты (111) и (114) оказались аналогичными спинovому квантовому числу классической квантовой механики $s = \pm 1/2$. Однако это только начало исследования изоспиновых свойствах диагональной квадратичной формы типа (6) или (102).

В рамках Алгебры сигнатур метрика (102) может быть представлена в виде суммы семи под-метрик из левого ранжира в выражении (23) с сигнатурами из левого ранжира (21):

$$ds^{(+)^2} = \left(1 + \frac{r_7}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_7}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}\right)} + r^2 d\theta^2 + r^2 \sin^2 \theta d\phi^2 - \quad -a_1\text{-субконт, } (+ + + +) \quad (115)$$

$$- \left(1 + \frac{r_7}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_7}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}\right)} - r^2 d\theta^2 + r^2 \sin^2 \theta d\phi^2 + \quad -a_2\text{-субконт, } (- - - +) \quad (116)$$

$$+ \left(1 + \frac{r_7}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_7}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}\right)} - r^2 d\theta^2 + r^2 \sin^2 \theta d\phi^2 - \quad -a_3\text{-субконт, } (+ - - +) \quad (117)$$

$$- \left(1 + \frac{r_7}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_7}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}\right)} + r^2 d\theta^2 - r^2 \sin^2 \theta d\phi^2 + \quad -a_4\text{-субконт, } (- - + -) \quad (118)$$

$$+ \left(1 + \frac{r_7}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_7}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}\right)} - r^2 d\theta^2 - r^2 \sin^2 \theta d\phi^2 - \quad -a_5\text{-субконт, } (+ + - -) \quad (119)$$

$$- \left(1 + \frac{r_7}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_7}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}\right)} - r^2 d\theta^2 - r^2 \sin^2 \theta d\phi^2 + \quad -a_6\text{-субконт, } (- + - -) \quad (120)$$

$$+ \left(1 + \frac{r_7}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_7}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}\right)} + r^2 d\theta^2 - r^2 \sin^2 \theta d\phi^2. \quad -a_7\text{-субконт, } (+ - + -) \quad (121)$$

Рассмотрим только одно из семи слагаемых данного выражения, например, (118) с сигнатурой $(- - + -)$ (остальные слагаемые данного выражения описываются аналогично).

Как уже отмечалось выше, под-метрику (118) (вида $s^{(- - + -)^2} = -y_0^2 - y_1^2 + y_2^2 - y_3^2$) можно представить в виде детерминанта одной из $A_4^{k(- - + -)}$ -матриц:

$$\begin{pmatrix} -y_0 + iy_3 & y_1 + y_2 \\ -y_1 + y_2 & y_0 + iy_3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} y_0 + iy_3 & y_1 + y_2 \\ -y_1 + y_2 & -y_0 + iy_3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -y_0 + iy_3 & -y_1 + y_2 \\ y_1 + y_2 & y_0 + iy_3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} y_0 + iy_3 & -y_1 + y_2 \\ y_1 + y_2 & -y_0 + iy_3 \end{pmatrix} \quad (122)$$

$$\begin{pmatrix} y_1 + y_2 & -y_0 + iy_3 \\ y_0 + iy_3 & -y_1 + y_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} y_1 + y_2 & y_0 + iy_3 \\ -y_0 + iy_3 & -y_1 + y_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -y_1 + y_2 & -y_0 + iy_3 \\ y_0 + iy_3 & y_1 + y_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -y_1 + y_2 & y_0 + iy_3 \\ -y_0 + iy_3 & y_1 + y_2 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} -y_0 + iy_1 & y_3 + y_2 \\ -y_3 + y_2 & y_0 + iy_1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} y_0 + iy_1 & y_3 + y_2 \\ -y_3 + y_2 & -y_0 + iy_1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -y_0 + iy_1 & -y_3 + y_2 \\ y_3 + y_2 & y_0 + iy_1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} y_0 + iy_1 & -y_3 + y_2 \\ y_3 + y_2 & -y_0 + iy_1 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} y_3 + y_2 & -y_0 + iy_1 \\ y_0 + iy_1 & -y_3 + y_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} y_3 + y_2 & y_0 + iy_1 \\ -y_0 + iy_1 & -y_3 + y_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -y_3 + y_2 & -y_0 + iy_1 \\ y_0 + iy_1 & y_3 + y_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -y_3 + y_2 & y_0 + iy_1 \\ -y_0 + iy_1 & y_3 + y_2 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} y_0 + y_2 & -y_1 + iy_3 \\ y_1 + iy_3 & -y_0 + y_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} y_0 + y_2 & y_1 + iy_3 \\ -y_1 + iy_3 & -y_0 + y_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -y_0 + y_2 & -y_1 + iy_3 \\ y_1 + iy_3 & y_0 + y_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -y_0 + y_2 & y_1 + iy_3 \\ -y_1 + iy_3 & y_0 + y_2 \end{pmatrix}$$

$$\text{где } y_0 = \sqrt{\left(1 + \frac{r_7}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}\right)} c dt, \quad y_1 = \frac{dr}{\sqrt{\left(1 + \frac{r_7}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}\right)}}, \quad y_2 = r d\theta, \quad y_3 = r \sin \theta d\phi.$$

Если предположить, что каждая из $A_4^{k(- - + -)}$ -матриц (122) реализуется с некоторой вероятностью $c_k^2(t)$ (которая может меняться со временем t), то среднюю $A_4^{(- - + -)}$ -матрицу можно представить в виде

$$A_4^{(- - + -)} = c_1^2(t) A_4^{1(- - + -)} + c_2^2(t) A_4^{2(- - + -)} + c_3^2(t) A_4^{3(- - + -)} + \dots + c_n^2(t) A_4^{n(- - + -)} \quad (123)$$

$$\text{или } A_4^{(- - + -)} = \sum_{k=1}^n c_k^2(t) A_4^{k(- - + -)}, \quad \text{где } \sum_{i=1}^n c_i^2(t) = 1. \quad (124)$$

В самом простом случае, когда все $c_k^2 = 1/n$, выражение (124) принимает вид

$$A_4^{(---)} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n A_4^{i(---)}. \quad (125)$$

Часть характеристик рассматриваемых случайных процессов может быть получена на основании спин-тензорного анализа

$$s_4^{(---)} = \langle \psi_1 | A_4^{1(---)} | \psi_1 \rangle + \langle \psi_2 | A_4^{2(---)} | \psi_2 \rangle + \langle \psi_3 | A_4^{3(---)} | \psi_3 \rangle + \dots + \langle \psi_m | A_4^{m(---)} | \psi_m \rangle, \quad (126)$$

где «бра» и «кет» векторы имеют вид

$$\langle \psi_k | = (\bar{c}_k(t), 0) = \bar{c}_k(t)(1 \ 0), \quad |\psi_i\rangle = \begin{pmatrix} c_k(t) \\ 0 \end{pmatrix} = c_k(t) \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}, \quad (127)$$

и / или

$$\langle \psi_i | = (i\bar{c}_k(t), 0) = \bar{c}_k(t)(i \ 0), \quad |\psi_i\rangle = \begin{pmatrix} ic_k(t) \\ 0 \end{pmatrix} = c_k(t) \begin{pmatrix} i \\ 0 \end{pmatrix}, \quad (128)$$

где $c_k(t)$ и $\bar{c}_k(t)$ – комплексно-сопряженные амплитуды вероятности.

Аналогично могут быть описаны хаотические флуктуации всех под-слоев (115) – (121) и слоев (6) – (9) субконта внутри ядра «электрона».

Вероятностному описанию внутри-вакуумных флуктуаций необходимо посвятить отдельное исследование, которое выходит за рамки настоящей работы. Однако отметим, что все метрики и линейные формы, с которыми оперирует Алгебра сигнатур в настоящем исследовании, являются лишь результатом усреднения чрезвычайно сложных и замысловатых искажений $\lambda_{-12,-15}$ -вакуумных слоев, под-слоев и под-под-слоев ... и сплетений субконтных токов (смотрите рис. 1 и рис. 15).

5 Бесконечный «электрон» (продолжение)

В предыдущих параграфах был исследован свободный валентный «электрон» как результат упругопластической деформации внешней стороны $\lambda_{-12,-15}$ -вакуума. Уже отмечалось, что валентный «электрон» – это своего рода исходный скелет данного в среднем стабильного сферического вакуумного образования.

Каждая метрика-решение (2) – (10) может быть представлена в виде суммы семи аналогичных под-метрик с сигнатурами из левой части ранжирного выражения (21) или (23). Каждая под-метрика также может быть представлена в виде суммы семи аналогичных под-под-метрик, и так может продолжаться до бесконечности.



В §2.8.3 в [5] каждой метрике, с соответствующей сигнатурой, был условно присвоен цвет. Аддитивное наложение метрик с разными сигнатурами, по сути, означает, что их геодезические линии (т.е. цветные токи) переплетены в жгуты. Цветная динамика переплетенных вакуумных слоев была изложена в статьях [4, 5].

Поэтому, при более детальном рассмотрении, иллюзорная (математическая) ткань стабильных $\lambda_{m,n}$ -вакуумных образований выглядит не так, упрощенно как показано на рис. 7 и 14, а так, как показано на рис.17.





Рис. 17. Иллюстрация переплетения цветных внутри-вакуум токов.
Аналогичную иллюзию создает в сознании математический аппарат Алгебры сигнатур

В развиваемой здесь теории «электрон» бесконечен, но эта бесконечность дискретная и само-подобная (т.е. все слои $\lambda_{m,n}$ -вакуума подобны друг другу), поэтому доступны для самого глубокого изучения математическими методами Алгебры сигнатур [1,2,3,4,5,6].

Отметим, что, в свою очередь, геометризованный математический аппарат Алгебры сигнатур основан на Алгоритмах раскрытия Великого и Грозного Имени ВС-ВЫШНЕГО Йюд-Кей-Вав-Кей (ТЕТРАГРАМАТОН) [8]

6 Ракия свободного валентного «электрона» 2

Ракия «электрона» — это сложно искривленная область $\lambda_{12,-15}$ -вакуума, примыкающая к бездна-трещине, окружающей его ядро (рис. 1,11,12 и 18). Ракия в среднем стабильного сферического вакуумного образования (в частности, «электрона») формируется под влиянием двух основных факторов.

Во-первых, в $\lambda_{12,-15}$ -вакуум в районе ракии «электрона» растягивается настолько сильно, что его радиальное удлинение до бесконечности происходит за счет увеличения изломанности и скрученности радиальных линий (смотрите §1.2.2 и §5.2 в [5]). При этом в районе ракии «электрона» радиальные субконтные токи переходят от ламинарного течения к турбулентному (рис. 17 и 18).



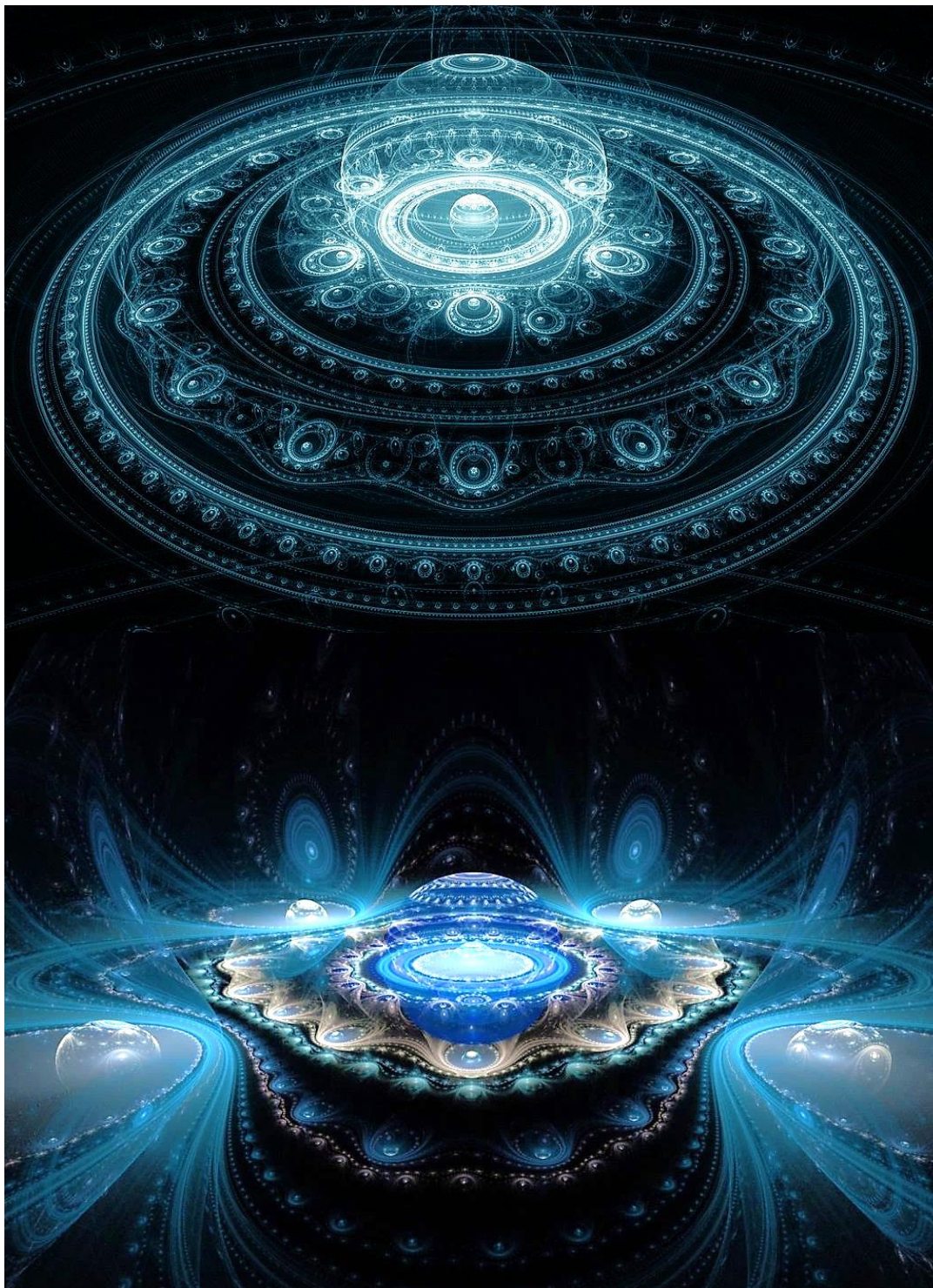
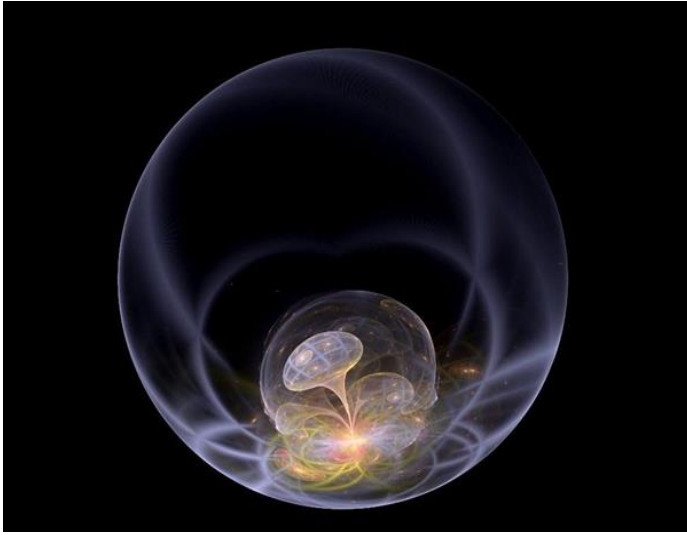


Рис. 18. Фрактальные иллюстрации *ракии* (т.е. многослойной и сильно искривленной области $\lambda_{12,15}$ -вакуума), окружающей ядро в среднем сферического стабильного вакуумного образования (в частности, «электрона»).
Например, человечество – это один из разумных слоев (ноосфера) ракии «Планеты» Земля



Во-вторых, ракия «электрона» воспринимается как многослойная и многоуровневая сферическая бездна-трещина (т.е. сферический разрыв $\lambda_{12,15}$ -вакуума) между ядром «электрона» и его внешней оболочкой (рис. 11).

В §4.11 в [6] показано, что в ракии свободного «электрона» имеются 24 сферических слоя (среди них 12 внешних слоев и 12 внутренних слоев), которые связаны со всеми сферическими образованиями, внутри которых находится ядро «электрона», в данном случае со «Вселенной» с радиусом $r_2 \sim 10^{29}$ см, и со всеми сферическими образованиями, которые находятся внутри ядра «электрона», в данном случае с прото-кварком с радиусом $r_7 \sim 10^{-24}$ см.

На сегодняшний день радиус наблюдаемой «Вселенной» – это очень большая величина ($r_2 \sim 10^{29}$ см), по-

этому в §1.1 мы пренебрегли слагаемыми r^2/r_2^2 в метриках (2) – (10). Однако, если придерживаться мнения космологов, что Вселенная постепенно расширяется, то не исключено, что радиус «Вселенной» был мал. В этом случае в ракии «электрона» должен был ощутимо проявлен сферический слой, связанный с юной «Вселенной». Это могло влиять на свойства «электрона». То есть, необходимо иметь в виду, что «электрон» мог меняться в течении эволюции «Вселенной».

7 Вращение ядра свободного валентного «электрона»

Ядро любого вакуумного образования, в том числе ядро «электрона» вращается относительно стороннего наблюдателя (т.е. наблюдателя, находящегося со стороны его внешней оболочки), смотрите рис. 19. Вместе с тем, для наблюдателя, находящегося внутри вращающегося ядра, данное вращение может практически не проявляться.

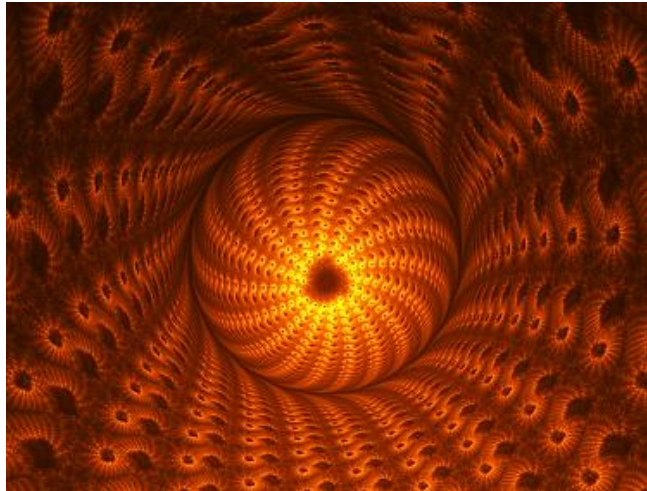
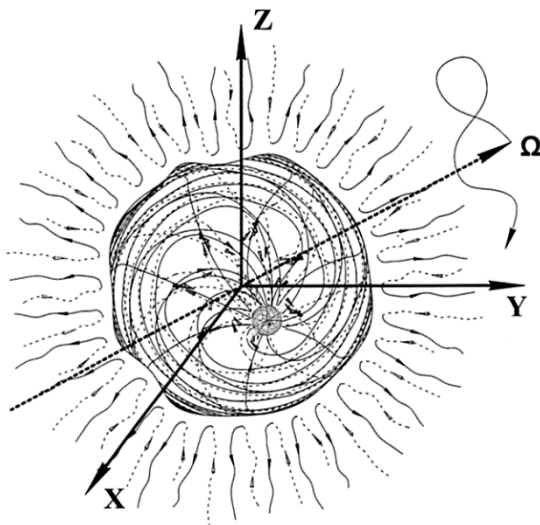


Рис. 19. Вращение ядра «электрона» имеет две составляющие:

- 1) вращение вокруг мгновенной оси, и 2) хаотическое изменение направления самой оси вращения

Вращение ядра вакуумного образования (в частности, ядра «электрона») – это чрезвычайно сложное явление, требующее отдельного обширного исследования. В этой работе намечены только возможные направления данных исследований на уровне качественного рассмотрения.

Прежде всего, отметим, что каждая точка каждого из 4-х поперечных слоев (n -субконтв), которая находится на периферии ядра «электрона» (т.е. при $r \approx r_6$) должна двигаться со скоростью близкой к скорости света $v_r^{(+)} \approx v_t^{(+)} \approx c$ (смотрите выражения (68) – (71)), несмотря на то, что общая скорость субконтв (74) в среднем равна нулю. Движение со скоростью света – это условие существования n -субконтв на краю бездна-трещины (т.е. сферической границы между ядром и внешней оболочкой «электрона» (рис. 1 и 11).

Такое вращательное движение периферии ядра может быть качественно описано следующим образом. Если бы поверхность ядра «электрона» вращалась подобно твердой сфере, то скорость перемещения точек, находящихся на его экваторе $v_{re}^{(+)}$, была бы максимальной, т.е. близкой к скорости света ($v_{re}^{(+)} \approx c$), при этом скорость других точек на этой сфере была бы ощутимо меньше ($v_r^{(+)} < c$) (рис. 20), а на полюсах равной нулю.

Чтобы скорость неэкваториальных точек на поверхности ядра была так же близка к скорости света, они помимо вращательного движения со всей сферой в целом, должны еще участвовать в одном или в нескольких поверхностных вращательных движениях: циклонах или антициклонах (рис. 21 и 22) с дополнительной скоростью $v_{re}^{(+)}$, так чтобы $v_r^{(+)} + v_{re}^{(+)} \approx c$.

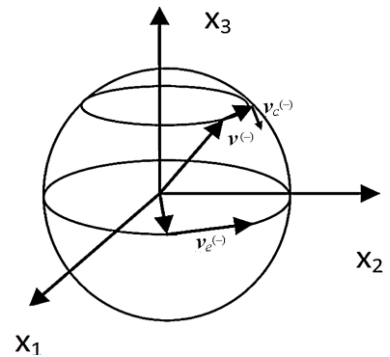


Рис. 20. Линейные скорости перемещения точек на вращающейся сфере

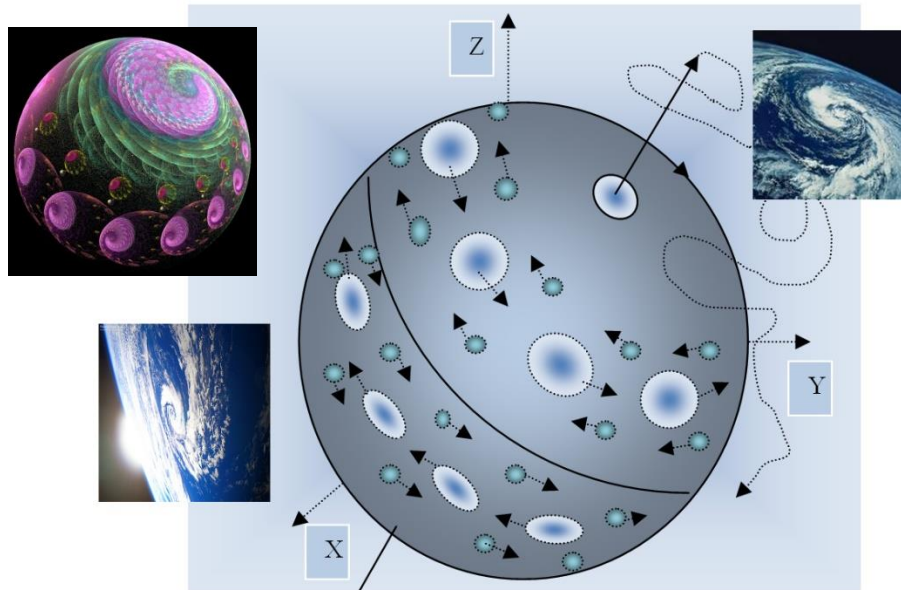


Рис. 21. Циклоны и антициклоны на поверхности вращающегося ядра вакуумного образования (в частности, «электрона») подобны циркуляции воздуха на поверхности планеты

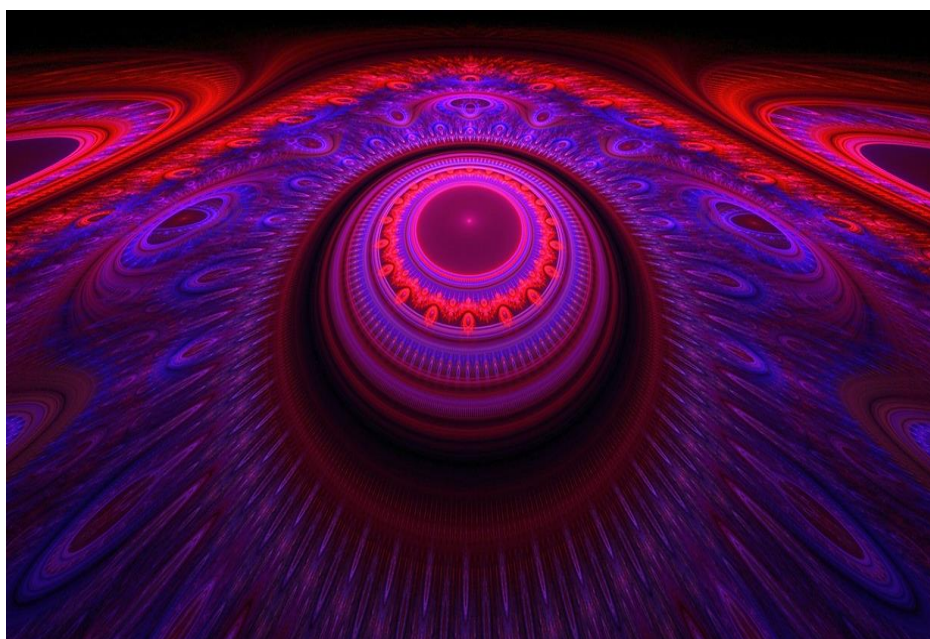


Рис. 22. Фрактальные иллюстрации различных зон на поверхности вращающегося ядра вакуумного образования (в частности ядра «электрона»)

На поверхности рассматриваемой сферы (рис. 21, 22) остаются еще две точки: «северный» и «южный» полюса, которые вообще не участвуют во вращательном движении. Но и они в силу граничного условия также должны двигаться со скоростью близкой к скорости света. Поэтому ось вращения ядра «электрона», проходящая через эти полюса, тоже должна постоянно хаотически перемещаться (т.е. менять направление) со скоростью света.

В результате наложения нескольких вышеперечисленных причин, точки, находящиеся в периферийном слое ядра «электрона», должны участвовать в чрезвычайно сложном поверхностном движении, так чтобы на краю бездна-трещины каждая точка двигалась со скоростью, близкой к скорости света. При этом мгновенная ось вращения всего ядра в целом должна постоянно смещаться по практически хаотической траектории (рис. 11, 19 и 21).

Изначально неизвестно, в какую сторону вращается ядро «электрона», но известно, что таких возможностей всего две: «по часовой стрелке» и «против часовой стрелки», а вероятность любого из этих направлений вращения равна $\frac{1}{2}$ (смотрите §4). Из-за хаотического смещения оси вращения ядра «электрона», для любого наперед заданного направления она часть времени совпадает с этим направлением, а другую равную часть времени данная ось противоположно направлена. Поэтому у ядра свободного покоящегося «электрона» собственный момент вращения для любого направления в среднем равен нулю.

Разные продольные и поперечные слои ядра «электрона» двигаются с различными скоростями (68) – (71) в зависимости от удаления от его центра r . Если на периферии ядра все четыре поперечных слоя субконта в среднем двигаются практически только по поверхности сферы с радиусом r_6 , то по мере приближения к внутреннему ядрышку течение четырех переплетенных слоев субконта становится все более и более радиальным (рис. 13). Однако возле внутреннего ядрышка эти токи вновь накручиваются на ядро «прото-кварка» с радиусом r_7 (рис. 23).

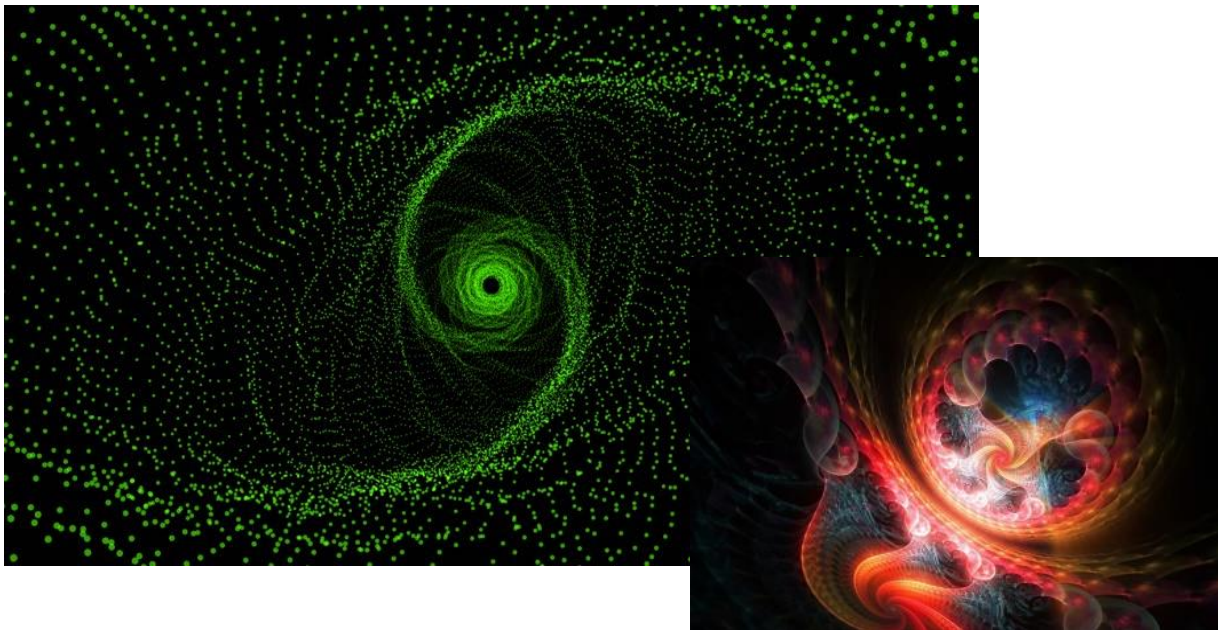


Рис. 23. Фрактальные иллюстрации вращательного движения токов субконта в ядре «электрона». На периферии ядра «электрона» с радиусом r_6 и возле его внутреннего ядрышка с радиусом r_7 скорость всех 4-х продольных слоев субконта, свернутых в жгуты, в среднем имеют тангенциальную составляющую, а между периферией ядра «электрона» и ракией его внутреннего ядрышка в среднем доминирует радиальная составляющая скорости всех 4-х продольных слоев субконта

Поэтому проекции скоростей поперечных слоев субконта на поверхности сфер с различными радиусами $r_6 > r > r_7$ будут различными. Из-за этого различными являются и продольные слои ядра «электрона» (рис. 24).

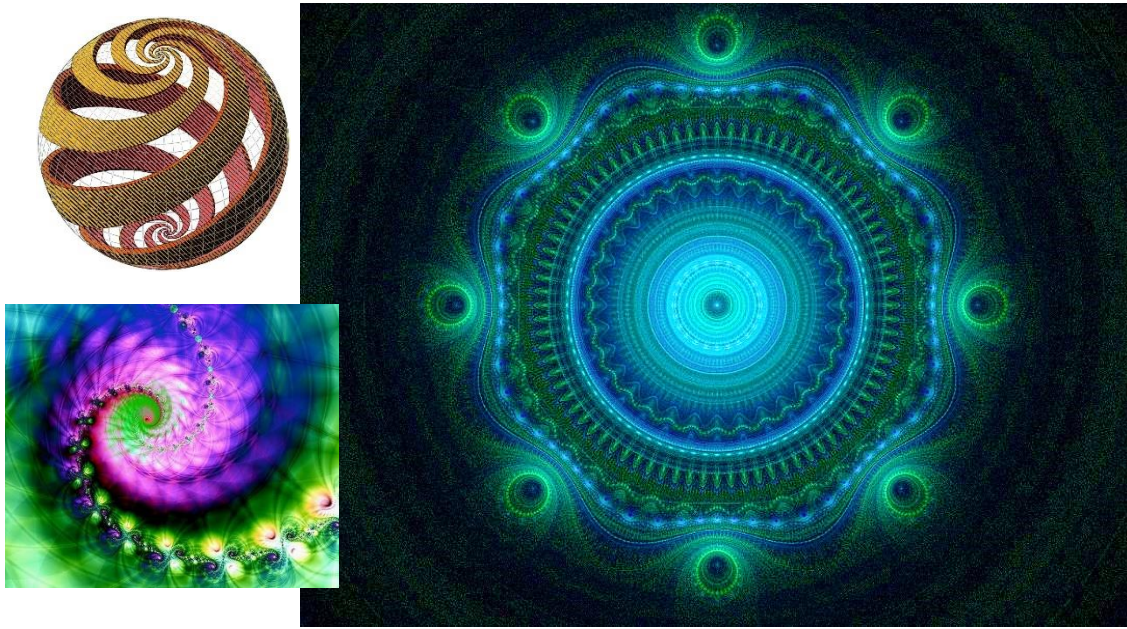


Рис. 24. Фрактальная иллюстрация состояния продольных и поперечных слоев ядра «электрона»

Рассмотрим некоторые аспекты, касающиеся сложных процессов вращения субконта в ядре «электрона».

Пусть точка M , находящаяся на расстоянии r от центра ядра «электрона» (т.е. между двумя раками $r_6 > r > r_7$), движется вокруг мгновенной оси вращения с линейной скоростью (рис. 23) [9]

$$\mathbf{v} = \boldsymbol{\omega} \times \mathbf{r}, \quad (129)$$

$$\text{где } \boldsymbol{\omega} = \mathbf{e} \, d\varphi/dt \quad (130)$$

– угловая скорость вращения ядра ($\mathbf{e}$ – единичный вектор, направленный вдоль мгновенной оси вращения).

Пусть опорная система отсчета x_1, x_2, x_3 (рис. 25), остается неподвижной, а система y_1, y_2, y_3 «хаотически» меняет свои направления вместе с мгновенной осью вращения ядра «электрона».

Оси координат опорной и смещающейся систем отсчета в этом случае связаны между собой системой трех линейных уравнений

$$y_a = \beta_{a1}(t) x_1 + \beta_{a2}(t) x_2 + \beta_{a3}(t) x_3, \quad (131)$$

где $\beta_{ak}(t)$ ($\alpha, k = 1, 2, 3$) – направляющие косинусы, являющиеся случайными функциями времени.

Продифференцируем уравнения (131) [9]

$$\frac{dy_a}{dt} = \sum_{k=1}^3 \frac{d\beta_{ak}(t)}{dt} x_k = \boldsymbol{\omega}(t) \times \mathbf{y}_a = \begin{pmatrix} x_1 & x_2 & x_3 \\ \omega_1(t) & \omega_2(t) & \omega_3(t) \\ \beta_{a1}(t) & \beta_{a2}(t) & \beta_{a3}(t) \end{pmatrix}, \quad (132)$$

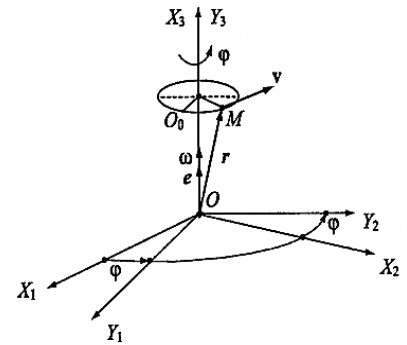


Рис. 25. Определение угловой скорости вращения [9]

где $\omega_a(t)$ – мгновенное значение проекции вектора угловой скорости $\boldsymbol{\omega}(t)$ на оси опорной системы отсчета x_1, x_2, x_3 в момент времени t .

Приравнивая коэффициенты при ортах x_k , из уравнения (132) получаем систему уравнений для скоростей изменения направляющих косинусов

$$d\beta_{a1}/dt = \beta_{a1}^* = \omega_2\beta_{a3} - \omega_3\beta_{a2}, \quad (133)$$

$$d\beta_{a2}/dt = \beta_{a2}^* = \omega_3\beta_{a1} - \omega_1\beta_{a3}, \quad (134)$$

$$d\beta_{a3}/dt = \beta_{a3}^* = \omega_1\beta_{a2} - \omega_2\beta_{a1}, \quad (135)$$

которую можно представить в матричном виде [9]

$$\begin{pmatrix} \beta_{a1}^* \\ \beta_{a2}^* \\ \beta_{a3}^* \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & -\omega_3 & \omega_2 \\ \omega_3 & 0 & -\omega_1 \\ -\omega_2 & \omega_1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \beta_{a1} \\ \beta_{a2} \\ \beta_{a3} \end{pmatrix}. \quad (136)$$

Объединяя три матричных уравнения в одно, получим матричное кинематическое уравнение Пуассона [9]

$$\begin{pmatrix} \dot{\beta}_{11} & \dot{\beta}_{21} & \dot{\beta}_{31} \\ \dot{\beta}_{12} & \dot{\beta}_{22} & \dot{\beta}_{32} \\ \dot{\beta}_{13} & \dot{\beta}_{23} & \dot{\beta}_{33} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & -\omega_3(t) & \omega_2(t) \\ \omega_3(t) & 0 & -\omega_1(t) \\ -\omega_2(t) & \omega_1(t) & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \beta_{11} & \beta_{21} & \beta_{31} \\ \beta_{12} & \beta_{22} & \beta_{32} \\ \beta_{13} & \beta_{23} & \beta_{33} \end{pmatrix}. \quad (137)$$

которое определяет смещение точки M по сфере с радиусом r .

Согласно выражениям (68) – (71), скорости внутри-вакуумных слоев в ядре «электрона» относительно наблюдателя, находящегося внутри данного ядра, равны

$$v_r^{(+a)}(r) = c(-r_7/r + r^2/r_6^2)^{1/2} \quad \text{– скорость } a\text{-субконта}; \quad (138)$$

$$v_r^{(+b)}(r) = c(r_7/r - r^2/r_6^2)^{1/2} \quad \text{– скорость } b\text{-субконта};$$

$$v_r^{(+c)}(r) = c(-r_7/r - r^2/r_6^2)^{1/2} \quad \text{– скорость } c\text{-субконта};$$

$$v_r^{(+d)}(r) = c(r_7/r + r^2/r_6^2)^{1/2} \quad \text{– скорость } d\text{-субконта}.$$

Однако, относительно наблюдателя, находящегося снаружи вращающегося (относительно него) ядра «электрона», данные скорости раскладываются на радиальную $v_{rr}^{(-m)}(r)$ и тангенциальную $v_{rt}^{(-m)}(r)$ составляющие

$$v_r^{(+a)}(r) = v_{rr}^{(+a)}(r) + v_{rt}^{(+a)}(r); \quad (139)$$

$$v_r^{(+b)}(r) = v_{rr}^{(+b)}(r) + v_{rt}^{(+b)}(r); \quad (140)$$

$$v_r^{(+c)}(r) = v_{rr}^{(+c)}(r) + v_{rt}^{(+c)}(r); \quad (141)$$

$$v_r^{(+d)}(r) = v_{rr}^{(+d)}(r) + v_{rt}^{(+d)}(r). \quad (142)$$

При этом тангенциальная составляющая скорости каждого внутри-вакуумного слоя может быть оценена выражением

$$v_{rt}^{(+m)}(r) \approx \boldsymbol{\omega}(t) \times \mathbf{s}^{(+m)}, \quad (143)$$

где $\mathbf{s}^{(+m)}$ – пространственный вектор изоспина m -го внутри-вакуумного слоя.

Например, тангенциальная составляющая скорости a -субконта внутри ядра «электрона» приближенно равна

$$v_{r\tau}^{(+a)}(r) \approx \omega(t) \times s^{(+a)}, \quad (144)$$

где $s^{(+a)}$ – пространственный вектор изоспина a -субконта с компонентами (111):

$$s_r^{(-a)} = 0, \quad s_\theta^{(-a)} = 0, \quad s_\phi^{(-a)} = -\frac{1}{2} r \sin \theta. \quad (145)$$

Из выражения (139), с учетом компонент вектора изоспина (145), получим оценку модуля мгновенного значения тангенциальной составляющей скорости a -субконта между двумя ракиями ядра «электрона» ($r_6 > r > r_7$)

$$|v_{r\tau}^{(+a)}(r)| \approx \frac{1}{2} r \sin \theta [\omega_1(t)^2 + \omega_2(t)^2]^{1/2}. \quad (146)$$

при условии, что на периферии ядра с радиусом r_6

$$|v_{r\tau}^{(+a)}(r_6)| \approx \frac{1}{2} r_6 \sin \theta [\omega_1(t)^2 + \omega_2(t)^2]^{1/2} = c, \quad (147)$$

и в районе *ракии* внутреннего ядрышка с радиусом r_7 выполняется условие

$$|v_{r\tau}^{(+a)}(r_7)| \approx \frac{1}{2} r_7 \sin \theta [\omega_1(t)^2 + \omega_2(t)^2]^{1/2} = c. \quad (148)$$

Из выражения (139) следует, что радиальная составляющая скорости a -субконта внутри ядра «электрона» приближенно равна

$$v_{rr}^{(-a)}(r) \approx v_r^{(-a)}(r) - v_{r\tau}^{(-a)}(r) \approx c(-r_7/r + r^2/r_6^2)^{1/2} - \frac{1}{2} r \sin \theta [\omega_1(t)^2 + \omega_2(t)^2]^{1/2}. \quad (149)$$

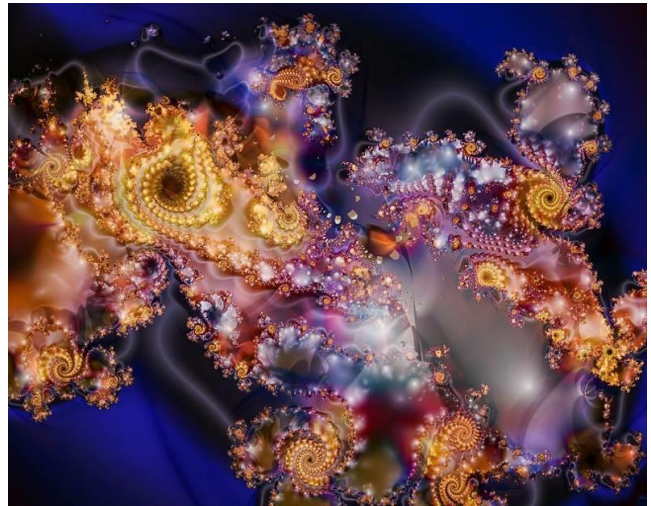
На основании такого же анализа остальных выражений (140) – (142) могут быть получены тангенциальные и радиальные составляющие скоростей b -субконта, c -субконта и d -субконта внутри ядра «электрона».

Еще раз отметим, что в этом параграфе нет завершенных решений поставленных задач. Здесь только намечены пути описания вращения ядра сферического вакуумного образования, в частности ядра «электрона». Вращению различных продольных и поперечных слоев ядра сферического вакуумного образования следует посвятить отдельное обширное исследование.

8 Связь с квантовой механикой. Хаотическое поведение ядра «электрона» и его внутреннего ядрышка

До этого параграфа мы рассматривали усредненную стабильную метрико-динамическую структуру свободного валентного «электрона» на основании методов дифференциальной геометрии и математического аппарата Алгебры сигнатур. При этом выяснилось, что в любом стабильном сферическом вакуумном образовании (в частности, в «электроне») можно выделить ядро и внутреннее ядрышко (смотрите рис. 5, 11 и 26).

В реальности вакуум подобно упругопластической сплошной среде постоянно и повсеместно хаотически трепещет, бурлит и искажается. Стабильная метрико-динамическая структура любого сферического вакуумного образования (в частности, «электрона») – это только результат упрощения и усреднения сложных вакуумных флуктуаций.



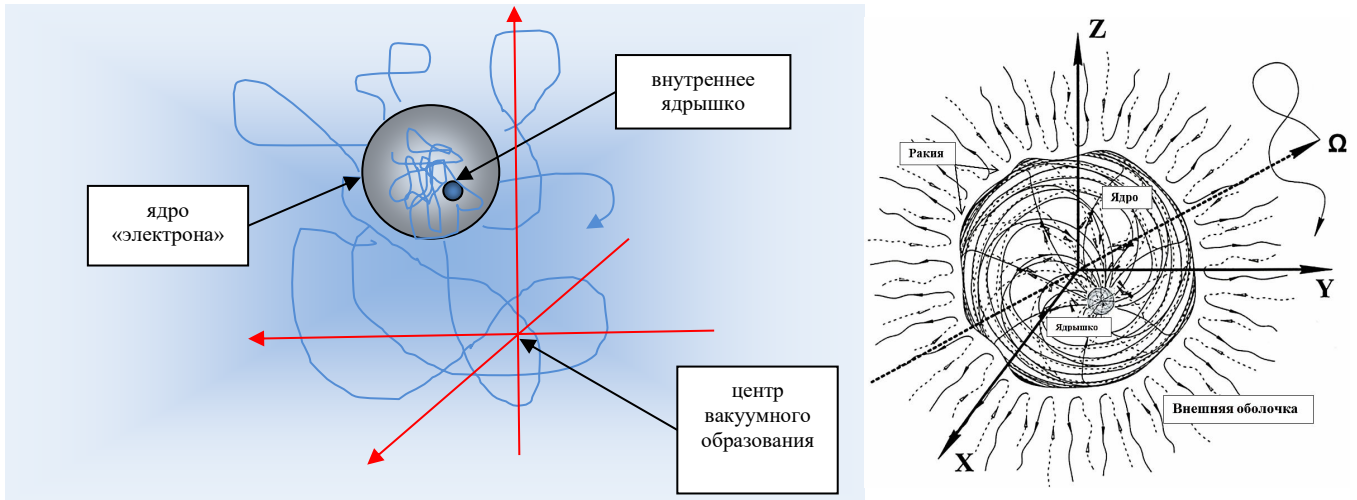


Рис. 26. Хаотически блуждающее ядро «электрона», внутри которого хаотически блуждает внутренне ядрышко

Хаотические вакуумные деформации и искривления нужно исследовать отдельно, но в данном параграфе мы упростим задачу. Предположим, что ядро «электрона» (с радиусом $r_6 \sim 10^{-13}$ см) и внутреннее ядрышко (с радиусом $r_7 \sim 10^{-24}$ см) – это отдельные частицы, которые под влиянием сложных вакуумных флуктуаций хаотически блуждают в окрестности некоторой центральной точки (т.е. центра стохастической системы, рис. 26). Такой подход во многом совпадает с исходными положениями стохастической квантовой механики Эдварда Нельсона [10,11,12].

Более правильно рассматривать совместное хаотическое поведение ядра «электрона» и его внутреннего ядрышка. То есть, исследовать ядро «электрона» как хаотически блуждающую частицу с постоянно хаотически смещающимся геометрическим центром (т.е. центром его инерции).

Мы умышленно избегаем применять понятие «центр масс» частицы, так как никакой массы в геометризированной физике вакуума нет. Стабильные вакуумные образования – это только устойчивые деформации, выявленные из бурлящего вакуума посредством усреднения его флуктуаций.

Однако, мы еще более упростим задачу и будем рассматривать ядро «электрона», как малую бесструктурную частицу (с радиусом $r_6 \sim 10^{-13}$ см), которая хаотически блуждает в значительно большей бурлящей области вакуума с характерным размером порядка $r_a \sim 10^{-10}$ см.

Хаотическое поведение ядрышка (т.е. ядра «прото-кварка») внутри ядра «электрона» уже было частично рассмотрено в §4.9 в [6].

Полностью аналогично тому, как это было сделано §4.9 в [6] для внутреннего ядрышка, так же для ядра «электрона» в стационарном случае можно записать функционал усредненной эффективности стохастической системы (144) в [6] (для более детального рассмотрения данного случайного процесса смотрите [13])

$$w = \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} \left(-\frac{\eta^2}{2} \psi(x, y, z) \nabla^2 \psi(x, y, z) + \psi^2(x, y, z) [\langle u(x, y, z) \rangle - \langle \varepsilon(x, y, z) \rangle] \right) dx dy dz.$$

Условием для нахождения экстремали этого функционала является стационарное уравнение Шредингера-Эйлера-Пуассона [13]

$$-\frac{3\eta_r^2}{2} \left\{ \frac{\partial^2 \psi(x,y,z)}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \psi(x,y,z)}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 \psi(x,y,z)}{\partial z^2} \right\} + 2[< u(x,y,z) > - < \varepsilon(x,y,z) >] \psi(x,y,z) = 0, \quad (150)$$

где $\eta_r = \frac{2\sigma_r^2}{\tau_{r\text{cor}}}$,

здесь

$$\sigma_r = \frac{1}{\sqrt{3}} \sqrt{\sigma_x^2 + \sigma_y^2 + \sigma_z^2} \quad (151)$$

– стандартное отклонение случайной 3-мерной траектории хаотически блуждающего ядра «электрона» относительно условного центра рассматриваемой стохастической системы (рис. 26);

$$\tau_{r\text{cor}} = \frac{1}{3} (\tau_{x\text{cor}} + \tau_{y\text{cor}} + \tau_{z\text{cor}}) \quad (152)$$

– интервал автокорреляции данного 3-мерного стационарного случайного процесса.

В нестационарном случае функционал эффективности данной стохастической системы принимает вид (смотрите (59) в [13])

$$\overline{< s_r(t) >} = \int_{t_1}^{t_2} \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} \left(-\frac{\eta_r^2}{2} \psi(\vec{r}, t) \nabla^2 \psi(\vec{r}) + [< u(\vec{r}, t) > - < \varepsilon(\vec{r}, t_0) >] \psi^2(\vec{r}, t) \pm i \frac{\eta_r^2}{D} \psi(\vec{r}, t) \frac{\partial \psi(\vec{r}, t)}{\partial t} \right) dx dy dz dt. \quad (153)$$

Для нахождения экстремали этого функционала является времени-зависимое уравнение Шредингера-Эйлера-Пуассона (67) в [13]

$$\pm i \frac{\eta_r^2}{D} \frac{\partial \psi(\vec{r}, t)}{\partial t} = -\frac{3\eta_r^2}{2} \nabla^2 \psi(\vec{r}, t) + 2[< u(\vec{r}, t) > - < \varepsilon(\vec{r}, t_0) >] \psi(\vec{r}, t). \quad (154)$$

Другими словами, усредненное поведение хаотически блуждающего ядра «электрона» при определенных условиях (смотрите [13]) описывается уравнениями квантовой механики. Стохастические уравнения Шредингера-Эйлера-Пуассона (150) и (154) с точностью до постоянного коэффициента η_r совпали с соответствующими уравнения Шредингера.

Более того, учет в статье [13] сразу двух основополагающих принципов: «Минимума действия» и «Максимума энтропии» в одном функционале эффективности вида (153), позволяет получить для стохастической системы типа «хаотически блуждающая частица» не только дифференциальные уравнения типа уравнения Шредингера, но и другие стохастические уравнения в зависимости от исходных условий, например, уравнение самодиффузии (смотрите уравнение (73) в [13]) и т.д.

В общем, вариационный метод, предложенный в статье [13], позволяет получить уравнения, описывающие квантовые и неквантовые стохастические системы любых масштабов (таких как хаотически блуждающие ядра: «прото-кварка», «электрона», «биологической клетки», «планеты», «звезды», «галактики» и т.д.). При этом нет отступлений от обыденных эмпирических ожиданий и классической логики, а также удастся обойтись без привлечения гипотетических волн де Бройля, не наблюдаемых в экспериментах.

Без привлечения гипотезы о волнах де Бройля также удастся объяснить результаты эксперимента по дифракции микрочастиц (в частности, электронов) на кристалле.

С применением обычных методов теории вероятности и законов геометрической оптики, автором была получена формула (2.2) в [14]

$$D(\nu, \omega/\vartheta, \gamma) = \frac{1}{2\pi^2 l_2} \left(\frac{\cos^2(\pi n_1) - \cos(\pi n_1) \cos\left(\sqrt{\frac{a^2+b^2}{d^2}} l_2/\eta\right)}{(\pi n_1/l_2)^2 - \left(\sqrt{\frac{a^2+b^2}{d^2}} l_2/\eta\right)^2} - \frac{\cos\left(\pi n_1 + \sqrt{\frac{a^2+b^2}{d^2}} l_2/\eta\right) - 1}{\left(\pi n_1/l_2 + \sqrt{\frac{a^2+b^2}{d^2}} l_2/\eta\right)^2} \right) \left| \frac{d(a'_\nu b'_\omega - a'_\omega b'_\nu) + c'_\nu(b a'_\omega - a b'_\omega)}{d^2 \sqrt{a^2+b^2}} \right|, \quad (155)$$

где

$a = \cos \nu \cos \omega + \cos \vartheta \sin \gamma$; $b = \cos \nu \sin \omega + \cos \vartheta \sin \gamma$; $d = \sin \nu + \sin \vartheta$; $a'_\nu = -\sin \nu \cos \omega$;

$b'_\nu = -\sin \nu \sin \omega$; $c'_\nu = \cos \nu$; $a'_\omega = -\cos \nu \sin \omega$; $b'_\omega = \cos \nu \cos \omega$;

$$\eta = \frac{l_1^2(\pi^2 n_1^2 - 6)}{6\pi^2 r_{\text{cor}5}}, \quad (156)$$

здесь

l_1 – толщина одного отражающего слоя (т.е. горизонтальной атомной плоскости) кристалла (рис. 2.1 в [14]);

$l_2 = l_1 n_1$ – глубина многослойной поверхности монокристалла, эффективно участвующая в упругом рассеивании электронов;

n_1 – число неровных слоев монокристалла (синусоидального типа), укладываемых в интервале $[0, l_2]$;

r_{cor} – радиус автокорреляции одного неровного слоя кристалла синусоидального типа. Данный радиус автокорреляции примерно равен усредненному радиусу кривизны синусоидальных неровностей одного слоя кристалла;

ϑ, γ – углы, задающие направление движения микрочастиц (в частности, электронов), падающих на поверхность кристалла (смотрите рис. 1.2 в [14]);

ν, ω – углы, задающие направление движения микрочастиц (в частности, электронов), отраженных от поверхности кристалла в сторону детектора (рис. 1.2 в [14]).

Расчеты с использованием формулы (155) позволяют получить кольцеобразные диаграммы рассеяния микрочастиц (в частности, электронов) на кристалле (рис. 27), соответствующие экспериментальным электронограммам (рис. 28).

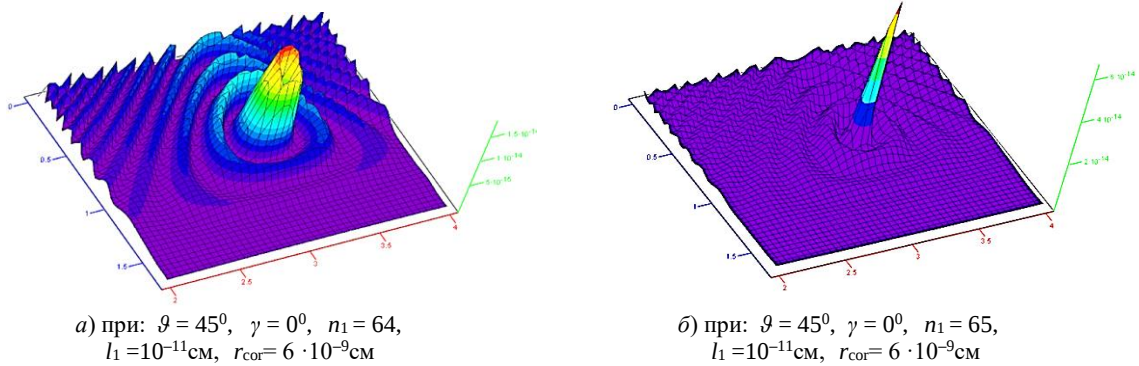


Рис. 27. Объемные диаграммы упругого рассеяния электронов на многослойной поверхности монокристалла, рассчитанные по формуле (155) при различных значениях параметров ϑ , l_1 , n_1 и r_{cor}



Рис. 28. Экспериментальные электронограммы, полученные в результате дифракции электронов на поверхности кристаллов

Число слоев кристалла n_1 , на которые проникают падающие микрочастицы (в частности, электроны), зависит от их скорости $n_1 = f(v)$. Результаты расчетов по формуле (155) как функции от n_1 (рис. 29а), эти расчеты хорошо согласуются с результатами эксперимента К. Дэвиссона и Л. Джермера (1927 г.) по дифракции электронов на кристалле никеля [15] (рис. 29б).

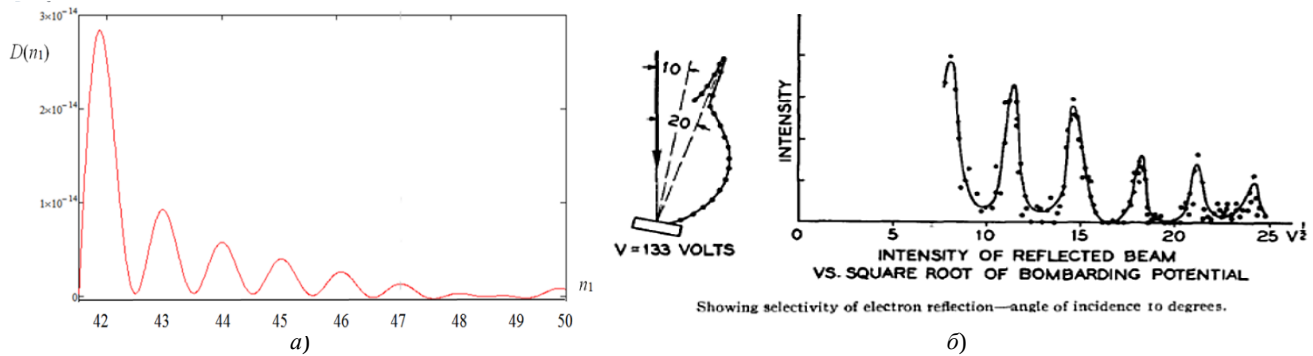


Рис. 29. а) Результат расчета по формуле (155) как функции от числа слоев n_1 отражающей поверхности кристалла, которые, в свою очередь, зависят от скорости v микрочастиц, падающих на эту поверхность, при следующих постоянных параметрах $\vartheta = 45^\circ$, $\gamma = 0^\circ$, $\nu = 45^\circ$, $\omega = 0^\circ$, $l_1 = 10^{-11}$ см, $r_{\text{cor}} = 9 \cdot 10^{-9}$ см; б) Интенсивность пучка электронов I , рассеянных на монокристалле никеля при постоянном значении угла отражения, в зависимости от корня квадратного из напряжения U , ускоряющего частицы в электронной пушке (генераторе электронов). Данная экспериментальная зависимость впервые была получена в 1927 г. Клинтон Девиссоном и Лестером Джермером [15], и послужила одной из причин принятия гипотезы Луи де Бойля о волновых свойствах материи

Наибольшее удивление в квантовой физике вызывает дифракция электронов на двух щелях. Ричард Фейнман говорил: — «Это явление *совершенно, абсолютно* невозможно объяснить классическим способом. В этом явлении таится сама суть квантовой механики».

Действительно, если электрон — это точечная частица, то никакого разумного объяснения этому опыту дать невозможно.

Однако, если рассматривать «электрон», как стабильное в среднем сферическое вакуумное образование, в котором можно выделить ядро и внешнюю оболочку (рис. 1 и 5), то таинственное очарование, окружающее этот двухщелевой эксперимент, может легко рассеяться. Это явление можно объяснить волновыми возмущениями внешней оболочки «электрона», которая одновременно проникает через обе щели, тогда как ядро этого «электрона» проходит только через одну из них.

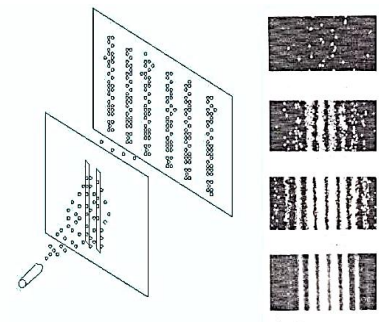


Рис. 30. Дифракция электронов на двух щелях

Нужно провести еще много исследований, чтобы описать многочисленные квантовые эффекты методами стохастической квантовой механики и полностью геометризированной физики вакуума, но уже сейчас можно уверенно утверждать, что явления микромира принципиально ничем не отличаются от случайных процессов в макромире.

Многое говорит о том, что непринятие Эйнштейном квантового индетерминизма было небеспочвенным. Однако ослабленный детерминизм обусловлен не ограничением жесткости администрирования и цензуры со стороны «гипотетического императива», а накладыванием условий энергетической оптимальности при допустимом уровне свободы. В основе ослабленного детерминизма лежит экстремальность функционала эффективности, объединяющего оба основополагающих принципа: «Минимума действия» (т.е. энергетической ограниченности и разумной целесообразности) при «Максимуме энтропии» (т.е. полной свободы в рамках познанной необходимости).

9 Свободный «позитрон»

Если во всех предыдущих параграфах заменить совокупность метрик (1) с сигнатурой $(+---)$, определяющих усредненное стабильное метрико-динамическое состояние свободного покоящегося валентного «электрона», на совокупность антиподных метрик (11) с сигнатурой $(-+++)$, а также заменить термины:

- «внешняя сторона $\lambda_{12,15}$ -вакуума» на «внутренняя сторона $\lambda_{12,15}$ -вакуума»;
- «субконт» на «антисубконт»;
- «выпуклость» на «вогнутость»;

- обозначения $ds_i^{(+-+--)}, ds_i^{(+)}, l_i^{(+)}, g_{ij}^{(+)}, v_{\theta}^{(+)}, E_{vi}^{(+)}, a_i^{(+)}, A_4^{(+)}$ на $ds_i^{(-+++)}, ds_i^{(-)}, l_i^{(-)}, g_{ij}^{(-)}, v_{\theta}^{(-)}, E_{vi}^{(-)}, a_i^{(-)}, A_4^{(-)}$,

то мы получим совершенно аналогичную, но полностью противоположную метрико-динамическую модель в среднем стабильного сферического вакуумного образования – свободного покоящегося валентного «позитрона».

Если сложить совокупность метрик (1) со совокупностью антиподных метрик (11), то получим ноль. То есть, «электрон» и «позитрон» полностью компенсируют проявления друг друга.

10 Квазистационарные взаимодействия «частиц» и «античастиц»

10.1 Упрощенное квазистационарное «электрон» - «позитронное» взаимодействие

Отдельно существующих «электрона» и «позитрона» не существует. Рассмотрение этих стабильных вакуумных образований по отдельности возможно только в рамках упрощенной математической модели.

Если ядра «электрона» и «позитрона» отделены друг от друга, то между ракиями этих вакуумных образований постоянно циркулируют субконт - антисубконтные токи (смотрите рис. 31 и 32).

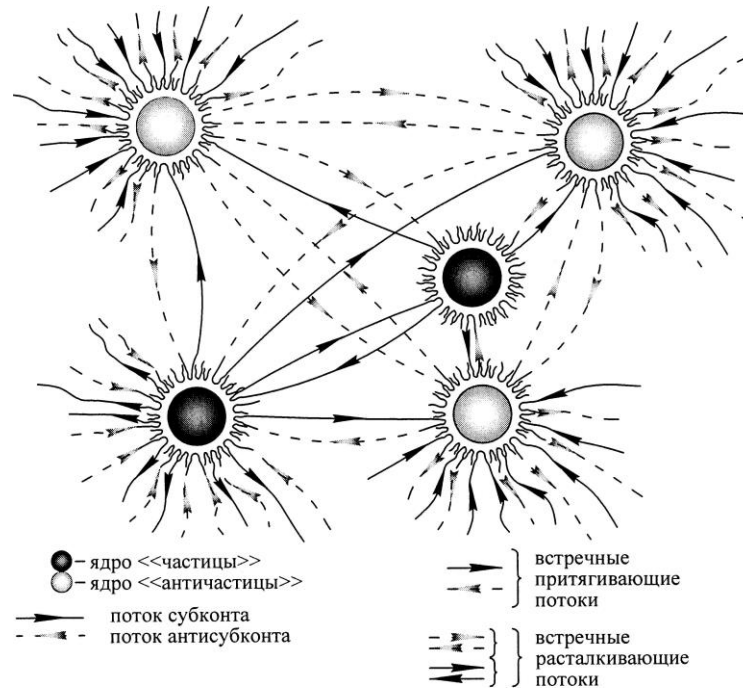
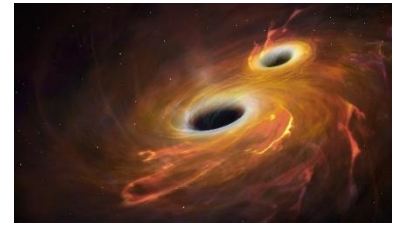


Рис. 31. Субконт - антисубконтные токи между ракиями «частиц» и «античастиц»

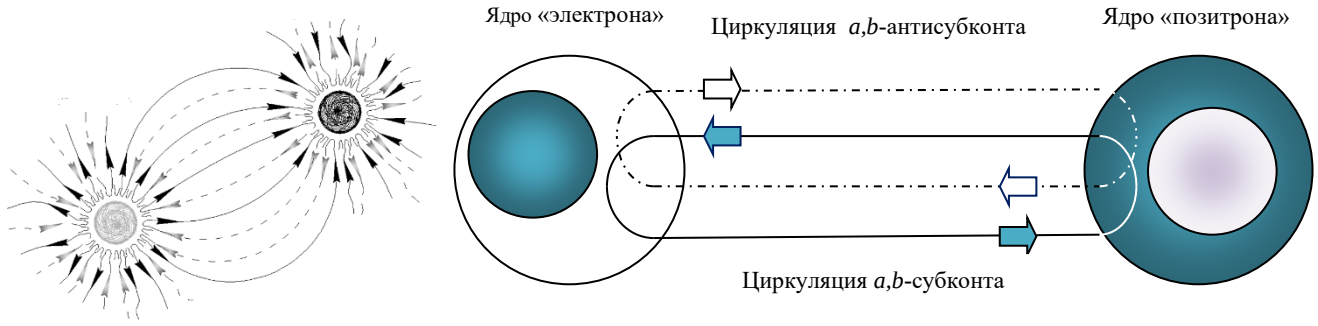


Рис. 32. Схематическое изображение усредненной циркуляции a,b -субконта и a,b -антисубконта между ракиями «электрона» и «позитрона»

В §2.2 было показано, что во внешней оболочке «электрона» a -субконт притекает в виде тонких токов, закрученных в спирали вокруг всех радиальных направлений, к *ракии* (т.е. сферической бездна-трещине) «электрона» (рис. 6 и 7), а b -субконт оттекает от ракии «электрона» в виде тонких токов во все стороны по множеству контр-спиралей.

В результате вектор ускорения субконта (или геометризованный вектор эклектической напряженности субконта) во внешней оболочке «электрона» имеет компоненты (59)

$$a_{ar}^{(+)} = E_{vr}^{(+ab)} = \frac{c^2 r_6}{2r^2 \sqrt{1 - \frac{r_6^2}{r^2}}}, \quad a_{a\theta}^{(+)} = E_{v\theta}^{(+ab)} = 0, \quad a_{a\phi}^{(+)} = E_{v\phi}^{(+ab)} = 0. \quad (157)$$

Во внешней оболочке «позитрона» протекают аналогичные, но противоположные процессы: a -антисубконт притекает в виде тонких токов со всех сторон к *ракии* «позитрона» по множеству спиралей, а b -антисубконт оттекает от сферической бездна-трещины «позитрона» в виде тонких токов во все стороны по множеству контр-спиралей. В результате вектор ускорения антисубконта (или геометризованный вектор эклектической напряженности антисубконта) во внешней оболочке «позитрона» имеет компоненты

$$a_{ar}^{(-)} = E_{vr}^{(-ab)} = \frac{c^2 r_6}{2r^2 \sqrt{1 - \frac{r_6^2}{r^2}}}, \quad a_{a\theta}^{(-)} = E_{v\theta}^{(-ab)} = 0, \quad a_{a\phi}^{(-)} = E_{v\phi}^{(-ab)} = 0. \quad (158)$$

Ранее мы предполагали, что во внешних оболочках свободных «электрона» и «позитрона» эти субконтные и антисубконтные токи и противотоки начинались и заканчивались на периферии Вселенной (рис. 7 – 9). Теперь будем учитывать, что часть этих тонов и противотоков циркулирует между ракиями «частиц» и «античастиц» (в частности, между ракиями «электрона» и «позитрона», рис. 31 и 32).

В этом случае между ракиями «электрона» и «позитрона» имеют место четыре переплетенных *субконт-антисубконтных* тока с ускорениями вида (55) и (56)

$$\text{I} \quad a_r^{(+a)} = -\frac{c^2 r_6}{2r^2 \sqrt{1 - \frac{r_6}{r}}} \quad - \text{ } a\text{-субконт}; \quad (159)$$

$$\text{II} \quad a_r^{(+b)} = \frac{c^2 r_6}{2r^2 \sqrt{1 + \frac{r_6}{r}}} \quad - \text{ } b\text{-субконт}; \quad (160)$$

$$\text{V} \quad a_r^{(-a)} = \frac{c^2 r_6}{2r^2 \sqrt{1 - \frac{r_6}{r}}} \quad - \text{ } a\text{-антисубконт}; \quad (161)$$

$$\text{II}' \quad a_r^{(-b)} = -\frac{c^2 r_6}{2r^2 \sqrt{1 + \frac{r_6}{r}}} \quad - \text{ } b\text{-антисубконт}. \quad (162)$$

Существует еще пятое [i (коц)] принципиально отличное ускорение, обусловленное фазовым сдвигом субконт-антисубконтных токов между ракиями «частицы» и «античастицы». Это ускорение эквивалентно гравитационному взаимодействию между ядрами «электрона» и «позитрона», которое планируется отдельно рассмотреть в следующих статьях данного проекта.

Скручивание четырех субконт – антисубконтных токов можно пояснить с помощью четырехсторонней ленты Мёбиуса (рис. 33). В этом случае каждый из четырех вакуумных токов с ускорениями (159) – (162) течет по своей стороне четырехсторонней ленты Мёбиуса, превращаясь друг в друга в точках перегиба, находящихся в ракиях «электрона» и «позитрона».

Таким образом «электрон» притягивает «позитрон» с ускорением

$$a_r^{(e+\bar{e})} = \frac{1}{\sqrt{4}} \sqrt{a_r^{(+a)^2} + a_r^{(+b)^2} + a_r^{(-a)^2} + a_r^{(-b)^2}} = \frac{c^2 r_6}{2r^2 \sqrt{\left(1 - \frac{r_6^2}{r^2}\right)}}, \quad (163)$$

Аналогично «позитрон» притягивает «электрон» с таким же ускорением (т.к. действие равно противодействию)

$$a_r^{(\bar{e}+e)} = \frac{1}{\sqrt{4}} \sqrt{a_r^{(+a)^2} + a_r^{(+b)^2} + a_r^{(-a)^2} + a_r^{(-b)^2}} = \frac{c^2 r_6}{2r^2 \sqrt{\left(1 - \frac{r_6^2}{r^2}\right)}},$$

Общее радиальное ускорение, с которым «электрон» и «позитрон» в среднем притягиваются друг к другу, равно

$$a_r^{(e,\bar{e})} = a_r^{(e+\bar{e})} + a_r^{(\bar{e}+e)} = \frac{c^2 r_6}{r^2 \sqrt{\left(1 - \frac{r_6^2}{r^2}\right)}}, \quad (163)$$

где, в этом случае, r – это расстояние между центрами «электрона» и «позитрона».

График функции (163) представлен на рис. 34. Данная функция определяет ускорение сближения ядра «электрона» и ядра «позитрона» в зависимости от расстояния между их центрами.

При $r \gg r_6$ выражение (163) упрощается

$$a_r^{(e+\bar{e})} = \frac{c^2 r_6}{r^2}, \quad (164)$$

и соответствует силе кулоновского взаимодействия между электроном и позитроном в классической электростатике

$$F_r^{(e+\bar{e})} = \frac{e^2}{4\pi\epsilon_0 r^2}. \quad (165)$$

Сравнивая выражения (164) и (165), обнаруживаем соответствие

$$\frac{e^2}{4\pi\epsilon_0 m_e} \cong c^2 r_6, \text{ где } m_e \text{ – масса покоя электрона.} \quad (166)$$

На основании соотношения (166) можно оценить величину радиуса ядра «электрона»

$$r_6 \cong \frac{e^2}{4\pi\epsilon_0 c^2 m_e} \cong 2,8179403267 \times 10^{-13} \text{ см,} \quad (167)$$

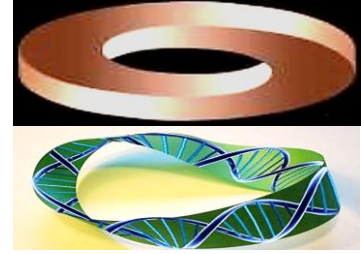


Рис. 33. Четырехсторонняя лента Мёбиуса и циркуляция свернутых в спираль субконт-антисубконтных токов по одной из ее сторон

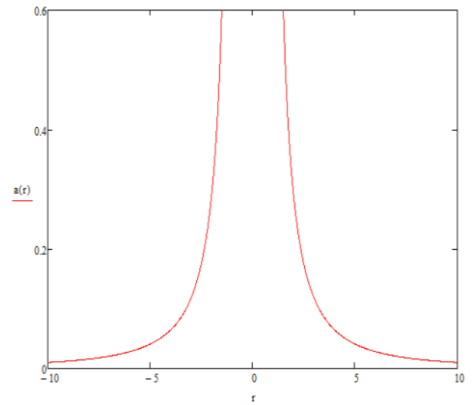
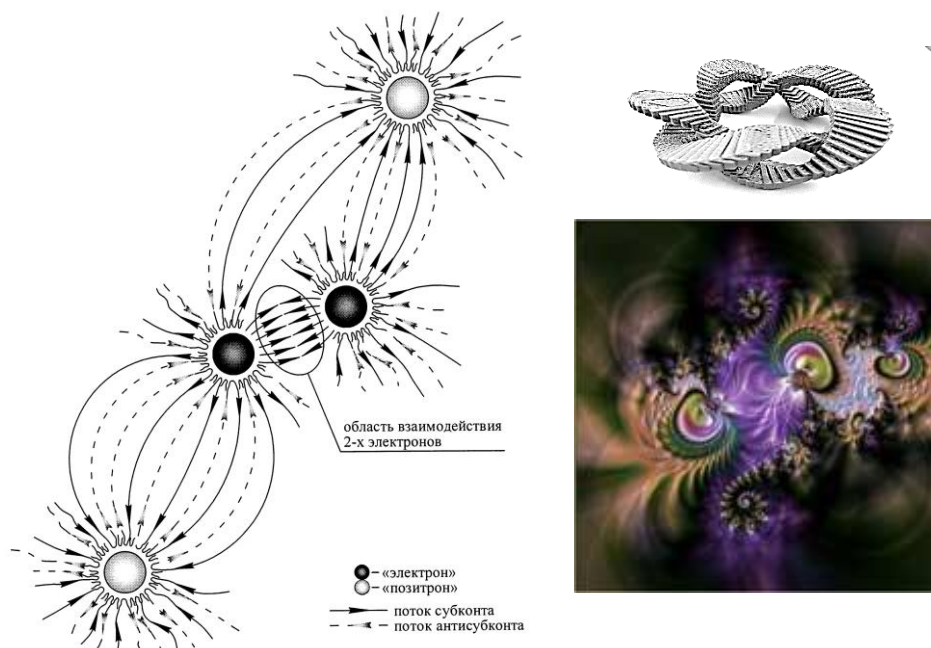
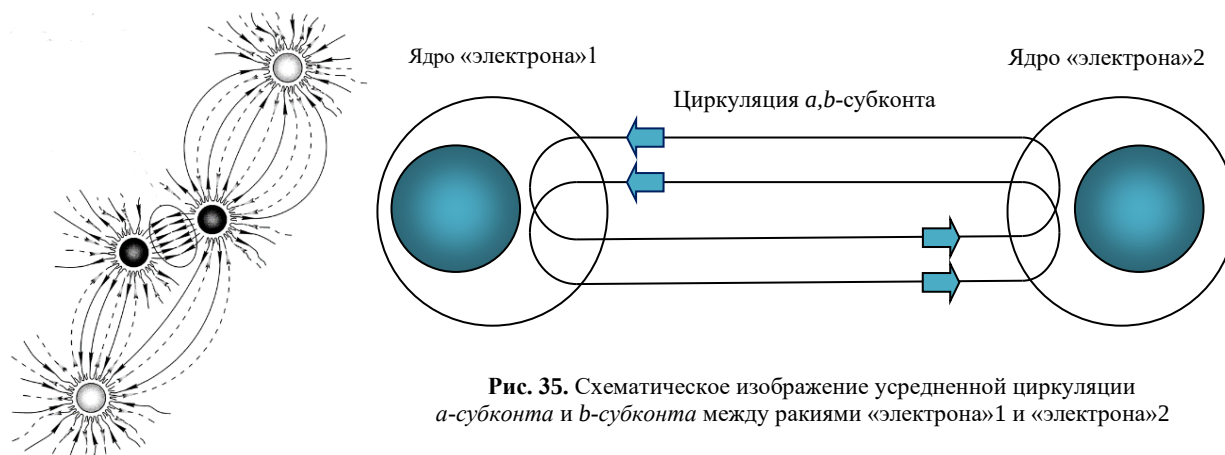


Рис. 34. График функции (163) при условно принятых $c = r_6 = 1$. Данная функция определяет ускорение сближения ядер «электрона» и «позитрона» в зависимости от расстояния между их центрами

в современной физике эту величину принято называть "классическим радиусом электрона" или "радиусом Лоренца" или "длиной томсоновского рассеяния".

10.2 Упрощенное квазистационарное «электрон» – «электронное» взаимодействие

Как показано на рис. 35 и 36, между ракией «электрона» 1 и ракией «электрона» 2 циркулируют только субконтные токи и противотоки (т.е. имеет место только субконтный обменный процесс), антисубконт между ними не циркулирует.



Как показано в §2, к ракии «электрона»1 притекает по спирали a_1 -субконт с ускорением (55) и оттекает от нее по контр-спирали b_1 -субконт с ускорением (56) (рис. 35). Общая радиальная составляющая ускорения субконт во внешней оболочке «электрона»1, отталкивающая ядро «электрона»2, в среднем равна (58)

$$a_{r1}^{(+a1b1)} = \frac{1}{\sqrt{2}} \sqrt{a_r^{(+a1)^2} + a_r^{(+b1)^2}} = \frac{c^2 r_6}{2r^2 \sqrt{1 - \frac{r_6^2}{r^2}}}. \quad (168)$$

При этом b_1 -субконт, который оттекает от ракии «электрона»1, втекает в ракию «электрона»2 в виде a_2 -субконт и вытекает из нее в виде b_2 -субконт (рис. 35). В результате «электрон»2 отталкивает «электрон»1 с ускорением

$$a_{r2}^{(+a2b2)} = \frac{1}{\sqrt{2}} \sqrt{a_r^{(+a2)^2} + a_r^{(+b2)^2}} = \frac{c^2 r_6}{2r^2 \sqrt{1 - \frac{r_6^2}{r^2}}}. \quad (169)$$

Таким образом, «электрон»1 и «электрон»2 в среднем отталкиваются друг от друга с общим ускорением

$$a_r^{(e_1+e_2)} = a_{r1}^{(+a1b1)} + a_{r2}^{(+a2b2)} = \frac{c^2 r_6}{r^2 \sqrt{1 - \frac{r_6^2}{r^2}}}, \quad (170)$$

где, в этом случае, r – это расстояние между центрами «электрона»1 и «электрона»2.

При $r \gg r_6$ выражение (170) упрощается

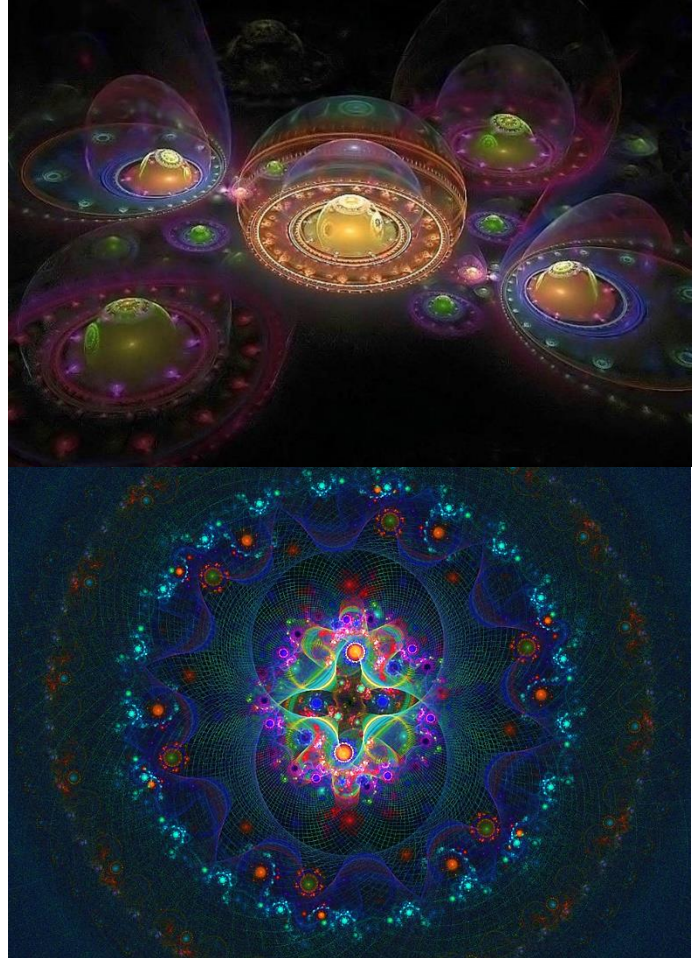
$$a_r^{(e_1+e_2)} = \frac{c^2 r_6}{r^2}, \quad (171)$$

и соответствует силе кулоновского отталкивания двух электронов друг от друга (165).

Аналогичное рассмотрение «позитрон» - «позитронного» взаимодействия приводит такому же результату

$$a_r^{(e_1+e_2)} = a_{r1}^{(+a1b1)} + a_{r2}^{(+a2b2)} = \frac{c^2 r_6}{r^2 \sqrt{1 - \frac{r_6^2}{r^2}}}. \quad (172)$$

Для рассматриваемого случая было бы правильно решить вакуумные уравнение Эйнштейна, с учетом возникающих при взаимодействиях «частиц» напряжениях вакуума. Однако это сложная задача. Кроме того, в предложенной здесь упрощенной модели мы предположили, что в каждое фиксированное мгновение времени взаимодействие между двумя «частицами» носит квазистационарный характер. То есть, мы условно считаем, что «электрон» и «позитрон» или «электрон»1 и «электрон»2 при взаимодействии кулоновского типа двигаются так медленно, что в каждое мгновение их можно считать как бы неподвижными. На самом деле форма и структура «электрона» и «позитрона» во время движения изменяются (это планируется показать в следующей статье данного цикла). Данные приближения оправданы тем, что внесена ясность в геометрическую природу электрического заряда (смотрите §2.2.2) и приведено объяснение закона Кулона на основе упрощенных метрико-динамических моделей валентного «электрона» и валентного «позитрона».



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

"Электрон так же неисчерпаем, как и атом, природа бесконечна."
В.И. Ленин, «Материализм и Эмпириокритицизм», глава V.

В этой статье (т.е. в 7-й части «Геометризированной физике вакуума на основании Алгебры сигнатур») рассмотрены усредненные метрико-динамические модели только двух взаимно противоположных стабильных сферических вакуумных образований: свободного «электрона» (т.е. условной "выпуклости" $\lambda_{-12,-15}$ -вакуума) и свободного «позитрона» (т.е. условной "вогнутости" $\lambda_{-12,-15}$ -вакуума).

Исследование упрощенных метрико-динамических моделей «электрона» и «позитрона» позволили продемонстрировать использование математического аппарата и методологии геометризированной физики вакуума, которая включает в себя [1,2,3,4,5,6]: вакуумную дифференциальную геометрию (т.е. обнуленную общую теорию относительно-сти), Алгебру сигнатур (т.е. метрическую узловую топологию) и теорию эффективной вероятности (т.е. стохастическую квантовую механику). Эти математические инструменты пригодны для подробного изучения всех стабильных и нестабильных сферических вакуумных образований представленных в §4 в [6]: «кварков», «лептонов», «барионов», «мезонов» и «бозонов», «атомов» и «молекул».

Кроме того, «электрон» и «позитрон» искусственно извлечены из общей иерархической космологической модели, представленной §§1–3 в [6]. Это сделано посредством того, что из иерархических совокупностей метрик (23) – (27) и (28) – (32) в [6] оставлены для рассмотрения только те слагаемые, которые содержат радиусы $r_6 \sim 10^{-13}$ см (соответствующие размеру ядра «электрона» и «позитрона»). В этой иерархической космологической модели все вложенные друг в друга (подобно матрешкам, рис. 1 в [6]) сферические вакуумные образования разных масштабов подобны друг другу. Поэтому, если во все уравнения и выражения данной статьи вместо радиусов из иерархической последовательности (44а) в [6]:

$r_2 \sim 10^{29}$ см – радиус, соответствующий с размеру наблюдаемой Вселенной,
 $r_6 \sim 10^{-13}$ см – радиус, соответствующий с размеру ядра «электрона»,
 $r_7 \sim 10^{-24}$ см – радиус, соответствующий с размеру ядра «прото-кварка»

подставить из той же иерархии радиусов, например:

$r_2 \sim 10^{29}$ см – радиус, соответствующий размеру наблюдаемой Вселенной,
 $r_4 \sim 10^8$ см – радиус, соответствующий размеру ядра планеты или звезды,
 $r_6 \sim 10^{-13}$ см – радиуса, соответствующий размеру ядра «электрона»,

то получим метрико-динамические модели «планет» и «звезд»;

или, например:

$r_2 \sim 10^{29}$ см – радиус, соответствующий с размеру наблюдаемой Вселенной,
 $r_3 \sim 10^{19}$ см – радиус, соответствующий размеру ядра галактики,
 $r_4 \sim 10^8$ см – радиус, соответствующий размеру ядра планеты или звезды,

тогда получим метрико-динамические модели «галактик» и т.д.

При ближайшем рассмотрении «электрон» и «позитрон» – это не математические точки, как это трактуется в классической электродинамике и в ряде квантовых теорий. «Электрон» и «позитрон» – это бесконечно сложные объекты занимающее всю Вселенную. В них можно выделить четыре сферические области: внешнюю оболочку, ракию, ядро и внутреннее ядрышко, которым необходимо посвятить отдельные обширные исследования.

Сколько бы мы не изучали «электрон» и «позитрон» как в среднем стабильные вакуумные образования, они все равно останутся непознанными. В этой статье рассмотрены только некоторые аспекты, связанные со свободными

покоящимися «электроном» и «позитроном», и их взаимодействие между собой на упрощенном уровне квазистатической вакуумной электростатики.

Остались за рамками рассмотрения множество вопросов, связанных с равномерным и ускоренным движением «электрона» и «позитрона», их состояние в составе атома (смотрите ранжирные выражения (105) – (110) в [6]), их взаимодействие с высокочастотными и низкочастотными «фотонами» и другими «бозонами», вопросы их аннигиляции, природа электрического тока и т.д.

Из положительных результатов данной статьи можно отметить, что в рамках развиваемой здесь теории легко решается проблема связи детерминистской вакуумной теории относительности и квантовой механики, а также логично обосновывается существование так называемой «массовой щели».

Вакуум похож на упругопластическую сплошную среду (трепещущее желе), которая постоянно и повсеместно хаотически бурлит, причудливо искривляется и скручивается в спирали, в нем завязываются и развязываются топологические узлы и т.д. Вакуумные уравнения Эйнштейна, по сути, являются законами сохранения, т.е. условиями обеспечения стабильности усредненных локальных и глобальных вакуумных образований. Метрики-решения этих вакуумных уравнений позволяют получить усредненные (т.е. упрощенные) метрико-динамические модели (ментальные каркасы) стабильных сферических вакуумных образований. Однако усредненная стабильная структура «частиц» иллюзорна – это только ментальная конструкция, т.е. результат способности нашего мышления упрощать бесконечно сложные ситуации.



Кроме того, ядра сферических вакуумных образований, выявленные из бурлящего хаоса посредством усреднения и упрощения, сами хаотически перемещаются как бесструктурные частицы (корпускулы) под воздействием бурлящей вакуумной среды (рис. 26). Однако, произвольность поведения случайно блуждающего ядра (корпускулы) является только кажущейся. При усреднении хаотического поведения ядра оказывается, что оно подчиняется законам эффективной вероятности, которые являются компромиссом между двумя противоположными глобальными стремлениями любой стохастической системы к «Минимуму действия» (т.е. к экономии энергии) и к «Максимальной энтропии» (т.е. к предельной свободе). Уравнения стохастической квантовой механики, описывающие усредненное поведение хаотически блуждающей частицы, оказались условиями для экстремали функционала усредненной эффективности (смотрите [13]).

Может показаться, что детерминистские вакуумные уравнения Эйнштейна и стохастические уравнения диффузии и уравнения Шредингера относятся к разным законам природы. На самом, деле все они уходят корнями к глубокому осмыслению дихотомии «Порядок и Хаос» и к философскому определению «Свободы, как познанной необходимости» (Барух Спиноза, Георг Гегель). Вакуумные уравнения Эйнштейна и уравнения стохастической механики – это разные формы проявления экстремальности одного функционала эффективности. Если пренебречь хаотической составляющей движения частицы (т.е. если рассматривать только усредненную траекторию ее движения) то поиск экстремальности функционала эффективности такой стохастической системы может перейти к лагранжеву формализму классической механики (смотрите выражение (18a) в [13]).

Таким образом, в развиваемой здесь геометризированной физике вакуума случайные флуктуации сначала устраняются посредством усреднения для того, чтобы выявить усредненную структуру стабильных вакуумных образований. Затем хаотические флуктуации возвращаются к рассмотрению как:

- динамический хаос за счет исследования усредненного поведения хаотически блуждающих ядер (корпускул) в среднем стабильных сферических вакуумных образований;
- топологический хаос за счет исследования узловых суперпозиций метрик с 16-ю различными сигнатурами (смотрите §1);
- реликтовый хаос за счет изучения флуктуаций самого вакуума.

В рамках предлагаемой «геометризированной физики вакуума» нет никаких противоречий между общей теорией относительности, теорией вероятностей и квантовой механикой.

В «геометризированной физике вакуума» отсутствует понятие «масса». Как уже не раз отмечалось в статьях [1,2,3,4,5,6] эвристически введенная физическая величина «масса» с размерностью килограмм (который соответствует весу одного литра очищенной воды при температуре 4 °C и нормальном атмосферном давлении на широте и долготе Парижа) удобна для прикладных задач. Но эту величину совершенно невозможно ввести в полностью геометризованную теорию.

В развиваемой здесь теории предметом изучения являются стабильные и нестабильные сферические вакуумные образования (т.е. локальные и глобальные усредненные деформации вакуума корпускулярного типа) различного масштаба. При этом такие понятия, как заряд, масса, спин, цвет и другие характеристики частиц в развиваемой здесь полностью геометризированной физике выражаются через свойства 3-мерного пространства, высвеченного лучами света (т.е. через свойства $\lambda_{m,n}$ -вакуума): скорость света в вакууме, радиус ядра «частицы», сигнатуры метрики и т.д.

Несмотря на то, что терминология и базовые понятия в «геометризированной физике вакуума» отличаются от современной квантовой теории поля, можно попытаться дать ответ на одну из «Millennium Prize Problems», которая сформулирована как «The Yang–Mills existence and mass gap problem».

Во-первых, отметим, что вакуумные уравнения Эйнштейна при учете всех 16-ти сигнатур

$$\begin{array}{cccc}
 (+ + + +)^1 & (+ + + -)^5 & (- + + -)^9 & (+ + - +)^{13} \\
 (- - - +)^2 & (- + + +)^6 & (- - + +)^{10} & (- + - +)^{14} \\
 (+ - - +)^3 & (+ + - -)^7 & (+ - - -)^{11} & (+ - + +)^{15} \\
 (- - + -)^4 & (+ - + -)^8 & (- + - -)^{12} & (- - - -)^{16}
 \end{array} \tag{173}$$

и есть частный случай уравнений Янга–Миллса [16].

Напомним, что уравнения Янга–Миллса представляют собой систему дифференциальных уравнений в частных производных для связности на векторном расслоении. Они возникают как уравнения Эйлера–Лагранжа из функционала действия Янга–Миллса.

Во-вторых, в рамках развиваемой здесь полностью геометризированной теории легко решается проблема существования *mass gap* (массовой щели или разрыва).

Напомним, что в квантовой теории поля разрыв в массе – это разница в энергии между вакуумом и следующим по величине энергетическим состоянием. Энергия вакуума равна нулю по определению, и если предположить, что все энергетические состояния можно рассматривать как частицы в плоских волнах, разрыв в массе равен массе самой легкой частицы (т.е. электрона).

В предыдущих статьях [4,5,6] показано, что вакуумные уравнения Эйнштейна (140) в [5]

$$R_{ik} \pm \Lambda_a g_{ik} = 0, \quad (174)$$

имеет плоские решения (10) и (20)

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

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

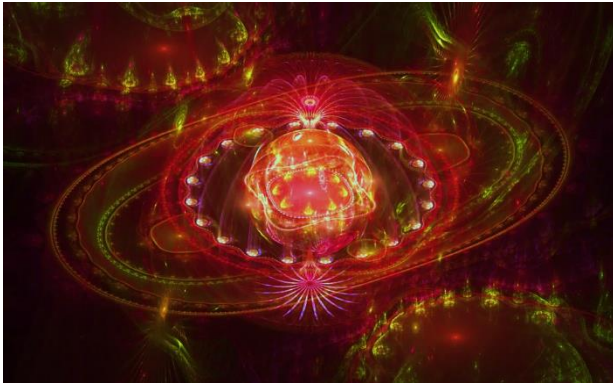
которые определяют стабильное метрико-динамическое состояние недеформированного участка двухстороннего $\lambda_{12,-15}$ -вакуума.

Следующее стабильное, но уже деформированное, состояние внешней стороны $\lambda_{12,-15}$ -вакуума т.е. (субконта) определяется совокупностью метрик-решений (2) – (5) и (6) – (9) того же вакуумного уравнения, которые позволяют построить усредненную метрико-динамическую модель «электрона». Так же стабильное деформированное состояние внутренней стороны $\lambda_{12,-15}$ -вакуума (т.е. антисубконта) определяется совокупностью метрик-решений (12) – (15) и (16) – (19) того же вакуумного уравнения (174), которые позволяют построить усредненную метрико-динамическую модель «позитрона».

Здесь не идет речь о разности масс покоя (точнее, энергии) вакуума и электрона, а о двух ближайших стабильных состояниях $\lambda_{12,-15}$ -вакуума. В среднем стабильное недеформированное состояние участка $\lambda_{12,-15}$ -вакуума мы называем «пустотой» (точнее, пустотой Эйнштейна), а следующее самое простое стабильное деформированное состояние одной из сторон $\lambda_{12,-15}$ -вакуума мы называем «электрон». Разница между этими двумя в среднем стабильными состояниями $\lambda_{12,-15}$ -вакуума, обусловленная внутренними дискретными свойствами вакуумного уравнения Эйнштейна, и есть легко объяснимая причина существования так называемой «массовой щели» в теории Янга-Миллса.

Однако, внутренняя дискретность вакуумных уравнений Эйнштейна заключается не в том, что они квантуются методами квантовой теории поля, а в том, что решение этих уравнений носит дискретный характер, как с точки зрения иерархической прерывистости размеров ядер стабильных вакуумных образований, так и с точки зрения счетной классификации топологических узлов, связанной с ограниченностью дискретного набора 16-и возможных сигнатур (173).

Статья сопровождается фрактальными иллюстрациями (это общий стиль всего предлагаемого проекта [1,2,3,4,5,6]). Некоторые фракталы удивительным образом передают суть проявлений природы. Порой нужно написать несколько страниц текста, чтобы объяснить то, что фрактал передает одним изображением.



К сожалению, в Интернете практически невозможно найти авторов этих шедевров, поэтому фракталы приведены без указания на их создателей. Компенсируем это выражением сердечной благодарности этим подвижникам прекрасного, начиная с Гастона Жюлиа (Gaston Maurice Julia) и Бенуа Мандельброта, с надеждой, что их старания послужат расширению наших познаний о бездонных глубинах окружающей нас реальности.

В заключение следует отметить, что необходимо различать живые и неживые «электроны» и «позитроны». Они отличаются тем, что в живых вакуумных образованиях то, что мы воспринимаем как хаос, является сложным генетическим кодом (т.е. замкнутым информационным потоком). Живые «электроны» и «позитроны» — это мужские и женские особи (Ферми-бактерии или вирусы). Неживые «электроны» и «позитроны» — это лишь уплотненные вакуумные оболочки, выявленные из бессмысленного хаоса путем усреднения.

БЛАГОДАРНОСТИ

Искренне благодарю Гавриэля Давидова, Дэвида Рида (David Reid), Татьяну Леви, Элизера Рахмана и Давида Когана, Геннадия Ивановича Шипова, Карлос Рохас (Carlos J. Rojas), Александра Маслова и Александра Болотова, Егора Лицкевича за оказание помощи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] Батанов-Гаухман, М. (2023) Геометризованная физика вакуума. Часть I. Алгебра стигматур. Препринт <https://doi.org/10.24108/preprints-3113027> Available in English: Batanov-Gaukhman, M. (2023). Geometrized Vacuum Physics. Part I. Algebra of Stignatures. Avances en Ciencias e Ingeniería, 14 (1), 1-26, <https://www.executivebs.org/publishing.cl/avances-en-ciencias-e-ingenieria-vol-14-nro-1-ano-2023-articulo-1/>; and [viXra:2403.0035](https://arxiv.org/abs/2403.0035), and Preprints, 2023060765. <https://doi.org/10.20944/preprints202306.0765.v3>.
- [2] Батанов-Гаухман, М. (2023) Геометризованная физика вакуума. Часть II. Алгебра сигматур. Preprints.ru. <https://doi.org/10.24108/preprints-3113028> . Available in English: Batanov-Gaukhman, M. (2023). Geometrized Vacuum Physics. Part II. Algebra of Signatures. Avances en Ciencias e Ingeniería, 14 (1), 27-55, <https://www.executivebs.org/publishing.cl/avances-en-ciencias-e-ingenieria-vol-14-nro-1-ano-2023-articulo-2/>; and Preprints, 2023070716, <https://doi.org/10.20944/preprints202307.0716.v1>. and [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>. and [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>. and [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/> and Geometrized Vacuum Physics Part 5: Stable Vacuum Formations, [viXra.org e-Print archive, viXra:2405.0002](https://arxiv.org/abs/2405.0002)

- [6] Батанов-Гаухман М. С. (2024) Геометризованная физика вакуума. Часть 6: Иерархическая космологическая модель. PREPRINTS.RU <https://doi.org/10.24108/preprints-3113086>. Available in English: Batanov-Gaukhman, M. (2024) Geometrized Vacuum Physics Part 6: Hierarchical Cosmological Model, [viXra:2408.0010](https://arxiv.org/abs/2408.0010)
- [7] 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.
- [8] Гаухман М.Х. (2007) Алгебра сигнатур «ИМЕНА» (оранжевая Алсигна). – М.: ЛКИ, 2007, С.228, ISBN 978-5-382-00077-0, (доступно на www.alsigna.ru). (Available in English) Gaukhman, M.Kh. (2007) Algebra of signatures "NAMES" (orange Alsigna). – Moscow: LKI, p.228, ISBN 978-5-382-00077-0, (www.alsigna.ru).
- [9] Челноков Ю.Н. Кватернионные и бикватернионные модели и методы механики твердого тела и их положения. – М.: Физматлит, 2006.
- [10] Nelson, E. (1966) Derivation of the Schrödinger Equation from Newtonian Mechanics. Phys. Rev. **150** (4): 1079 – 1085, [doi:10.1103/physrev.150.1079](https://doi.org/10.1103/physrev.150.1079).
- [11] Nelson, E. (1967) *Dynamical Theories of Brownian Motion*, Princeton University Press, Princeton, N.J., [zbMATH Google Scholar](https://scholar.google.com/citations?user=ZbMATH).
- [12] Nelson, E. (1985) Quantum fluctuations. Princeton: Princeton University Press.
- [13] 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>
- [14] Батанов-Гаухман М. С. 2024. Стохастическая интерпретация дифракции частиц на кристалле. PREPRINTS.RU. <https://doi.org/10.24108/preprints-3113073>. Available in English: Batanov-Gaukhman M. (2024) Stochastic Model of Micro-particle Scattering On a Crystal. *Avances en Ciencias e Ingeniería* (ISSN: 0718-8706), vol. 12 №3. <https://www.executivebs.org/publishing.cl/avances-en-ciencias-e-ingenieria-vol-12-nro-3-ano-2021-articulo-4/> or [arXiv:2110.00372v1](https://arxiv.org/abs/2110.00372v1)
- [15] Davisson, C. J. & Germer, L. H. (1928) Reflection of Electrons by a Crystal of Nickel, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. vol. **14** (4), pp. 317–322. doi:10.1073/pnas.14.4.317, PMC 1085484, PMID 16587341.
- [16] Кривоносов, Л. Н., Лукьянов В. А. (2009) Связь уравнений Янга–Миллса с уравнениями Эйнштейна и Максвелла // Журн. СФУ. Сер. Матем. и физ., Т. 2, № 4. С. 432–448.

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДЫСТОРИЯ И ВВЕДЕНИЕ

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОД

1 Бесконечные «электрон» и «позитрон»

2 Свободные валентные «электрон» и «позитрон»

2.1 Деформация внешней оболочки и ядра свободного валентного «электрона» и «позитрона»

2.1.1 Усредненная деформация внешней оболочки «электрона»

2.1.2 Усредненная деформация ядра «электрона»

2.1.3 Усредненная деформация внешней оболочки и ядра «позитрона»

2.2 Течения субконтра во внешней оболочке и в ядре свободного валентного «электрона» и «позитрона»

2.2.1 Скорости субконтных токов и противотоков во внешней оболочке «электрона»

2.2.2 Ускорение субконтных токов и противотоков во внешней оболочке свободного валентного «электрона»

2.2.3 Скорости субконтных токов и противотоков в ядре свободного валентного «электрона»

2.2.4 Ускорения субконтных токов и противотоков в ядре свободного валентного «электрона»

3 Низкоинтенсивное «электрон» - «фотонное» взаимодействие

4 Изоспин ядра покоящегося свободного валентного «электрона»

5 Бесконечный «электрон» (продолжение)

6 Ракция свободного валентного «электрона» 2

7 Вращение ядра свободного валентного «электрона»

8 Связь с квантовой механикой. Хаотическое поведение ядра «электрона» и его внутреннего ядрышка

9 Свободный «позитрон»

10 Квазистационарные взаимодействия «частиц» и «античастиц»

10.1 Упрощенное «электрон» - «позитронное» взаимодействие

10.2 Упрощенное квазистационарное «электрон» – «электронное» взаимодействие

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

БЛАГОДАРНОСТИ

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ