

СПИН-ИМПУЛЬСНАЯ ТОПОЛОГИЯ СИЛОВЫХ ПОЛЕЙ (Spin-Impulse Force Fields' Topology)

Мельниченко Юрий

youriapostol@hotmail.com

<https://doi.org/10.24108/preprints-3115890>

Синтез

Предлагается формализм материального поля, отдельные решения которого раскрывают квантовые формы гравитации, электромагнетизма, сильного и слабого взаимодействий, а также их запутанность. Приводятся выводы постоянной тонкой структуры в виде целочисленного отношения, расчёта массы электрона и его спина. В космологии решаются проблемы сингулярности, барионной асимметрии, происхождения «тёмных» явлений.

Постулат

Мир рассматривается как непрерывный, однородный и изотропный континуум материи-пространства-времени или как бесконечное поле плотности энергии.

Аксиома

В связи с непрерывностью, однородностью и изотропией мира всеобщая динамика принимает единственно-возможную форму волны. Дискретность исключена.

Планковская математика

В качестве волновой метрики пятимерного континуума принимаются величины «Естественной Системы Единиц Измерения» Макса Планка, выраженные в единицах «Интернациональной Системы». Являясь прямыми деривативами фундаментальных констант, эти величины явно связаны с параметрическими особенностями мира.

В связи с этой метрикой формальное описание единого поля требует специальной математики. Существующий аппарат дифференциальных исчислений квантовой механики и квантовой теории поля представляется неадекватным. Предлагается «Планковская» математика Её базисом является:

Аксиома 1

Квант энергии, будучи основной единицей измерения поля плотности энергии, эквивалентен по структуре расчётов Планка естественным единицам расстояния и времени. Это основные масштабные единицы волновых параметров.

$$\left(\varepsilon_p = \sqrt{\frac{\hbar c^5}{G}} \right) \approx \left(l_p = \sqrt{\frac{\hbar G}{c^3}} \right) \approx \left(t_p = \sqrt{\frac{\hbar G}{c^5}} \right) \quad (1)$$

Квант энергии – это минимально допустимый параметр полевой фазы, у которой длина и период колебаний также минимально допустимы. Ее плотность энергии предельна, поэтому она представляет то, что мы называем материальной точкой или источником макроскопической волны единого поля, - одной из бесконечного количества полевых систем нашего мира:

$$\rho_p = \frac{3\varepsilon_p}{4\pi l_p^3} = 1,15 \times 10^{113} \frac{\text{Дж}}{\text{м}^3} \quad (2)$$

Следствием предела плотности энергии является утверждение: размеры, меньше единиц «Естественной Системы» Планка, в мире не существуют. * Бесконечно-малый дифференциал— это чисто математическое допущение. Все полевые параметры в этой связи являются целочисленными в естественных величинах.

$$(L_n = nl_p), \quad (T_n = nt_p), \quad (E_n = n\varepsilon_p) \quad n \in N, \{1 \leq n \leq N_{max}\} \quad (3)$$

Аксиома 2

Все параметры одной полевой системы имеют единое квантовое число «k», связанное со спецификой источника поля. Например, барион, лептон, любой материальный объект, планета, звёздная система и так далее.

$$(L_k = kl_p) \models (T = kt_p) \models (E = k\varepsilon_p) \quad k = const \in N \quad 4$$

Следствием является утверждение: все фундаментальные константы можно выразить практически бесконечным количеством (n) параметров, при условии, что все они кратны одному квантовому числу «k» **. Структура мира квазифрактальна.

$$c = \frac{nk l_p}{nkt_p} \quad \varepsilon_p = m_p \left(\frac{nk l_p}{nkt_p} \right)^2 = m_p c^2 \quad (5)$$

$$G = \frac{(nk l_p)^3}{(nkt_p)^2 (nkm_p)} = \frac{nk l_p^5}{(nkt_p)^4 (nkm_p)} \quad k = const \quad n \in N, \{1 \leq n \leq N_{max}\} \quad (6)$$

Представленные выражения являются наглядным подтверждением того, что константное описание нашего мира является отражением его непрерывности, однородности и изотропии.

Спин-импульсный квант энергии

Константа Макса Планка в интерпретации Поля Дирака является специфической. Она показывает дискретность значений энергии и связана с электромагнетизмом. Поэтому её особенность указывает на параметрическую когерентность гравитации и электромагнетизма.

$$|k\varepsilon_p| = |k\hbar\nu_p| \quad (7)$$

Приведённый Максом Планком расчёт кванта энергии (1) указывает на связь энергии импульса (G) с энергией момента импульса ($\hbar$), реализуемую на световом конусе (c), что представляется невероятным. Эти геометродинамические формы рассматриваются современной наукой неаддитивными или в волновых терминах не способными к суперпозиции. Ещё одним выводом является то, что других геометродинамических форм в природе не наблюдается. Существуют только две: диссипативная, радиально- импульсная, и затухающая, - моментно-импульсная.

Геометрически диссипация выглядит как произвольное увеличение в размерах волновой фазы-сферы, а затухание, как замедление вращения этой же фазы - сферы. При отсутствии потерь энергии в континууме и связанной с этим всеобщей минимальностью действия их непрерывное сосуществование или устойчивость волновых фаз возможна только при условии непрерывного преобразования одной формы в другую. Только с абсолютным балансом локальной энергии диссипация и затухание исчезают, геометродинамика остаётся неизменной. Поле остаётся вечным и бесконечным. Понимая, что всё это может происходить только в масштабах принятых единиц, измерения можно предложить следующее балансовое уравнение:

$$\left| \frac{1}{2} m_p c^2 \pm \delta_i \right| \wedge \left| \frac{1}{2} \hbar \nu_p \mp \delta_s \right| \cup \varepsilon_p \quad (8)$$

где:

$\pm \delta_i$ – дефект диссипации энергии импульса;

$\mp \delta_s$ – дефект затухания энергии спина.

Здесь рассматривается кинетическая часть энергии или эквивалент массы покоя материальной точки, упомянутой в Аксиоме 1, и спин, равный $\frac{1}{2}\hbar$. О его смысле будет сказано далее. Полная энергия этого объединения равна 2. Вторые половины единиц представляют потенциальную энергию гравитации и спина.

В пятимерном аналоге пространства Германа Минковского, принятом в качестве аналитической основы континуума, каждая из этих форм должна быть связана с разными наборами гиперплоскостей, что отражает их неаддитивность. Я назвал эту композицию квант $\epsilon_{G\hbar}$.

$$\epsilon_{G\hbar} \ni \left| m_p c^2 \right| \wedge \left| \hbar \nu_p \right| \cup 2\varepsilon_p \quad (9)$$

Обе компоненты этого кванта имеют тензорный характер. Импульс – это тензор первого ранга (вектор), а спин – второго. Ранее выявленное требование частичного преобразования их энергии (8) подразумевает, в рамках принципа минимальности действия, коллинеарность импульсного вектора с псевдовектором спина.

Соответственно, векторная сумма компонент должна равняться нулю, однако, векторно-радиальная симметрия гравитационной компоненты кванта $\epsilon_{G\hbar}$ и ортогональная асимметрия спиновой не могут не приводить к некоторому нарушению коллинеарности или к дефекту баланса в пользу энергии гравитации, - устойчивость симметрии выше устойчивости асимметрии.

$$\vec{\epsilon}_{G\hbar} = \vec{\epsilon}_{pi} + \vec{\epsilon}_{ps} = \vec{\delta}_i \quad (10)$$

Это выражение является уравнением физического вакуума, самой объёмной части нашего мира, изучавшейся в начале прошлого века Полем Дираком. Также это единственный источник массы покоя кванта $\epsilon_{G\hbar}$. Он имеет геометрическое происхождение и не требует введения внешних полей (механизм Питера Хиггса) или подгоночных параметров. Масса частицы определяется величиной нарушения коллинеарности между импульсной и спиновой компонентами. Оно постоянно.

Лента Августа Фердинанда Мёбиуса

В связи с принятым балансом энергии или предположением о существовании композитного кванта $\epsilon_{G\hbar}$, требуется определить форму корреляции неаддитивных величин импульса и спина. По моему мнению, наиболее подходящей является лента Мёбиуса. Попробуем применить её вложение в пятимерное пространство континуума. В нём оно формализуется на фактор-пространстве четырёх квадратов:

$$M = [0,1] \times [0,1] / \sim$$

Где отношение эквивалентности задаётся следующим образом:

$$(0, t) \sim (1, 1 - t) \quad t \in [0,1]$$

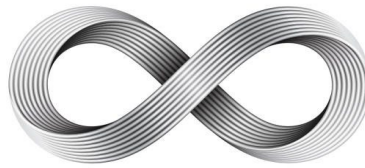


Рисунок 1 Лента Мёбиуса

Топологические инварианты ленты:

Фундаментальная группа $\pi_1(M) \cong \mathbb{Z}$

Эйлерова характеристика $\chi(M) = 0$

Первый класс Штифеля-Уитни (неориентируемость) $w_1(M) \equiv 0 \in H^1(M, \mathbb{Z}_2)$

Уравнение параметризации 5D ленты Мёбиуса

$$M_{n(\theta\varpi\beta)} = \begin{bmatrix} R_n \cos \theta \left(1 + \frac{\varpi}{2} \cos \frac{\theta}{2} \right) \\ R_n \sin \theta \left(1 + \frac{\varpi}{2} \cos \frac{\theta}{2} \right) \\ \frac{\varpi}{2} \sin \frac{\theta}{2} \cos \beta \\ \frac{\varpi}{2} \sin \frac{\theta}{2} \sin \beta \\ \frac{\varpi}{n} \end{bmatrix} \quad (11)$$

где:

$R_n = nl_p$ $n \in \mathbb{N}$ $n \geq 1$ квантованный радиус средней линии ленты;

$\theta \in [0, 2\pi]$ – угловая координата вдоль ленты (полный оборот);

$\varpi \in [-1, 1]$ – координата поперёк ленты, её ширина нормирована $[-1, 1]$;

$\beta \in \mathbb{R}$ – угол, кодирующий калибровочную симметрию SU (2)

$\frac{\varpi}{n}$ – пятая координата, связывает топологию с квантованием через номер энергетического уровня n .

Пошаговое объяснение параметрических компонент:

Компонента 1 (X координата)

$\chi = R_n \cos \theta \left(1 + \frac{\varpi}{2} \cos \frac{\theta}{2}\right)$ описывает базовую окружность с радиусом R_n ленты в плоскости (xy) и обозначает её перекручивание при $\theta: 0 \rightarrow 2\pi$, с изменением знака $\pm$ это соответствует прецессии спина на 180°

Компонента 2 (Y координата)

$Y = R_n \sin \theta \left(1 + \frac{\varpi}{2} \cos \frac{\theta}{2}\right)$ аналогично X. Но для оси Y. Формирует вместе с X базовую окружность, которая перекручивается вдоль θ .

Компонента 3 (Z координата)

$Z = \frac{\varpi}{2} \sin \frac{\theta}{2} \cos \beta$ нормирует ширину ленты $\pi/2$, обозначает перекручивание на 2π , проходит от 0 до 1 и обратно до 0, создаёт изгиб или свёртку. $\cos \beta$ вводит калибровочную симметрию SU (2).

Компонента 4 (W координата)

$W = \frac{\varpi}{2} \sin \frac{\theta}{2} \sin \beta$ дополняет Z координату, формируя двухмерное поперечное сечение и толщину ленты в 4D подпространстве.

Компонента 5 (V координата)

$V = \frac{\varpi}{n}$ Ключевой квантовый элемент:

масштабируется обратно пропорционально номеру уровня n ;

при $n=1$: $V=\pi$ — максимальное влияние поперечной координаты;

при $n \rightarrow \infty$: $V \rightarrow 0$ — квантовые эффекты затухают, лента становится почти плоской

Физика процесса корреляции импульсной и спиновой компонент

Лента является формальным представлением сложной материальной волны, включающей импульсную и спиновую компоненты. Первая связана с неориентированной поверхностью или со средней линией ленты, что позволяет говорить о её бесконечности в пространстве и во времени. Вторая связана с кромкой ленты. Она является псевдотороидальной спиралью, замкнутой над средней линией и поэтому являющейся бесконечной во времени, но ограниченной в пространстве тора или ширины ленты. Каждая из этих компонент расположена в разных наборах гиперплоскостей или четырёх квадратов фактор-пространства.

Амплитуды компонент одинаковы, пропорциональны поверхностной плотности энергии. Соотношение условных радиусов средней линии и кромки указывает на значение эффективного спина. Условный радиус кромки в два раза больше Радиуса средней линии. За один полный цикл импульсной компоненты, спиновая совершает лишь половину цикла, то есть эффективный спин $\epsilon_G \hbar$ равен $\frac{1}{2} \hbar$. Кроме того, псевдовектор спина на каждом своём полном цикле меняет направление на противоположное, то есть претерпевает непрерывную круговую прецессию. Это явление похоже на аномальный магнитный момент фермиона. Полная энергия спина на два цикла импульса или на законченный цикл прецессии равна 1

Ещё одним примечательным свойством ленты Мёбиуса является её зеркальная симметрия. В зеркальном отражении лента и физика, связанная с ней, абсолютно идентичны, а это значит, что мы можем говорить о материи и антиматерии!

Компоненты единой волновой функции

Указанные в формуле (11) параметры являются специфическим определением кванта $\epsilon_{G\hbar}$ или простейшей материальной частицы нашего мира, характеризуемой пятью параметрами, способными в той или иной мере влиять на взаимодействия. Например, эффективный спин определяет эту частицу как фермион, заряд которого эквивалентен целому спину и скорости света.

Наличие в параметрах ленты квантового числа «n» говорит о модальной структуре волновой функции. Геометрически это похоже на последовательность вложенных друг в друга 5D фаз-сфер с радиальной периодичностью, равной единице длины. Поверхностная плотность энергии таких сфер с учётом квантовой определённости и связанности волновых параметров определяется для гравитации следующим образом:

$$\psi_i = \rho_n = \frac{n\epsilon_p}{4\pi(nl_p)^2 l_p} = \frac{1}{n} \cdot \frac{\epsilon_p}{4\pi l_p^3} \propto \frac{1}{n} \cdot \epsilon_p \quad n \in N, \{1 \leq n \leq N_{max}\} \quad (12)$$

Под поверхностью подразумевается физический объём, равный произведению площади сферы и единицы расстояния. Это уравнение относится к полной энергии поля гравитации материальной точки (2).

У спиновой компоненты есть своя специфика. Суть её заключается в том, что на её значение оказывает влияние пятая координата ленты Мёбиуса (11), - соотношение ширины ленты (главной характеристики спина) и радиуса её средней линии (главной характеристики импульса). Это тот фактор, который задаёт уровень корреляции двух компонент: гравитации и электростатики. Полагаю, что это известная константа тонкой структуры, определяющая заряд «Естественной Системы Единиц».

$$V = \frac{\varpi}{n} = \alpha = \frac{1}{137} \quad (13)$$

Из этого соотношения следует: электростатическое поле имеет свой, отличный от гравитационного, набор 5D сферических мод, совмещённых с гравитационным рядом.

Причиной этого может являться тот факт, что при гравитационном сближении комплексных квантов $\epsilon_{G\hbar}$ сумма встречных тензоров второго ранга - разных электрических зарядов, приводит к аннигиляции или к их преобразованию в два фотона. При одинаковых зарядах или однонаправленных тензорах дефект затухания увеличивается (8), что требует увеличения дефекта диссипации или увеличения импульсной компоненты до масштаба 137. Так лента Мёбиуса, показывает запутанность гравитации и электромагнетизма.

Плотность энергии электростатических мод определяется соотношением:

$$\psi_s = \rho_s = \frac{n137\hbar\nu_p}{4\pi(n137l_p)^2 l_p} = \frac{1}{n137} \cdot \frac{\hbar\nu_p}{4\pi l_p^3} = \frac{1}{n} \cdot \frac{\alpha\hbar\nu_p}{4\pi l_p^3} \quad n \in N, \{1 \leq n \leq N_{max}\} \quad (14)$$

Это уравнение показывает, что электрический заряд некоторым образом связан с полной энергией 137-ми спиновых уровней, тогда как масса заряда связана лишь с одним, первым уровнем гравитационной компоненты (12):

$$q_e \sim \sum_{k=1}^{137} k \hbar \nu_p = 9453 \hbar \nu_p \quad m_q \sim \varepsilon_p \quad (15)$$

Предельная плотность энергии заряда равна:

$$\rho_{qe} = \frac{3 \cdot 9453 \hbar \nu_p}{4\pi(137 \cdot l_p)^3} = 4,07 \times 10^{107} \text{ Дж/м}^3 \quad (16)$$

Это на 5 порядков меньше предельной плотности энергии гравитации (6).

Единая функция плотности энергии представляется в виде двух неаддитивных компонент. Её можно считать энергетическим полем электрона-позитрона.

$$\psi_{is} \ni \left[\left(\frac{1}{n} \varepsilon_p \right) \wedge \left(\frac{1}{n} \alpha \hbar \nu_p \right) \right] = \frac{1}{n} [\varepsilon_p \wedge (\alpha \hbar \nu_p)] \quad n \in N, 1 \leq n \leq N_{max} \quad (17)$$

Квантовая форма законов Исаака Ньютона и Альберта Эйнштейна

Единое поле может рассматриваться как градиентное в отношении плотности энергии. Основным волновым уравнением, представляющим распределение плотности гравитационной энергии одной квантовой единицы массы, является следующее (12) ***:

$$\psi_i = \rho_n = \frac{1}{n} \varepsilon_p \quad n \in N \leq N_{max} \quad (18)$$

Соответственно, градиент плотности гравитационной энергии представляется так:

$$\varphi_{(\vec{r})} = \nabla \psi_{(n)}^{im} \cdot \left(\frac{\vec{l}_p}{l_p} \right) = \varepsilon_p \vec{r} \cdot \left(\frac{1}{n} - \frac{1}{n+1} \right) = \varepsilon_p \vec{r} \cdot \frac{1}{n(n+1)} \quad (19)$$

где $\left(\frac{\vec{l}_p}{l_p} \right)$ – единичный вектор радиального направления $\vec{r}$.

$$l_p^2 n(n+1) \cong R_n^2 \quad n > 1 \quad (20)$$

В результате расшифровки кванта энергии, подстановки единицы расстояния в числитель и в знаменатель, и перехода на модульные величины получаем следующее:

$$\left| \varphi_{(\vec{r})} \right| = \left(\frac{l_p^3}{t_p^2} \right) \frac{m_p}{R_n^2} \rightarrow \left(\frac{l_p^3}{t_p^2 m_p} \right) \cdot \frac{m_p \cdot m_p}{R_n^2} = G \cdot \frac{m_p \cdot m_p}{R_n^2} \quad (21)$$

Это уравнение силы гравитации Исаака Ньютона, но с радикальным отличием. Мы рассматриваем **материальное поле с ограничением скорости волн гравитации «с»**. Интересным является то, что эта формула действует на всю глубину поля, — до одной единицы расстояния (n=1)!

Так же просто можно проверить ковариантность по отношению к «Общей Теории Относительности», учитывая единственное условие: квантовое число $n \gg 1$. На этом масштабе пространство Германа Минковского представляется практически плоским и тензор Эйнштейна имеет классический вид:

$$G_{\mu\nu} = \frac{8\pi G}{c^4} T_{\mu\nu} \quad T_{\mu\nu} = \text{diag}(\rho c^2, p, p, p)_{\mu\nu} \quad (22)$$

Из уравнения (12) плотность энергии и давление гравитации эквивалентны и равняются:

$$\rho = \frac{\varepsilon_p}{4\pi r l_p^2} \quad p = \rho c^2 \quad (23)$$

Подставляем эти значения в уравнение Эйнштейна и получаем все компоненты тензора.

$$\begin{aligned} G_{00} &= \frac{8\pi G}{c^4} \rho c^2 = \frac{2}{r l_p} & G_{rr} &= \frac{8\pi G}{c^4} \rho c^2 g_{rr} = \frac{2}{r l_p} g_{rr} \\ G_{\theta\theta} &= \frac{8\pi G}{c^4} \rho c^2 r^2 = \frac{2r}{l_p} & G_{\phi\phi} &= G_{\theta\theta} \sin^2 \theta = \frac{2r}{l_p} \sin^2 \theta \end{aligned} \quad (24)$$

Полученные компоненты имеют размерность, соответствующую ОТО. Очень сильно упрощены формализмом квантового поля, — до планковского значения длины. Не содержат признаков сингулярности, — достигают максимального значения при радиусе, равном 1. Плотность энергии содержит признак вращения $(1/r)$ ****.

Структура единого поля естественным образом порождает гравитационное поле, отвечающее Общей Теории, и содержит в себе предсказательные факторы для астрофизики.

Вывод: и теория Исаака Ньютона, и теория Альберта Эйнштейна теряют свой фундаментальный характер, становятся эмерджентными по отношению к единому полю плотности энергии ***.

Квантовая форма закона Шарля Огюстена де Кулона

Волновая функция спиновой компоненты единого поля может быть рассмотрена в форме градиента плотности спиновой энергии (17):

$$\psi_{s(n)} = \frac{n 137 \hbar v_p}{4\pi (137 n l_p)^2 l_p} = \frac{1}{n} \cdot \frac{\alpha \hbar c}{4\pi l_p^2} \quad n \in N \leq N_{max} \quad (25)$$

$$\varphi_{s(\vec{r})} = \nabla \psi_{s(n)} \cdot \left(\frac{\vec{l}_p}{l_p} \right) = \vec{r} \cdot \frac{\alpha \hbar c}{4\pi l_p^2} \left(\frac{1}{n} - \frac{1}{n+1} \right) = \vec{r} \cdot \frac{\alpha \hbar c}{4\pi} \frac{1}{l_p^2 n(n+1)} \quad (26)$$

где $\left(\frac{\vec{l}_p}{l_p} \right)$ – единичный вектор радиального направления $\vec{r}$.

$$l_p^2 n(n+1) \cong R_n^2 \quad n > 1 \quad (27)$$

$$|\nabla \psi_{s(n)}| = \frac{\alpha \hbar c}{4\pi R_n^2} \quad (28)$$

« α » эквивалентна квадрату заряда электрона через планковский заряд

$$e^2 = \alpha q_p^2 \quad (29)$$

Поэтому константу Кулона можно выразить так: $k = \frac{\hbar c}{q_p^2}$. Тогда перевод градиента энергии в кулоновскую силу даст следующее выражение:

$$F_{en} = \frac{\hbar c}{q_p^2} \cdot \frac{e^2}{R_n^2} = k \frac{e \cdot e}{R_n^2} \quad (30)$$

Как можно заметить, получено точное выражение силового закона Кулона для зарядов электронов. Осталось рассчитать электрическую постоянную. Она, в рамках применённого планковского формализма, является функцией квадратов заряда электрона и планковского заряда.

$$\varepsilon_0 = \frac{q_p^2}{4\pi\hbar c} = \frac{e^2}{4\pi\alpha\hbar c} \quad (31)$$

Электрон-позитрон

Электрон и позитрон отличаются только по направлению псевдовектора спина относительно вектора импульса. Условно принимаем: у электрона псевдовектор направлен против вектора импульса, а у позитрона, — по вектору импульса. Других отличий нет, поэтому далее мы применяем термин электрон-позитрон. Их нельзя рассматривать как материальную и анти-материальную частицы. Они обе являются материальными. Почему? Станет понятно из дальнейшего изложения.

Для основной зарядовой моды электрона-позитрона соотношение (13) имеет принципиальное значение. Оно в рамках квантовой определённости параметров должно соответствовать степени когерентности спиновой и импульсной компонент кванта $\epsilon_{G\hbar}$, которая связана именно с постоянной Дирака, — характеристикой электрического поля, образованного единичным электрическим зарядом. В физике эта величина называется постоянной тонкой структуры. Она была определена в опыте.

Заряд электрона-позитрона

В «Естественной Системе Единиц» и постоянная тонкой структуры, и заряд электрона-позитрона равны 1, поэтому мы можем составить следующее соотношение пропорциональности размерных и безразмерных величин:

$$e^2 \propto \alpha = \frac{kl_p}{nl_p} = \frac{1}{137} \quad (32)$$

$$e \propto \sqrt{\alpha} \quad (33)$$

Как можно заметить, постоянная тонкой структуры представлена в виде отношения целых натуральных чисел(k,n), отвечающих параметрам композитного кванта энергии $\epsilon_{G\hbar}$. Вольфганг Паули и Артур Эддингтон были в своих очень долгих и не достигших цели поисках соотношения целых чисел, абсолютно правы.

В величинах «Интернациональной Системы» заряд электрона-позитрона можно выразить через планковский заряд:

$$e_p = \sqrt{4\pi\varepsilon_0\hbar c} \quad (34)$$

Место для уравнения. Электрическая постоянная ϵ_0 является эквивалентом силы взаимодействия планковских зарядов на минимально допустимом расстоянии (22). Заряд электрона-позитрона определяется через константу тонкой структуры:

$$e = e_p \cdot \sqrt{\frac{1}{137}} = \sqrt{\alpha 4\pi\epsilon_0 \hbar c} \quad (35)$$

В натуральном ряду чисел требуемое соотношение тонкой структуры или параметров электромагнитных мод бесконечное множество. Электромагнитное поле так же практически бесконечно как гравитационное.

$$\alpha = \frac{\sigma}{137\sigma} \quad \sigma \in N \leq N_{max} \quad (36)$$

Все моды электромагнитного поля имеют одно и то же квантовое число 137, что даёт подтверждение выводов, но полностью изменяет содержание неравенств Джона Белла. Любые изменения поля в одном месте всегда связаны с изменениями в другом, — квантовый порядок или число «k» нарушить невозможно. Оно является константой.

Феноменологически электрон-позитронная пара выражается лагранжианом:

$$\mathcal{L}_{e^-e^+} = \bar{\psi}(i\gamma^\mu \partial_\mu - m_e)\psi - e\bar{\psi}\gamma^\mu \psi A_\mu - \frac{1}{4}F_{\mu\nu}F^{\mu\nu} + g_{ann}\bar{\psi}\psi\phi_\gamma + \dots \quad (37)$$

где:

ψ - спинорное поле Дирака, описывающее электрон-позитронную пару как частицу и античастицу с разным псевдовектором спина;

$\bar{\psi} = \psi^\dagger \gamma^0$ - сопряжённое спинорное поле;

γ^μ - матрица Дирака, где ($\mu=0,1,2,3$), удовлетворяющее $\{\gamma^\mu, \gamma^\mu\} = g^{\mu\nu}$;

m_e – масса электрона;

e – элементарный заряд;

A_μ – потенциал электромагнитного поля, четырёх-вектор;

$F_{\mu\nu} = \partial_\mu A_\nu - \partial_\nu A_\mu$ – тензор электромагнитного поля;

g_{ann} – константа эффективной аннигиляции $e^-e^+ \rightarrow \gamma\gamma$;

ϕ_γ – вспомогательное поле двухфотонного выхода.

Тензор энергии электромагнитного поля

В принятых, квантовых единицах измерения тензор электромагнитного поля статического заряда электрона-позитрона в сферических координатах имеет следующий вид:

$$F_{rt} = \frac{e}{r^2} \propto \left(\sqrt{\frac{1}{137}} \right) \cdot \frac{1}{r^2} \quad F_{tr} = -F_{rt} \quad F_{\theta\phi} = F_{\phi\theta} = 0 \quad (38)$$

где:

F – тензор энергии;

r – радиус сферической моды $= nl_p$;

t - период спиновых колебаний моды;

ϕ, θ – угловые координаты сферической системы.

Векторный потенциал в калибровке $A_i = 0$

$$A_0 = \frac{e}{r} \propto \left(\sqrt{\frac{1}{137}} \right) \cdot \frac{1}{r} \quad (39)$$

Поле не зависит от массы частицы. Это отражается в топологическом разделении энергии импульса и энергии момента импульса.

Масса электрона-позитрона

В рамках параметрической топологии ленты вектор импульса и псевдовектор спина коллинеарны и направлены либо навстречу друг другу, либо в одном направлении. Кроме того, они запутаны или скоррелированы так, что положительные девиации значения энергии одного, сопровождается отрицательными девиациями значения энергии второго. Сумма девиаций равна нулю, что соответствует отсутствию диссипации и затухания (8). Механизм корреляции связан с «Законом метрической определённости и параметрической связанности систем», а также с законами сохранения энергии и минимальности действия.

Есть ещё одна компонента энергии – прецессия. Она имеет постоянное значение, является ортогональным дополнением к тензору энергии спина, - признаком его асимметрии. Её модульное значение незначительно, так как геометродинамика практически линейная, растянута на всю окружность средней линии ленты 137, и почти совпадает с вектором импульса. Кромка лены Мёбиуса почти параллельна его вектору. Однако, только почти... Именно её влияние на коллинеарность можно считать энергетическим эквивалентом массы электрона-позитрона. Математически она определяется эффективным углом наклона псевдовектора спина к вектору импульса.

$$\frac{1}{2} m_e c^2 = \frac{1}{2} m_p c^2 \theta \quad \theta \sim 10^{-23} \text{ рад} \quad (40)$$

Изложенный принцип определения массы частицы позволяет говорить о решении проблемы иерархии масс для всех других частиц Стандартной Модели. Также он решает проблему тёмной материи. Планковская масса кванта $\epsilon_{G\hbar}$ является тёмной стороной физического вакуума (10), проявляемой в масштабах Вселенной только в виде гравитации или плотности энергии вакуума. Математически определить угол θ пока не удаётся!

Сильное и электрослабое взаимодействия

В рассмотренной структуре уравнений довольно очевидным кажется определение сильного и электро-слабого взаимодействий. Формула Исаака Ньютона позволяет определить силу взаимодействия двух квантов массы на дистанции, равной единице.

$$F_G = G \frac{m_p^2}{l_p^2} \sim 10^{42} \text{ Н} \quad (41)$$

То же относится к уравнению Шарля Огюстена де Кулона для двух зарядов электрона-позитрона.

$$F_e = k \frac{e^2}{(137 \cdot l_p)^2} \sim 10^{37} \text{Н} \quad (42)$$

Найденные величины позволяют, предположить, что именно такие структуры расчётов соответствуют рассматриваемым формам взаимодействия. Оба вида не обходятся без обмена квантами энергии. На малых расстояниях они могут принимать формы **гравитационных глюонов** или **электромагнитных бозонов W и Z**. Определение требуемых расстояний и элементов является одной из общих задач квантовой хромодинамики.

Формальная революция в космологии

Внешняя симметрия внутренне асимметричного кванта $\epsilon_{G\hbar}$ имеет далеко идущие следствия в космологии. Тензорные компоненты «кванта» и «анти-кванта» в зеркальном отражении ленты Мёбиуса направлены в противоположные стороны. А это значит, что их взаимодействие представляется как антигравитация и анти-электромагнетизм. **Аннигиляция исключается**. Но тогда наша Вселенная делится на два мира: мир материи и мир антиматерии.

В связи с этим становится понятным, почему электрон и позитрон относятся к материальному миру! Их импульсные компоненты направлены друг на друга, они притягиваются и поэтому **могут аннигилировать**.

Предлагается феноменологический лагранжиан такой Вселенной

$$\mathcal{L}_{+-} = \frac{1}{2}(\partial_\mu \Phi_M)^2 + \frac{1}{2}(\partial_\mu \Phi_A)^2 - \frac{\lambda}{4}(\Phi_M^2 - v^2)^2 - \frac{\lambda}{4}(\Phi_A^2 - v^2)^2 - \frac{\mathcal{A}}{2}\Phi_M^2\Phi_A^2 \quad (43)$$

где:

$\mathcal{A} > 0$ - константа антигравитации между миром материи Φ_M и миром антиматерии Φ_A ;

λ – масштаб, феноменологический параметр мира, возможно квантовая константа k ;

v – плотность энергии вакуума (10) между кластерами.

$\frac{\mathcal{A}}{2}\Phi_M^2\Phi_A^2$ – отрицательное давление, фактор ускоренного расширения.

Очевидно, такой мир по содержанию делится в среднем 50% на 50%. При этом наиболее вероятно бесконечное множество перемешанных кластеров, активно удаляющихся друг от друга из-за антигравитации, и также активно сжимающихся от собственной гравитации. Сжатие кластеров до предельной плотности энергии, сопровождается электрон-позитронным аннигиляционным взрывом, в результате которого возникают материя и антиматерия.

Они разлетаются и перераспределяются в существующих и образовавшихся кластерах. И так до бесконечности в пространстве и во времени. Вселенная похожа на бесконечную череду локальных взрывов и локальных конденсаций. Возможно, имеет вид динамичной пены, где пузыри схлопываются и надуваются.

При этом большая часть материи и антиматерии скрыта в вакууме, имеет тёмную форму, эквивалентную импульсной компоненте или планковской массе, скрытой в кванте $\epsilon_{G\hbar}$. Масса или эквивалент массы элементарных частиц составляет малую часть, энергия которой сопоставима с массой кванта $\epsilon_{G\hbar}$ или электрона-позитрона. Предлагается квантованный лагранжиан тёмной материи:

$$\mathcal{L}_{BM} = \frac{1}{2}(\partial_\mu \mathcal{X})^2 - \frac{1}{2}m_p^2 \mathcal{X}^2 + \sqrt{-g} \left(\mathcal{X}^2 \xi R - \theta \frac{\epsilon_p}{l_p^3} \mathcal{X} \right) \quad (44)$$

где:

$\theta = 10^{-23}$ – расчётный параметр массы кванта $\epsilon_{G\hbar}$;

m_p – единица массы, планковская величина;

ξ – константа связи с кривизной R ;

$\frac{\epsilon_p}{l_p^3}$ – максимальная плотность энергии поля;

$\mathcal{X}$ – поле, скрытой в кванте $\epsilon_{G\hbar}$ суммарной энергии импульса.

Представленные лагранжианы являются эффективными и феноменологическими, но при этом не все их параметры являются свободными. Многие включены в «Естественную Систему Единиц Измерения».

Константа антигравитации $\mathcal{A}$ пока остаётся феноменологическим параметром, однако её значение может быть определено из космологических наблюдений (темп ускоренного расширения). Для специалиста в области космологии и квантовой гравитации такой набор лагранжианов вместе с изложенной в тексте топологической моделью представляет непротиворечивую альтернативу стандартной Λ CDM, предсказывающую отсутствие сингулярности и дающую механизм происхождения тёмной материи.

Перспективы математизации Хромодинамики

Все формальные эмпирические оценки электрона, выведенные из параметров ленты Мёбиуса, указывают на то, что выбор этой топологической фигуры был правильным. Следовательно, все другие элементарные частицы «Стандартной модели» можно будет формализовать с помощью этой же ленты в множественной запутанности. Но это будет раскрыто в рамках другой статьи.

Заключение

Предложенная концепция единого поля плотности энергии, базирующаяся на «Естественной Системе» Макса Планка и постулате о непрерывном, однородном и изотропном континууме материи-пространства-времени, позволяет по-новому взглянуть на фундаментальные основы современной физики.

Базой предложенной работы является формулировка «Закона метрической определённости и связанности параметров», согласно которому любой физический параметр системы кратен целому числу планковских единиц. Этот закон ограничивает масштаб применимости принципа неопределённости Гейзенберга и «неравенств» Белла, разрешая тем самым давний спор Эйнштейна и Бора в пользу детерминизма Эйнштейна: «Бог, всё-таки, не играет в кости».

Сингулярность в ОТО объявляется математическим преувеличением, её место занимает область предельной плотности энергии с горизонтом событий, определяемым радиусом Карла Шварцшильда.

Ключевым топологическим решением становится лента Мёбиуса, геометрия которой естественным образом объединяет и синхронизирует неаддитивные импульсную и спиновую компоненты. На её основе впервые получены аналитические выражения для постоянной тонкой структуры и заряда электрона-позитрона через целые числа, что указывает на топологическое, а не случайное происхождение этих констант.

В космологии зеркальная симметрия ленты Мёбиуса предсказывает равное существование миров материи и антиматерии с эффективной антигравитацией между ними, что объясняет ускоренное расширение Вселенной без привлечения Λ CDM. Тёмная материя интерпретируется как скрытая гравитационная энергия в кванте $\epsilon_G \hbar$ или в плотности энергии вакуума.

Таким образом, теории Ньютона и Эйнштейна, электродинамика и квантовая механика теряют свой фундаментальный характер, становясь эмерджентными следствиями единого волнового уравнения пятимерного континуума.

Предложенный формализм не только устраняет существующие противоречия физики (сингулярность, проблема наблюдателя, локальность), но и задаёт направление для будущей математизации квантовой хромодинамики через много-модальные запутанные ленты Мёбиуса. Экспериментальная проверка предсказанных целочисленных соотношений для постоянной тонкой структуры станет решающим тестом предложенной парадигмы.

Предлагаемые эксперименты

№1. Проверка предсказания постоянной тонкой структуры

Что проверяем: полученное аналитическое выражение константы α

$$\alpha = 1/137 = 0, (00729927)$$

CODATA даёт:

$$\alpha \approx 1/137,036.$$

Разница: 0,026%.

Как проверить: использовать эксперимент по аномальному магнитному моменту электрона ($g-2$) — самый точный метод измерения α на сегодня (точность $\sim 10^{-10}$). Если после учёта всех поправок КЭД значение α систематически смещено в сторону $1/137$ — это будет серьёзным ударом по стандартной модели и подтверждением предложенной топологической формулы.

Где делать: лаборатории с установками типа LKB (Париж), Гарвард (Габриэзе), UW (Вашингтон).

№2. Поиск ленточной топологии в распадах частиц

Что проверяем: модель, согласно которой электрон-позитронная пара — это не точечная частица, а возбуждённое состояние ленты Мёбиуса с квантовыми числами ($n=137, k=1$). Отсюда следствие: аннигиляция « e^+e^- » должна проявлять угловые аномалии, связанные с топологической фазой Берри.

Как проверить: в коллайдерах (например, ВЭПП-2000, DAΦNE, Super KEKB) провести прецизионное измерение углового распределения гамма-квантов при аннигиляции « e^+e^- ». Стандартная КЭД предсказывает гладкое распределение ($\sin^2\theta$). Модель из-за спиральной кромки ленты Мёбиуса предсказывает модуляцию этого распределения с периодом, кратным $\pi/2$, и зависимостью от спиральности пучков.

Где делать: ИЯФ (Новосибирск), LNF (Фраскати), КЕК (Цукуба).

Прогноз: при статистике $>10^9$ событий можно обнаружить отклонение $\sim 10^{-5}$ – 10^{-6} от КЭД.

№3. (амбициозный) Поиск антигравитации между материей и антиматерией.

Что проверяем: тезис из космологической части, что взаимодействие кластеров материи и антиматерии даёт отрицательное давление и антигравитацию (константа $\mathcal{A}$ в лагранжиане L_{+-}).

Как проверить: поиск космических объектов или областей, содержащих необъяснимые аномалии. Явное удаление космических объектов от близких видимых центров притяжения, вплоть до ЧД.

Примечания

* Мысль об отсутствии размеров меньше планковских высказывалась самим Планком (1899) и подтверждалась в работах Барроу (2002) и Жамбайбекова с Ярулиным (2019). Литература 1, 2, 3, 4.

** Принцип неопределённости Вернера Гейзенберга в рамках «Закона метрической связанности параметров» кажется не отвечающим масштабам квантовой области. В квантовых единицах соотношение неопределённости имеет строго определённое значение.

$$\left(m_p \frac{l_p}{t_p}\right) \cdot l_p = \frac{1}{2\pi} h$$

Все физические величины системы кратны единому целому числу « k ». В данном конкретном случае $k=1$. Поэтому понятие фундаментальной неопределённости теряет смысл. Произведение сопряжённых величин становится строго детерминированным, принимая математически строгие квантованные значения. На масштабах квантовой механики ($10^{20} \cdot l_p$) принцип должен действовать, так как волновые свойства частиц становятся существенными.

В отношении «неравенств» Джона Белла. Они построены на неполном знании базовых условий. В рамках сформулированного Закона существует жёсткая корреляция всех параметров системы. Поэтому, какие бы пространственно-временные параметры она ни имела, мерные числа всех её параметров всегда одни и те же. Детерминизм систем абсолютный, не зависит от времени. Изменение и измерение чего-то в одном месте будет всегда корреспондироваться с изменением и измерением чего-то в другом. Фактор запутанности является следствием детерминированной определённости и связанности.

Двадцатилетний спор Нильса Бора и Альберта Эйнштейна под названием «Бог не играет в кости», очевидно, решается в пользу Эйнштейна. «Неопределённости и

отсутствие локальности» в квантовой механике — это всего лишь проявления волновых свойств материи.

*** Сахаров (1967), Верлинде (2011) и Якобсон (1995) развили идею о том, что гравитация не фундаментальна, а является индуцированным эффектом. Литература [5,6,7].

**** Теория Эйнштейна–Картана, развитая в работах Картана (1922), Киббла (1961) и Хеля с соавторами (1976), устанавливает, что кручение пространства-времени порождается спином материи. Литература [8,9,10].

***** Связь геометрической фазы Берри с топологией ленты Мёбиуса экспериментально продемонстрирована в оптических микрорезонаторах (Saito et al., 2023), а теоретические модели (Al Yaquob, 2026; Flouris et al., 2022) показывают, что спин $\frac{1}{2}$ естественным образом возникает из такой топологии. Литература [11,12,13].

***** Согласно гипотезе Смолина (2014) и работе Биндера (2002), постоянная тонкой структуры может быть выражена через целочисленные топологические параметры. Литература [17,18].

Литература

1. Planck, M. (1899). Über irreversible Strahlungsvorgänge. Sitzungsberichte der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin, 5, 440–480.
2. Barrow, J. D. (2002). The Constants of Nature; From Alpha to Omega. Pantheon Books, New York.
3. Buczyńska, J. R., Unnikrishnan, C. S., & Gillies, G. T. (2011). Standard and derived Planck quantities: selected analysis and observations. Gravitation and Cosmology, 17(2), 129–140.
4. Жамбайбеков К. Ж., Ярулин Д. С. (2019). Роль фундаментальных постоянных в естественных системах единиц. Известия вузов. Физика, 62(5), 3–9.
5. Sakharov, A. D. (1967). Vacuum quantum fluctuations in curved space and the theory of gravitation. Доклады АН СССР, 177(1), 70–73.
6. Verlinde, E. (2011). On the Origin of Gravity and the Laws of Newton. Journal of High Energy Physics, 2011(4), 29.
7. Jacobson, T. (1995). Thermodynamics of Spacetime: The Einstein Equation of State. Physical Review Letters, 75(7), 1260–1263.
8. Flouris, K., Jiménez, M., & Stojanovic, N. (2022). Curvature-induced quantum spin-Hall effect on a Möbius strip. Physical Review B, 105(23), 235417.
9. Cartan, É. (1922). Sur une généralisation de la notion de courbure de Riemann et les espaces à torsion. Comptes Rendus, 174, 593–595.
10. Kibble, T. W. B. (1961). Lorentz invariance and the gravitational field. Journal of Mathematical Physics, 2(2), 212–221.
11. Hehl, F. W., von der Heyde, P., Kerlick, G. D., & Nester, J. M. (1976). General relativity with spin and torsion: Foundations and prospects. Reviews of Modern Physics, 48(3), 393–416.

12. Poptawski, N. J. (2010). Nonsingular, big-bounce cosmology from spinor-torsion coupling. *Physical Review D*, 83(8), 084033.
13. Berry, M. V. (1984). Quantal phase factors accompanying adiabatic changes. *Proceedings of the Royal Society A*, 392(1802), 45–57.
14. Sprinkart, N., Scheer, E., & Di Bernardo, A. (2024). Tutorial: From Topology to Hall Effects – Implications of Berry Phase Physics. *arXiv:2407.10464*.
15. Al Yaquob, A. (2026). A Geometric Origin for Spin, Entanglement, and Gravity from 10-Dimensional Topology. *Research Square*, DOI: 10.21203/ -6364662/v1.
16. Saito, S., et al. (2023). Experimental observation of Berry phases in optical Möbius-strip microcavities. *Nature Photonics*, 17(5), 412–417.
17. Binder, B. (2002). Berry's Phase and Fine Structure. *ANU Research Repository*.
18. Smolin, L. (2014). The fine-structure constant as a universal unit of charge. *arXiv:1407.2946*.
19. Barman, B., Borah, D., Das, S. J., & Roshan, R. (2022). Cogenesis of Baryon asymmetry and gravitational dark matter from primordial black holes. *Journal of Cosmology and Astroparticle Physics*, 2022(10), 053.
20. Zeldovich, Ya. B., & Novikov, I. D. (1967). The Hypothesis of Cores Retarded during Expansion and the Hot Cosmological Model. *Soviet Astronomy*, 10(4), 602–607.
21. Riess, A. G., et al. (1998). Observational Evidence from Supernovae for an Accelerating Universe and a Cosmological Constant. *The Astronomical Journal*, 116(3), 1009–1038.
22. Feynman, R. P. (1948). Space-Time Approach to Non-Relativistic Quantum Mechanics. *Reviews of Modern Physics*, 20(2), 367–387.
23. Nottale, L. (2005). Non-differentiable variational principles. *Journal of Mathematical Analysis and Applications*, 307(2), 486–500.
24. Einstein, A., Podolski, B., & Rosen, N. (1935). Can Quantum-Mechanical Description of Physical Reality Be Considered Complete? *Physical Review*, 47(10), 777–780.
25. Bohr, N. (1935). Can Quantum-Mechanical Description of Physical Reality Be Considered Complete? *Physical Review*, 48(8), 696–702.
26. Розенталь, И. Л. (2005). *Геометрия, динамика, Вселенная*. Изд. УРСС, М.