

8 Вакуумная электростатика в рамках аксиоматики Алгебры сигнатур. Взаимодействие неподвижных «частиц» и «античастиц»

8.1 Упрощенные модели неподвижного «электрона» и неподвижного «позитрона»

Вопросы, связанные вакуумной электростатикой «частицы» и «античастицы» уже затрагивались в § 5.10, однако в том параграфе были рассмотрены только одиночные "заряженные" стабильные вакуумные образования на примере «электрона» и «позитрона». В данной статье рассмотрены электростатические взаимодействия между двумя или несколькими стабильными вакуумными образованиями. Но вначале выпишем необходимые сведения из ранее полученных результатов.

В предыдущих главах 1, 2, 7 были получены метрико-динамические модели практически всех «частиц», входящих в состав Стандартной модели, на основании полной совокупности неприводимых друг в друга решений вакуумного уравнения Эйнштейна (2.1.6) {точнее (2.5.1)}. Данные решения, которые названы кварками, сведены в табл. 2.12.1.

В рамках Алгебры сигнатур «частицы» встроены в вертикальную иерархию сферических вакуумных образований (2.6.20) (смотрите §§ 2.5 и 2.6). Тем не менее, допускается упрощенное рассмотрение отдельных «частиц».

В частности метрико-динамические модели отдельного покоящегося «электрона» и отдельного покоящегося «позитрона» задаются совокупностями метрик (2.6.23) – (2.6.31) и (2.6.33) – (2.6.41)

«ЭЛЕКТРОН» (8.1.1)

Неподвижное "выпуклое" многослойное вакуумное образование (рис. 2.6.3) с сигнатурой

(+ – – –)

состоящее из:

Внешняя оболочка «электрона»

в интервале $[r_5, r_6]$

$$ds_1^{(+---)^2} = \left(1 - \frac{r_6}{r} + \frac{r^2}{r_5^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_6}{r} + \frac{r^2}{r_5^2}\right)} - r^2 (d\theta^2 + \sin^2 \theta d\varphi^2), \quad (8.1.2)$$

$$ds_2^{(+---)^2} = \left(1 + \frac{r_6}{r} - \frac{r^2}{r_5^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_6}{r} - \frac{r^2}{r_5^2}\right)} - r^2 (d\theta^2 + \sin^2 \theta d\varphi^2), \quad (8.1.3)$$

$$ds_3^{(+---)^2} = \left(1 - \frac{r_6}{r} - \frac{r^2}{r_5^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_6}{r} - \frac{r^2}{r_5^2}\right)} - r^2 (d\theta^2 + \sin^2 \theta d\varphi^2), \quad (8.1.4)$$

$$ds_4^{(+---)^2} = \left(1 + \frac{r_6}{r} + \frac{r^2}{r_5^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_6}{r} + \frac{r^2}{r_5^2}\right)} - r^2 (d\theta^2 + \sin^2 \theta d\varphi^2), \quad (8.1.5)$$

Ядро «электрона»

в интервале $[r_6, r_7]$

$$ds_1^{(+---)2} = \left(1 - \frac{r_7}{r} + \frac{r^2}{r_6^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_7}{r} + \frac{r^2}{r_6^2}\right)} - r^2 (d\theta^2 + \sin^2 \theta d\varphi^2), \quad (8.1.6)$$

$$ds_2^{(+---)2} = \left(1 + \frac{r_7}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_7}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}\right)} - r^2 (d\theta^2 + \sin^2 \theta d\varphi^2), \quad (8.1.7)$$

$$ds_3^{(+---)2} = \left(1 - \frac{r_7}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_7}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}\right)} - r^2 (d\theta^2 + \sin^2 \theta d\varphi^2), \quad (8.1.8)$$

$$ds_4^{(+---)2} = \left(1 + \frac{r_7}{r} + \frac{r^2}{r_6^2}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_7}{r} + \frac{r^2}{r_6^2}\right)} - r^2 (d\theta^2 + \sin^2 \theta d\varphi^2), \quad (8.1.9)$$

Шельт «электрона»

в интервале $[0, \infty]$

$$ds_5^{(+---)2} = c^2 dt^2 - dr^2 - r^2 (d\theta^2 + \sin^2 \theta d\varphi^2). \quad (8.1.10)$$

где

$r_5 \sim 4,9 \cdot 10^{-3}$ см – радиус «биологической клетки»;

$r_6 \sim 1,7 \cdot 10^{-13}$ см – радиус ядра «электрона»;

$r_7 \sim 5,8 \cdot 10^{-24}$ см – радиус ядрышка (т.е. ядра «протокварка»).

«ПОЗИТРОН»

(8.1.11)

Неподвижное "вогнутое" вакуумное образование с сигнатурой

$(- + + +)$

состоящее из:

Внешняя оболочка «позитрона»

в интервале $[r_5, r_6]$

$$ds_1^{(-+++)2} = -\left(1 - \frac{r_6}{r} + \frac{r^2}{r_5^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_6}{r} + \frac{r^2}{r_5^2}\right)} + r^2 (d\theta^2 + \sin^2 \theta d\varphi^2), \quad (8.1.12)$$

$$ds_2^{(-+++)2} = -\left(1 + \frac{r_6}{r} - \frac{r^2}{r_5^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_6}{r} - \frac{r^2}{r_5^2}\right)} + r^2 (d\theta^2 + \sin^2 \theta d\varphi^2), \quad (8.1.13)$$

$$ds_3^{(-+++)2} = -\left(1 - \frac{r_6}{r} - \frac{r^2}{r_5^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_6}{r} - \frac{r^2}{r_5^2}\right)} + r^2 (d\theta^2 + \sin^2 \theta d\varphi^2), \quad (8.1.14)$$

$$ds_4^{(-+++)2} = -\left(1 + \frac{r_6}{r} + \frac{r^2}{r_5^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_6}{r} + \frac{r^2}{r_5^2}\right)} + r^2 (d\theta^2 + \sin^2 \theta d\varphi^2), \quad (8.1.15)$$

Ядро «позитрона»

в интервале $[r_6, r_7]$

$$ds_1^{(-+++)^2} = -\left(1 - \frac{r_7}{r} + \frac{r^2}{r_6^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_7}{r} + \frac{r^2}{r_6^2}\right)} + r^2 (d\theta^2 + \sin^2 \theta d\varphi^2), \quad (8.1.16)$$

$$ds_2^{(-+++)^2} = -\left(1 + \frac{r_7}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_7}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}\right)} + r^2 (d\theta^2 + \sin^2 \theta d\varphi^2), \quad (8.1.17)$$

$$ds_3^{(-+++)^2} = -\left(1 - \frac{r_7}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_7}{r} - \frac{r^2}{r_6^2}\right)} + r^2 (d\theta^2 + \sin^2 \theta d\varphi^2), \quad (8.1.18)$$

$$ds_4^{(-+++)^2} = -\left(1 + \frac{r_7}{r} + \frac{r^2}{r_6^2}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_7}{r} + \frac{r^2}{r_6^2}\right)} + r^2 (d\theta^2 + \sin^2 \theta d\varphi^2), \quad (8.1.19)$$

Шельт «позитрона»

в интервале $[0, \infty]$

$$ds_5^{(-+++)^2} = c^2 dt^2 - dr^2 - r^2 (d\theta^2 + \sin^2 \theta d\varphi^2). \quad (8.1.20)$$

где

$r_5 \sim 4,9 \cdot 10^{-3}$ см – радиус биологической клетки;

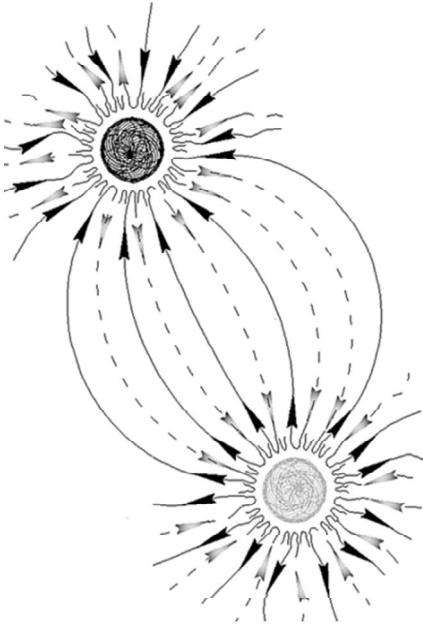
$r_6 \sim 1,7 \cdot 10^{-13}$ см – радиус ядра «позитрона»;

$r_7 \sim 5,8 \cdot 10^{-24}$ см – радиус антиядрышка (т.е. ядра «антипротокварка»).

Взаимодействия (отталкивание или притяжение) ядер «частиц» и «античастиц», происходящие во время их быстрого движения, должны описываться с использованием метрико-

динамических моделей движущихся «частиц», которые приведены в главе 6. Однако в этой главе предполагается, что скорости движения взаимодействующих «частиц» и «античастиц» невелики по сравнению со скоростью света. Поэтому для упрощения предполагается, что «частицы» практически неподвижны, и применены метрико-динамические модели неподвижных стабильных вакуумных образований.

Вблизи ядра «электрона» или ядра «позитрона» $r_3 \gg r \approx r_6 \sim 1,7 \cdot 10^{-13}$ см, поэтому в метриках (8.1.2) – (8.1.5) и (8.1.12) – (8.1.15) слагаемыми r/r_3 можно пренебречь. При этом данные метрики сводятся к четырем упрощенным метрикам (2.9.6) – (2.9.7) и (2.9.8) – (2.9.9)



Внешняя оболочка свободного неподвижного «электрона»
с сигнатурой $(+---)$, в интервале $[\sim 10^{-13} \text{ см}, \infty]$

$$ds_1^{(+---)2} = ds_1^{(-a)2} = \left(1 - \frac{r_6}{r}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_6}{r}\right)} - r^2 (d\theta^2 + \sin^2 \theta d\varphi^2) \quad - a\text{-субконт}, \quad (8.1.21)$$

$$ds_2^{(+---)2} = ds_2^{(-b)2} = \left(1 + \frac{r_6}{r}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_6}{r}\right)} - r^2 (d\theta^2 + \sin^2 \theta d\varphi^2) \quad - b\text{-субконт}. \quad (8.1.22)$$

Внешняя оболочка свободного неподвижного «позитрона»
с сигнатурой $(-+++)$, в интервале $[\sim 10^{-13} \text{ см}, \infty]$

$$ds_1^{(-+++)2} = ds_1^{(+a)2} = -\left(1 - \frac{r_6}{r}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{r_6}{r}\right)} + r^2 (d\theta^2 + \sin^2 \theta d\varphi^2) \quad - a\text{-антисубконт}, \quad (8.1.23)$$

$$ds_2^{(-+++)2} = ds_2^{(+b)2} = -\left(1 + \frac{r_6}{r}\right) c^2 dt^2 + \frac{dr^2}{\left(1 + \frac{r_6}{r}\right)} + r^2 (d\theta^2 + \sin^2 \theta d\varphi^2) \quad - b\text{-антисубконт}. \quad (8.1.24)$$

Названия вакуумных слоев (a или b -субконт и a или b -антисубконт), описываемых метриками (8.1.21) – (8.1.22) и (8.1.23) – (8.1.24), приведены в табл. 2.1.1 и в § 5.11.

В этом случае «электрон» и «позитрон» можно считать свободными «частицами», но при этом каждая из них занимает практически всю Вселенную, т.к. в этом приближении их внешние оболочки простирается до бесконечности $r \in [r_6, \infty]$.

8.2 Взаимодействие «частиц» и «античастиц»

В Алгебре сигнатур (Алсигне) допустимо рассматривать метрико-динамические свойства отдельных частиц в рамках упрощенных модельных представлений. Однако из вакуумного условия (смотрите определение 1.12.4) следует, что из «вакуума» возникают только взаимно-противоположные сущности, в частности, «частицы» и «античастицы».

Если «частицы» и «античастицы» находятся в разных точках пространства, то в рамках представлений Алсигны связь между ними не прекращается. Между ракиями «частиц» и «античастицы» постоянно циркулируют внутри-вакуумные течения (*субконт - антисубконтные токи*) (рис. 8.2.1 и рис. 8.3.1).

Таким образом, ламинарные *субконт - антисубконтные* токи, которые присутствуют в модельных представлениях внешней оболочки «электрона» (8.1.21) – (8.1.22) и внешней оболочки «позитрона» (8.1.23) – (8.1.24), не уходят на бесконечность, а замыкаются на *ракиях* друг друга (рис. 8.2.1).

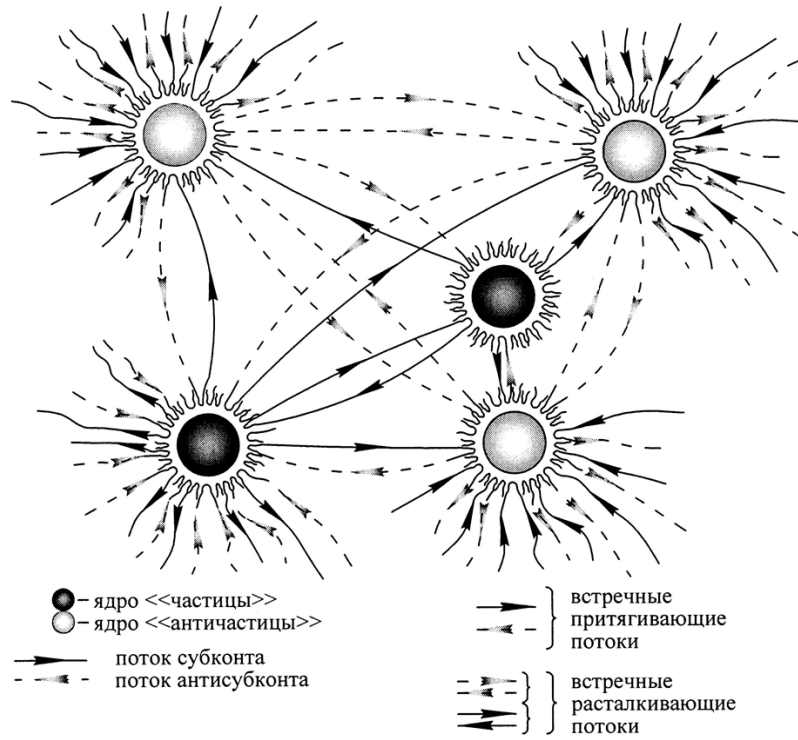


Рис. 8.2.1. Внешние субконт - антисубконтные токи, циркулируют между ракиями «частиц» и «античастиц»

Напомним, что ракия – это многослойная оболочка, окружающая ядро «частицы» или «античастицы». Понятие «ракия» подробно рассмотрено в § 5.15. Вместе с тем ракия «частицы», в частности «электрона», является стоком субконта и истоком антисубконта; и наоборот, ракия «античастицы», в частности «позитрона», является стоком антисубконта и истоком субконта.

8.3 Статическое «электрон» - «позитронное» взаимодействие

В § 5.10 при исследовании метрик (8.1.21) – (8.1.24) (точнее метрик (5.9.6) – (5.9.9)), описывающих внешние оболочки покоящегося «электрона» и покоящегося «позитрона», были получены:

- компоненты вектора *a*-субконтной напряженности (т.е. вектора ускорения *a*-субконта во внешней оболочке «электрона») (5.10.9):

$$a_r^{(-a)} = E_{vr}^{(-a)} = \frac{c^2 r_6}{2r^2 \sqrt{1 - \frac{r_6}{r}}},$$

$$\text{I} \quad \begin{aligned} a_\theta^{(-a)} &= E_{v\theta}^{(-a)} = 0, \\ a_\varphi^{(-a)} &= E_{v\varphi}^{(-a)} = 0, \end{aligned} \quad (8.3.1)$$

- компоненты вектора *b*-субконтной напряженности (т.е. вектора ускорения *b*-субконта во внешней оболочке «электрона») (5.10.10):

$$\begin{aligned}
& a_r^{(-b)} = E_{vr}^{(-b)} = -\frac{c^2 r_6}{2r^2 \sqrt{1 + \frac{r_6}{r}}}, \\
\text{H} \quad & a_\theta^{(-b)} = E_{v\theta}^{(-b)} = 0, \\
& a_\varphi^{(-b)} = E_{v\varphi}^{(-b)} = 0,
\end{aligned} \tag{8.3.2}$$

- компоненты вектора *a*-антисубконтной напряженности (т.е. вектора ускорения *a* - антисубконтанта во внешней оболочке «позитрона») (5.10.11):

$$\begin{aligned}
& a_r^{(+a)} = E_{vr}^{(+a)} = -\frac{c^2 r_6}{2r^2 \sqrt{1 - \frac{r_6}{r}}}, \\
\text{V} \quad & a_\theta^{(+a)} = E_{v\theta}^{(+a)} = 0, \\
& a_\varphi^{(+a)} = E_{v\varphi}^{(+a)} = 0,
\end{aligned} \tag{8.3.3}$$

- компоненты вектора *b*-антисубконтной напряженности (т.е. вектора ускорения *b* - антисубконтанта во внешней оболочке «позитрона») (5.10.12):

$$\begin{aligned}
& a_r^{(+b)} = E_{vr}^{(+b)} = \frac{c^2 r_6}{2r^2 \sqrt{1 + \frac{r_6}{r}}}, \\
\text{H}' \quad & a_\theta^{(+b)} = E_{v\theta}^{(+b)} = 0, \\
& a_\varphi^{(+b)} = E_{v\varphi}^{(+b)} = 0,
\end{aligned} \tag{8.3.4}$$

Общий вектор ускорения субконтанта во внешней оболочке покоящегося «электрона» вычисляется по формуле (5.10.13)

$$\mathbf{a}^{(-)} = \mathbf{a}^{(-a)} + i\mathbf{a}^{(-b)} = \mathbf{E}_v^{(-a)} + i\mathbf{E}_v^{(-b)}. \tag{8.3.5}$$

Компоненты данного вектора с учетом (8.3.1) и (8.3.2) равны (5.10.14)

$$\begin{aligned}
& a_r^{(-)} = E_{vr}^{(-)} = \sqrt{E_{vr}^{(-a)2} + E_{vr}^{(-b)2}} = \frac{c^2 r_6 \sqrt{2}}{2r^2 \sqrt{1 - \frac{r_6^2}{r^2}}}, \\
& a_\theta^{(-)} = 0, \\
& a_\varphi^{(-)} = 0.
\end{aligned} \tag{8.3.6}$$

Аналогично, вектор ускорения антисубконтанта во внешней оболочке покоящегося «позитрона» вычисляется по формуле (5.10.15)

$$\mathbf{a}^{(+)} = \mathbf{a}^{(+a)} + i\mathbf{a}^{(+b)} = \mathbf{E}_v^{(+a)} + i\mathbf{E}_v^{(+b)}. \tag{8.3.7}$$

Компоненты данного вектора с учетом (8.3.3) и (8.3.4) равны (5.10.16)

$$a_r^{(+)} = E_{vr}^{(+)} = \sqrt{E_{vr}^{(+a)2} + E_{vr}^{(+b)2}} = \frac{c^2 r_6 \sqrt{2}}{2r^2 \sqrt{1 - \frac{r_6^2}{r^2}}},$$

$$a_\theta^{(+)} = 0,$$

$$a_\varphi^{(+)} = 0. \quad (8.3.8)$$

В рамках Алсигны рассматривается следующая стационарная модель взаимодействия покоящегося «электрона» и покоящегося «позитрона». Субконт втекает в ракию «электрона» с ускорением (8.3.6), при этом данное ускоренное течение увлекает ядро «позитрона» к ядру «электрона» (рис. 8.3.1).

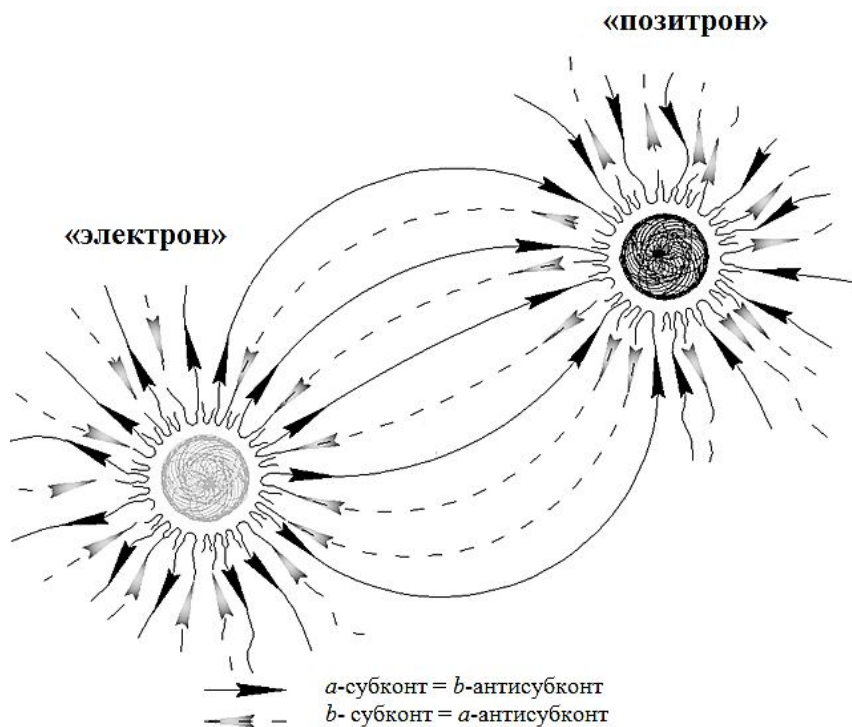


Рис. 8.3.1. Стационарное взаимодействие «электрона» и «позитрона» посредством циркуляции субконт-антисубконтных токов между их ракиями

С другой стороны, антисубконт втекает в ракию «позитрона» с ускорением (8.3.8), при этом данное ускоренное течение увлекает ядро «электрона» к ядру «позитрона» (рис. 8.3.1).

В рамках изложенного выше модельного представления ракия «электрона» поглощает *субконт* и источает *антисубконт*, который возвращается к ракии «позитрона», где снова превращается в *субконт*, который вновь устремляется к ракии «электрона». При этом согласно представлениям, развитым в § 5.7 и § 5.10, линия тока субконта переплетена с линией тока антисубконта в двойную спираль.

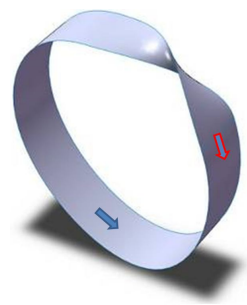


Рис. 8.3.2. Лента Мёбиуса

Замкнутую спиральную структуру *субконт-антисубконтных* токов, циркулирующих между ракией медленно движущейся (условно неподвижной) «частицы» и ракией медленно движущейся (условно неподвижной) «античастицы» можно пояснить с помощью ленты Мёбиуса (рис. 8.3.2). Допустим, что субконт течет вдоль внешней стороны ленты Мёбиуса, а антисубконт движется в противоположную сторону по ее внутренней стороне. Если такую ленту Мёбиуса скрутить в жгут (рис. 8.3.3), то такая двойная спираль будет хорошим модельным представлением одного замкнутого 4-жгута субконт - антисубконтного тока, циркулирующего между ракиями, например, «электрона» и «позитрона» (рис. 8.3.3, 8.3.4).



Рис. 8.3.3. В рамках модельных представлений Алсигны между ракиями «электрона» и «позитрона» циркулируют два субконтных и два антисубконтных тока с ускорениями (8.3.1) – (8.3.4). Для удобства восприятия внутри - вакуумных процессов можно предположить, что данные попарно встречные токи текут по двум сторонам ленты Мёбиуса скрученной в жгут. В ракии «электрона» антисубконт переходит на сторону субконта (т.е. становится субконтом), а в ракии «позитрона» субконт переходит на сторону антисубконта (т.е. становится антисубконтом).

Кроме того, данные ускоренные субконт-антисубконтные течения увлекают ядра «электрона» и «позитрона» по направлению друг к другу

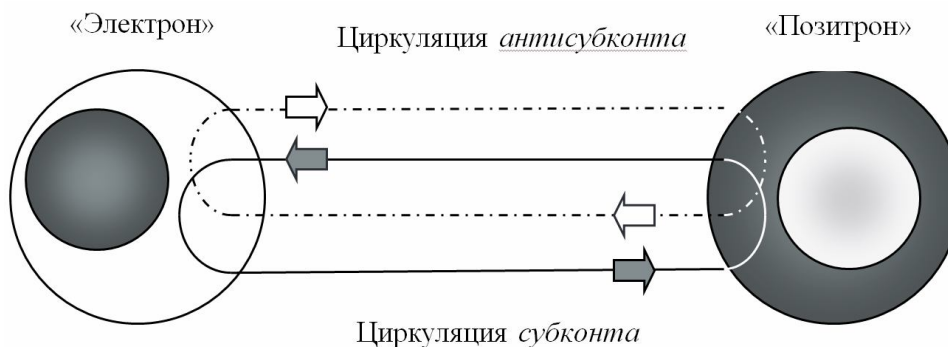


Рис. 8.3.4. Иллюстрация циркуляции субконта и антисубконтнта между ракиями «электрона» и «позитрона»

В рамках данного модельного представления на ядра «электрона» и «позитрона» влияют ускоренные внутри-вакуумные токи с общим ускорением {смотрите выражение (5.11.30)}

$$a_r^{(e+\bar{e})} = \sqrt{a_r^{(+a)^2} + a_r^{(-a)^2} + a_r^{(+b)^2} + a_r^{(-b)^2}} = \sqrt{a_r^{(+)^2} + a_r^{(-)^2}},$$

которое стремится сблизить данные ядра друг с другом.

С учетом (8.3.6) и (8.3.8), получим

$$a_r^{(e+\bar{e})} = \sqrt{a_r^{(+2)} + a_r^{(-2)}} = \sqrt{\left(\frac{c^2 r_6 \sqrt{2}}{2r^2 \sqrt{1 - \frac{r_6^2}{r^2}}}\right)^2 + \left(\frac{c^2 r_6 \sqrt{2}}{2r^2 \sqrt{1 - \frac{r_6^2}{r^2}}}\right)^2} = \frac{c^2 r_6}{r^2 \sqrt{1 - \frac{r_6^2}{r^2}}}. \quad (8.3.9)$$

В данном случае r – это расстояние между центрами ядер «электрона» и «позитрона».

График функции (8.3.9) представлен на рис. 8.3.5.

При $r \gg r_6$ уравнение (8.3.9) упрощается и приобретает вид

$$a_r^{(e+\bar{e})} = \frac{c^2 r_6}{r^2}, \quad (8.3.10)$$

аналогичный силе кулоновского взаимодействия в классической электростатике

$$F_{\text{кл}} = \frac{e^2}{4\pi\epsilon_0 r^2}. \quad (8.3.11)$$

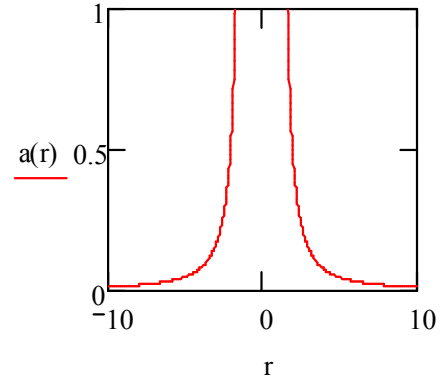


Рис. 8.3.5. График функции (8.3.9) при $c = r_6 = 1$

С точки зрения физики 19-го века, если бы заряженный электрон обладал хоть каким-нибудь пространственным размером, то он не мог бы существовать, т.к. его одноименно заряженные части неминуемо разлетелись бы в разные стороны под действием огромной электростатической силы, которая обратно пропорциональна квадрату расстояния между этими частями. Поэтому и по ряду других причин во всех современных физических теориях элементарный заряд наряду с массой покоя и спином является своего рода внутренней характеристикой материальной точки.

Представления об отсутствии размеров у элементарных частиц противоречат здравому смыслу, и приводят к логическим парадоксам. Для примера вычислим полную энергию электростатического поля электрона $W_{\text{э}}$, радиус которого примем равным a [49]:

$$W_{\text{э}} = \frac{1}{8\pi} \int E^2 dV = \frac{1}{8\pi} \int_a^\infty \frac{e^2}{r^4} 4\pi r^2 dr = -\frac{e^2}{2r} \Big|_a^\infty = \frac{e^2}{2a}. \quad (8.3.12)$$

Очевидно, что при $a \rightarrow 0$ данная энергия стремится к бесконечности.

Чтобы уйти от подобного рода расхождений квантовая физика опирается на калибровочные теории, математический аппарат которых допускает процедуру перенормировки. В случае электростатики единичного точечного заряда часть эффекта перенормировки заключается в учете так называемой поляризации физического вакуума. Этот эффект, как полагает квантовая физика, связан с тем, что виртуальные электрон-позитронные пары, постоянно рождаются из

вакуума и тут же исчезают в нем, но за короткое время своего существования они успевают сориентироваться таким образом, чтобы ослабить воздействие "голого" точечного заряда. Поэтому в рамках квантовой электродинамики (КЭД) константа электромагнитного взаимодействия

$$a_e = e^2/(4\pi) \quad (8.3.13)$$

оказывается эффективной функцией от расстояния вида [28]:

$$a_{eff}(r) = \frac{e_{eff}^2}{4\pi} = \frac{\frac{e^2}{4\pi}}{1 - \frac{e^2}{6\pi^2} \ln \frac{\hbar}{4rm_e}}, \quad (8.3.14)$$

где m_e – масса электрона.

Данную подгоночную процедуру называют перенормировкой константы электромагнитного взаимодействия.

Подставляя выражение (8.3.14) в закон Кулона (8.3.11), получим {смотрите (5.10.24) - (5.10.26)}:

$$F_{кл\ eff} \approx \frac{e^2}{4\pi\epsilon_0 r^2 (1 - \frac{e^2}{6\pi^2} \ln \frac{\hbar}{4rm_e})}. \quad (8.3.15)$$

Сравнивая (8.3.9) с (8.3.14), обнаруживаем следующие соответствия

$$\frac{e^2}{4\pi\epsilon_0} \leftrightarrow c^2 r_6 \quad (8.3.16)$$

и

$$\frac{1}{(1 - \frac{e^2}{6\pi^2} \ln \frac{\hbar}{4rm_e})} \leftrightarrow \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{r_6^2}{r^2}}}. \quad (8.3.17)$$

Из соответствия (8.3.16) видно, что в полностью геометризированной вакуумной электродинамике Алсигны роль заряда играет величина

$$e \leftrightarrow \sqrt{c^2 r_6} = \sqrt{(3 \cdot 10^8)^2 \cdot 1,7 \cdot 10^{-15}} \approx \sqrt{153} \approx 12,4 \frac{\mathcal{M}^{3/2}}{сек}, \quad (8.3.18)$$

которая характеризует интенсивности стока - истока переплетенного субконт - антисубконтного тока, окружающего ядро «электрона».

Из соответствия (8.3.17) видно, что представления Алсигны не противоречат выводам современных теорий. При этом вакуумная электростатика Алсигны является полностью геометризированной в рамках аксиоматики свето-геометрии «вакуума», представленной в главах 1 и 2.

8.4 Статическое «электрон» - «позитронное» взаимодействие

В рамках представлений Алсигны между ракиями ядер двух «электронов» отсутствуют субконт-антисубконтные обменные процессы.

Как показано на рис. 8.4.1 и 8.4.2, *b*-субконт оттекает от ракии каждого «электрона» к ракиям ближайших «позитронов» (или других положительно заряженных «частиц»). При этом *b*-субконт, оттекающий от ракии «электрона», стремится увлечь за собой все попавшиеся на его пути ядра других «электронов» (или других отрицательно заряженных «частиц»). Со стороны это выглядит так, как если бы ядра «электронов» стремились оттолкнуться друг от друга (рис. 8.4.1).

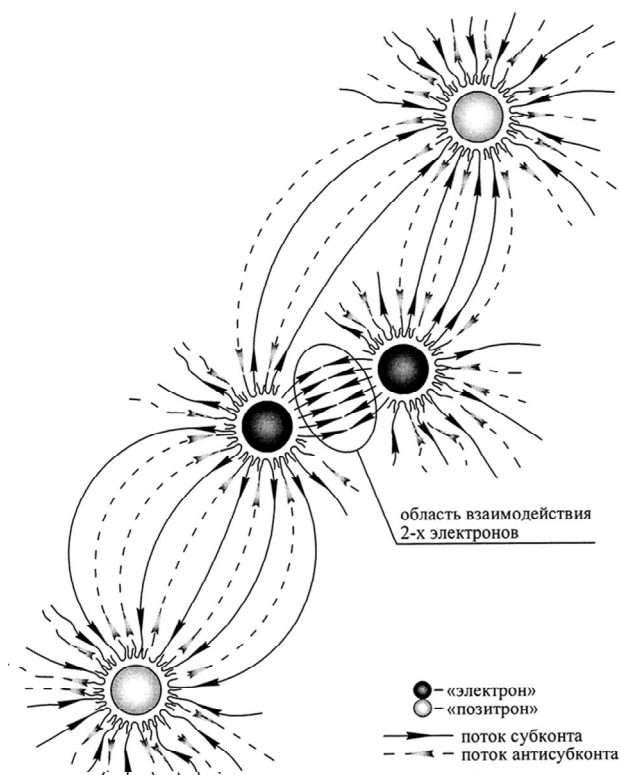


Рис. 8.4.1. Внешние Субконт-антисубконтные токи между ракиями, окружающими ядра «электронов» и «позитронов». Токи *b*-субконта, оттекающие от ракий двух «электронов», отталкивают их ядра друг от друга

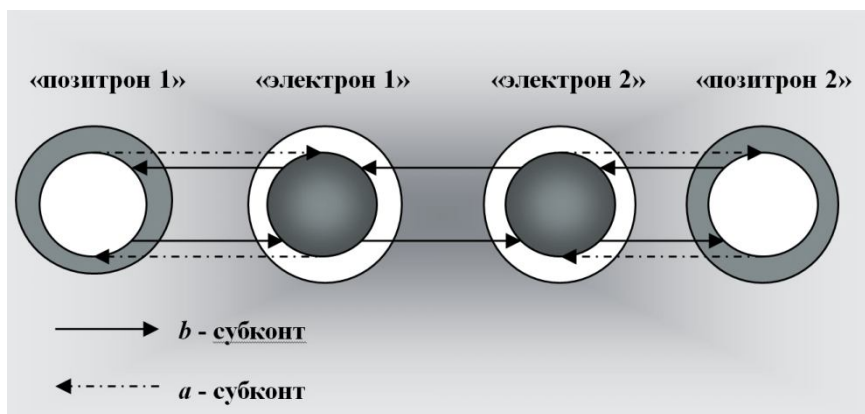


Рис. 8.4.2. Схематическое изображение субконт - антисубконтных токов между ракиями «электронов» и «позитронов»

Согласно вышеизложенному модельному представлению (рис. 8.4.1 и 8.4.2), между ракиями двух ближайших «электронов» имеют место только два *b-субконтных* тока, которые движутся в радиальном направлении от ядер двух «электронов» навстречу друг другу с ускорениями:

- ускорение *b-субконтного* во внешней оболочке «электрона 1»

$$a_r^{(e1)} = a_r^{(-b1)} = -\frac{c^2 r_6}{2r^2 \sqrt{1 + \frac{r_6}{r}}}; \quad (8.4.1)$$

- ускорение *b-субконтного* во внешней оболочке «электрона 2»

$$a_r^{(e2)} = a_r^{(-b2)} = \frac{c^2 r_6}{2r^2 \sqrt{1 + \frac{r_6}{r}}}. \quad (8.4.2)$$

Эти два встречных *b-субконтных* тока переплетены в один 2-жгут, поэтому общее ускорение, стремящееся оттолкнуть ядро «электрона 1» от ядра «электрона 2», задается выражением (при условии $r > r_6$):

$$a_r^{(e1+e2)}(r) = \sqrt{a_r^{(e1)2} + a_r^{(e2)2}} = \frac{\sqrt{2} c^2 r_6}{2r^2 \sqrt{1 + \frac{r_6}{r}}}, \quad (8.4.3)$$

где r – расстояние между центрами ядер «электрона 1» и «электрона 2».

При $r \gg r_6$ уравнение (8.4.3) приобретает упрощенный вид

$$a_r^{(e1+e2)} = \frac{\sqrt{2}}{2} \frac{c^2 r_6}{r^2} \approx \frac{0,7 c^2 r_6}{r^2}, \quad (8.4.4)$$

сходный с законом Кулона (8.3.11) для двух одноименно заряженных частиц в вакууме.

Сравнивая ускорения (8.3.9) и (8.4.3), т.е.

$$a_r^{(e+\bar{e})} = \frac{c^2 r_6}{r^2 \sqrt{1 - \frac{r_6}{r^2}}} \quad \text{и} \quad a_r^{(e1+e2)} = \frac{\sqrt{2} c^2 r_6}{2r^2 \sqrt{1 + \frac{r_6}{r}}}, \quad (8.4.5)$$

находим, что в рамках Алсигны при $r \approx r_6$ «электрон» - «позитронное» взаимодействие несколько отличается от «электрон» - «электронного» взаимодействия, но при $r \gg r_6$ данные взаимодействия практически сравниваются

$$a_r^{(e+\bar{e})} = \frac{c^2 r_6}{r^2}, \quad a_r^{(e1+e2)} = \frac{0,7 c^2 r_6}{r^2}. \quad (8.4.6)$$

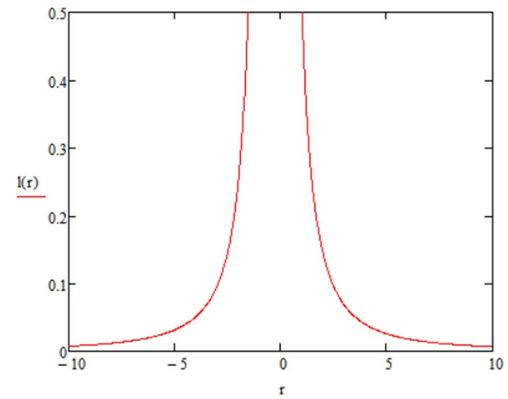


Рис. 8.4.3. График функции (8.4.3) при $c = r_6 = 1$

Не исключено, что указанная выше разница между двумя типами взаимодействий может быть обнаружена экспериментально.

8.5 Выводы по главе 8

В рамках свето-геометрии Алсигны удастся развить представления о полностью геометризированной вакуумной электростатике, которая согласуется с представлениями классической электростатики и квантовой электродинамики.

Представленные здесь метрико - динамические модели статического взаимодействия «электронов» и «позитронов» могут быть распространены на описание взаимного влияния любых других заряженных «частиц» и «античастиц», составленных из «кварков» и «антикварков», показанных в табл. 2.12.1.

Здесь рассмотрены только самые простые случаи: 4-жгутового «электрон» - «позитронного» взаимодействия и 2 - жгутового «электрон» - «электронного» взаимодействия. Алсигна допускает представление каждой "нити" из этих k -жгутов в виде суперпозиции семи "нитей", как это показано в § 5.11 {смотрите выражения (5.11.33) – (5.11.36)}. При этом могут быть выявлены и исследованы более глубокие внутри-вакуумные обменные процессы.

Также еще раз отметим, что математический аппарат и модельные представления Алсигны универсальны по отношению к стабильным вакуумным образованиям любого другого масштаба. Для описания аналогичных процессов на других уровнях бытия во все метрики и уравнения данной работы вместо r_6 следует подставить r_k из иерархии (2.6.20).

При этом соблюдение "вакуумного баланса" между «частицами» и «античастицами» влечет за собой требование, что на каждом уровне бытия линии субконт-антисубконтных (внутри-вакуумных) токов замкнуты между ракиями «частиц» и «античастиц» одного уровня (рис. 8.2.1) и между ракиями «частиц» и «античастиц» разных уровней бытия (рис. 2.6.2).

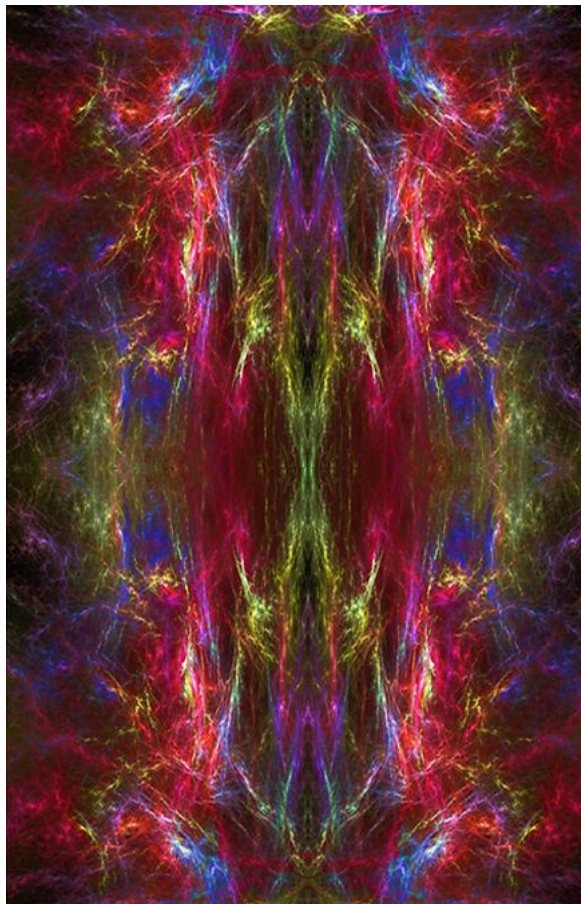


Рис. 8.5.1. В «вакууме» любое действие или вакуумное проявление сопровождается аналогичным антидействием или антипроявлением. Данное свойство «вакуума» отражено в «вакуумном условии» и «вакуумном балансе» Алсигны (смотрите определения № 1.12.4 и № 1.12.3)

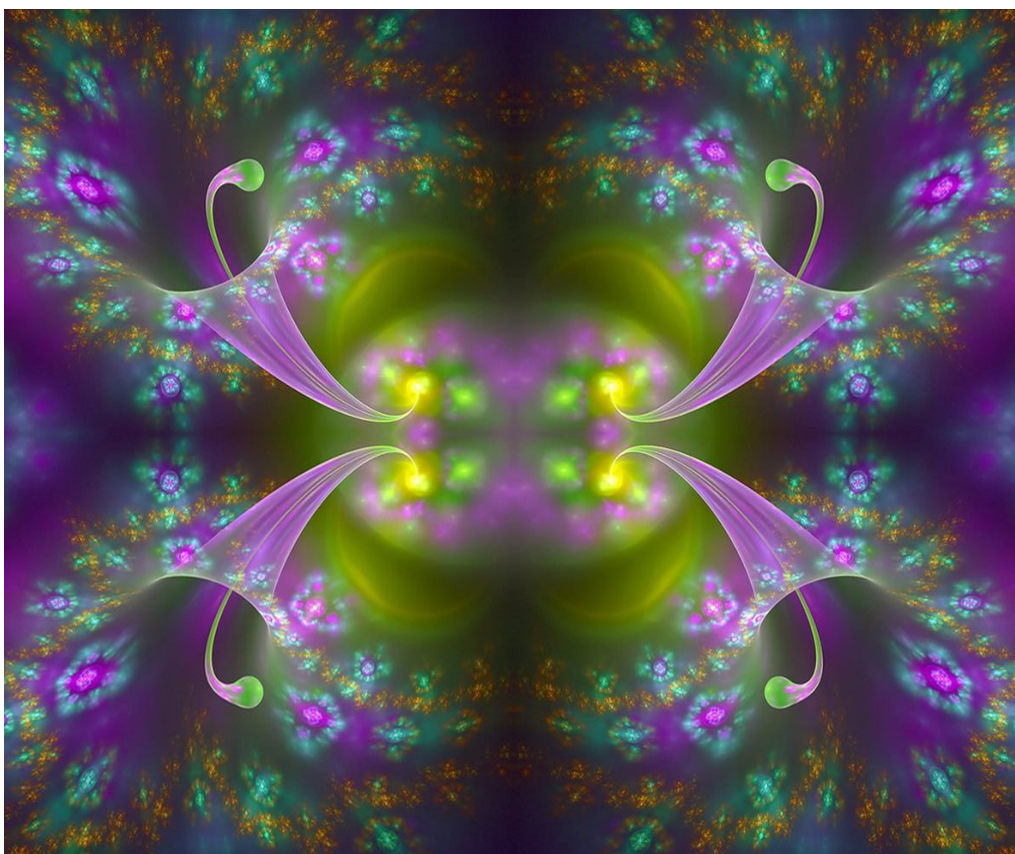
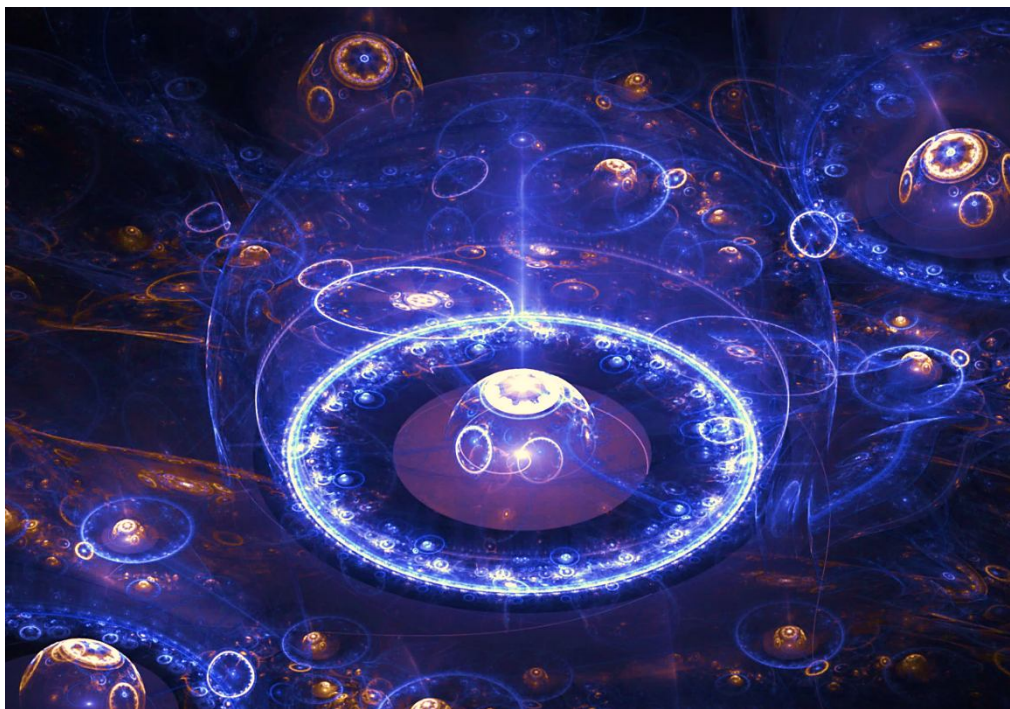


Рис. 8.5.2. Все уровни бытия взаимосвязаны между собой

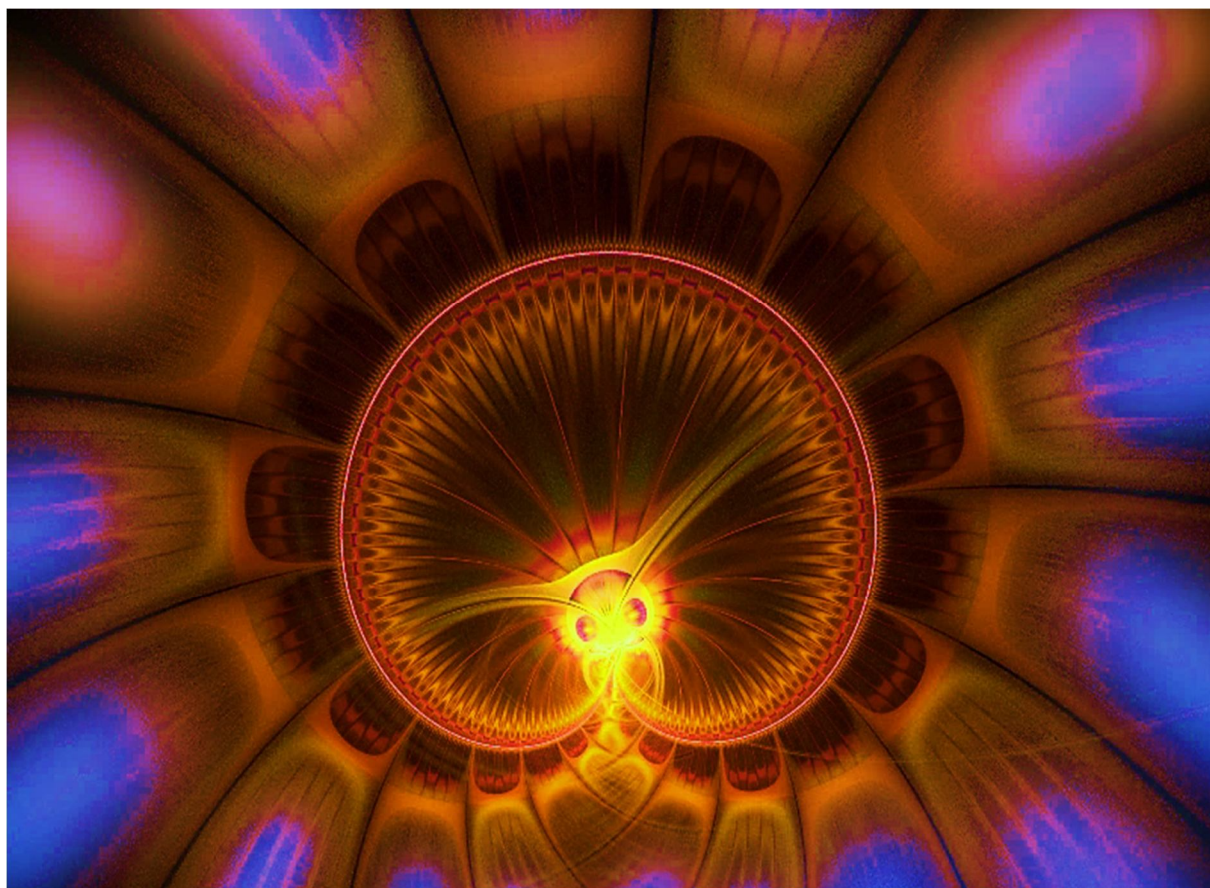


Рис. 8.5.3. Замкнутая Вселенная – это Утроба Матери, в Которой
возрастает Космический Эмбрион

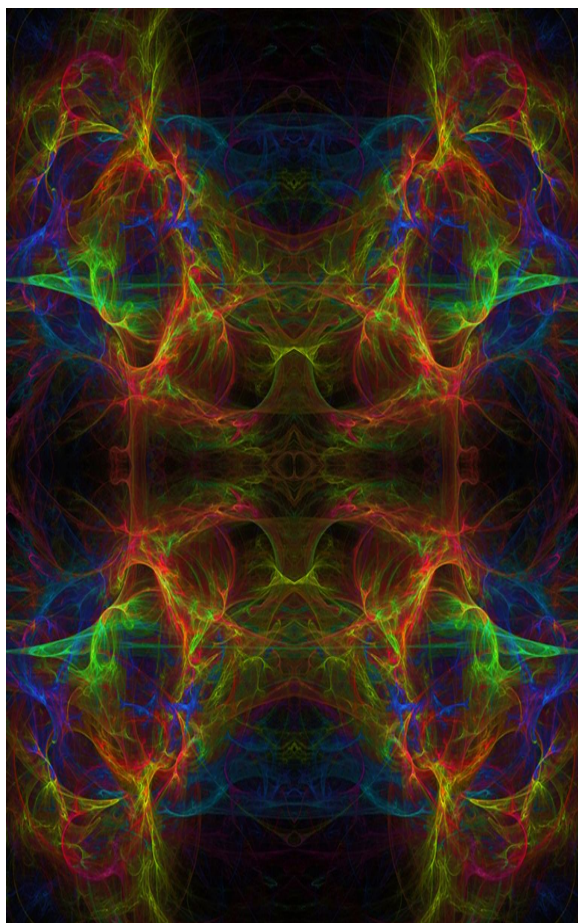




Рис. 8.5.4. Фрактальные иллюстрации внутри-вакуумных процессов

То есть, с одной стороны каждый уровень бытия – это замкнутый мир, сбалансированный в отношении любых вакуумных проявлений и антипроявлений (рис. 8.5.1); с другой стороны, разные уровни бытия (миры) обмениваются между собой встречными субконт - антисубконтными потоками и совместно образуют Замкнутое Мироздание.