Теоретическое обоснование связи между электрическим зарядом и массой. Вывод уравнения внутренней энергии заряда

Вадим Хоруженко

14 августа 2024 г.

Аннотация

В данной статье предлагается новая теоретическая структура, которая вводит пятую пространственную размерность, называемую "плотностью пространства", как фундаментальный аспект, влияющий как на гравитационные, так и на электрические поля. Хотя свойства электромагнитных и гравитационных взаимодействий хорошо изучены эмпирически, их основная природа, взаимосвязь и физическая субстанция, которая их составляет, остаются неуловимыми. В этом исследовании рассматривается концепция "плотности пространства" в пятиразмерном пространстве, выдвигая гипотезу, что изменения в этой размерности могут приводить к явлениям, аналогичным гравитационным и электрическим полям. Через серию математических моделей мы демонстрируем, как распределение плотности пространства ведет себя вокруг сферических объектов и обсуждаем последствия для классических теорий полей. Наши выводы предполагают необходимость пересмотреть традиционные взгляды на пространство как исключительно метрически ограниченное образование, предлагая вместо этого, что само пространство обладает собственными свойствами и степенями свободы. Эта гипотеза открывает новые возможности для понимания фундаментальных взаимодействий во Вселенной как с физической, так и с философской точек зрения.В данной статье на основе новаторский теоретических представлений мы получили еще одно альтернативное подтверждение Теории относительности об эквивалентности энергии и массы элементарной частицы

I. Введение

Электромагнитные и гравитационные силы являются одними из самых фундаментальных взаимодействий, известных физике. Эти силы управляют поведением материи и энергии в масштабах от субатомных частиц до космоса. Несмотря на обширные эмпирические данные и теоретические модели, описывающие поведение этих сил, их истинная природа и материальная сущность, из которой они возникают, остаются предметом глубоких исследований.

С физической точки зрения мы понимаем, как эти силы действуют и можем с высокой точностью предсказать их эффекты. Однако остаются вопросы: что именно представляют собой эти силы? Как они взаимосвязаны? И, что наиболее важно, что является прото-материей, фундаментальной субстанцией, из которой эти силы возникают? Эти вопросы касаются не только физических принципов, но и философских размышлений о природе реальности.

В этой статье мы предлагаем теоретическую модель, которая вводит пятую пространственную размерность, называемую "плотностью пространства". Мы предполагаем, что эта размерность играет критическую роль в формировании гравитационных и электрических полей. Наша модель предполагает, что традиционное трехмерное пространство в сочетании со временем недостаточно для полного объяснения происхождения этих сил. Вместо этого само пространство может обладать внутренними свойствами, которые способствуют формированию этих полей. Расширяя наше понимание пространства, включая дополнительное измерение, мы исследуем потенциал для новых интерпретаций гравитационных и электромагнитных взаимодействий.

II. Гипотеза

Мы предполагаем, что электромагнитные и гравитационные поля являются проявлениями более фундаментального свойства пространства, которое мы называем ”плотностью пространства”. Это свойство определяется в пятиразмерной системе, где пятое измерение ортогонально к традиционным трём пространственным и одному временному измерениям.

В этой модели ”плотность пространства” представляет собой меру того, как само пространство может быть сжато или расширено независимо от его метрики. Эта плотность не аналогична плотности материи, с которой мы знакомы в трёхмерном пространстве, а скорее отражает фундаментальную характеристику пространства, влияющую на формирование гравитационных и электрических полей.

Наша гипотеза основывается на нескольких ключевых постулатах:

- **Плотность пространства:** В пятимерном пространстве плотность $\rho(r)$ характеризует состояние пространства и может изменяться, тем самым мы можем говорить об искривлении пространства без искривления его метрики. Давайте назовем это явление как искривление пространства первого порядка. Подобный термин используется в Теории относительности, но в рамках данной теории он будет иметь немного другой контекст.

- **Сферическая симметрия возмущений:**Распределение плотности пространства при её возмущении предполагает её сферическую симметрию. Распределение плотности пространства $\rho(r)$ предполагается симметричным относительно точки, являющейся центром возмущения.

- **Сохранение количества плотности пространства:**При возмущении той или иной области пространства окружающее эту область пространство способно изменять свою плотность, так что суммарная плотность всего пространства остается неизменной. Иными словами, в определенном приближении можно сказать, что суммарная ”плотность” пространства по конечному объему много больше объема возмущения этого пространства должна остаться постоянной.

- **Минимизация энтропии:** Пространство стремится к состояниям минимальной энтропии относительно распределения плотности пространства. Этот принцип определяет естественную тенденцию пространства возвращаться к равномерному распределению плотности после возмущений, аналогично термодинамическим принципам, управляющим физическими системами.

Исследуя эти постулаты в рамках пятиразмерного пространства, мы стремимся дать более глубокое понимание происхождения гравитационных и электромагнитных полей. Эта модель ставит под сомнение традиционное представление о том, что эти поля независимы, и вместо этого предлагает, что они взаимосвязаны через внутренние свойства самого пространства.

III. Методология

IV. Распределение плотности пространства вокруг одной сжатой сферической области пространства

Мы имеем два состояния вселенной, в первом состоянии по всему пространству плотность равна ρ_0 и является некоторой константой. Во втором состоянии системы у нас есть некая область пространства, ограниченная сферой $S(R_1)$, которую мы сжимаем до $S(R'_1)$.Нам необходимо найти распределение плотности пространства внутри сферы и за её пределами, исходя из установленных нами законов, действующих в нашей гипотетической вселенной.

4.1 Распределение плотности после сжатия

Плотность после сжатия внутри сферы определяется как $\rho_{\text{inside}} = \rho_0 + \rho_1$, где ρ_1 — добавленная плотность, определяемая из соотношения объемов до и после сжатия:

$$\rho_0 V(R_1) = \rho_{\text{inside}} V(R'_1)$$

Подставим объемы сфер:

$$\rho_0 \frac{4}{3}\pi R_1^3 = (\rho_0 + \rho_1)\frac{4}{3}\pi R_1'^3$$

Упрощаем:

$$\rho_0 R_1^3 = (\rho_0 + \rho_1) R_1'^3$$

$$\rho_1 = \rho_0 \left(\frac{R_1^3}{R_1'^3} - 1 \right)$$

4.2 Распределение плотности за пределами сферы

Мы исходим из того, что за пределами сферы количество изъятой плотности пространства должно быть равно количеству добавленного внутри неё $\rho_1 \cdot V(R'_1)$. Поэтому при интегрировании возмущения от поверхности сжатой сферы до бесконечности интеграл должен давать конечное число, то есть сходиться, а соответственно интегрируемая функция должна быть сходящейся. В трёхмерном пространстве такой функцией является $1/r^4$. Предположим, что распределение уменьшенной плотности за пределами сжатой области пространства будет удовлетворять этой зависимости от расстояний от центра возмущения. Тогда получим, следующую зависимость распределения плотности пространства за пределами сжатой сферы:

$$\Delta\rho_{\text{decrease}}(r) = \frac{A}{r^4}$$

4.3 Нормировочный коэффициент A

Для выполнения закона сохранения плотности пространства, интеграл от $\Delta\rho_{\text{decrease}}(r)$ по объему от R_1' до бесконечности должен быть равен добавленной плотности внутри сферы:

$$\rho_1 V(R_1') = \int_{R_1'}^{\infty} \Delta\rho_{\text{decrease}}(r) \cdot \, dV$$

Или принимая во внимание закон сферической симмерии, в сферической системе координат интеграл упрощается до:

$$\rho_1 V(R_1') = \int_{R_1'}^{\infty} \Delta\rho_{\text{decrease}}(r) \cdot 4\pi r^2 \, dr$$

Подставляем:

$$\rho_1 \frac{4}{3}\pi R_1'^3 = 4\pi \int_{R_1'}^{\infty} \frac{A}{r^4} r^2 \, dr$$

Решаем интеграл:

$$4\pi A \int_{R_1'}^{\infty} \frac{1}{r^2} \, dr = 4\pi A \left[-\frac{1}{r} \right]_{R_1'}^{\infty} = 4\pi A \left(\frac{1}{R_1'} - 0 \right) = \frac{4\pi A}{R_1'}$$

Равенство количества плотностей:

$$\rho_1 \frac{4}{3}\pi R_1'^3 = \frac{4\pi A}{R_1'}$$

Найдем A:

$$A = \rho_1 \frac{R_1'^4}{3}$$

Итоговая формула для $\Delta\rho_{\text{decrease}}(r)$:

$$\Delta\rho_{\text{decrease}}(r) = \frac{A}{r^4} = \frac{\rho_1 \frac{R_1'^4}{3}}{r^4}$$

Теперь умножим числитель и знаменатель на 4π:

$$\Delta\rho_{\text{decrease}}(r) = \frac{4\pi\rho_1 \frac{R_1'^4}{3}}{4\pi r^4} = \frac{\rho_1 \frac{4}{3}\pi R_1'^4}{4\pi r^4} = \frac{\rho_1 \frac{V(R_1')}{R_1'}}{r^4} = \frac{\rho_1 \cdot R_1' \cdot V(R_1')}{4\pi r^4}$$

Таким образом мы получили следующую формулу для распределения плотности за пределами сферы $\Delta\rho_{\text{decrease}}(r)$:

$$\boxed{\Delta\rho_{\text{decrease}}(r) = \frac{\rho_1 \cdot R_1' \cdot V(R_1')}{4\pi r^4} \qquad (1)}$$

Так же принимая во внимание, что количество добавленной плотности в объем сжатой сферы выражается формулой:

$$Q = (V(R_1) - V(R_1')) \cdot \rho_0$$

где $V(R_1)$ и $V(R_1')$ — это объемы сфер с радиусами R_1 и R_1' соответственно. А так же принимая во внимание формулу для ρ_1 - плотность количества добавленной плотности внутри сферы:

$$\rho_1 = \frac{Q}{V(R_1')}$$

где $V(R_1')$ — это объем сферы после сжатия.

Мы можем полученную формулу для распределения плотности пространства $\Delta\rho_{\text{decrease}}(r)$ выразить в виде выражения:

$$\boxed{\Delta\rho_{\text{decrease}}(r) = \frac{Q \cdot R_1'}{4\pi r^4} \qquad (2)}$$

Где Q - количество плотности добавленной в объем сферы $S(R1')$, $R1'$ - радиус сжатой сферы, а r - расстояние от центра сферы до точки в пространстве в сферической системе координат.

4.4 Проверка сохранения количества плотности пространства

Для выполения третьего закона установленного в нашей системе должно выполняться равенство:

$$\int_{R_1'}^{\infty} \Delta\rho_{\text{decrease}}(r) \cdot dV = \int_{R_1'}^{\infty} \Delta\rho_{\text{decrease}}(r) \cdot 4\pi r^2 \, dr = \rho_1 V(R_1')$$

Подставляем выражение для $\Delta\rho_{\text{decrease}}(r)$:

$$\int_{R_1'}^{\infty} \frac{\rho_1 \cdot R_1' \cdot V(R_1')}{4\pi r^4} \cdot 4\pi r^2 \, dr = \rho_1 \cdot R_1' \cdot V(R_1') \int_{R_1'}^{\infty} \frac{1}{r^2} \, dr$$

Интегрируем и подставляем пределы интегрирования:

$$\rho_1 \cdot R_1' \cdot V(R_1') \left[-\frac{1}{r}\right]_{R_1'}^{\infty} = \rho_1 \cdot R_1' \cdot V(R_1') \left(\frac{1}{R_1'} - 0\right) = \frac{\rho_1 \cdot R_1' \cdot V(R_1')}{R_1'}$$

Получаем:

$$\int_{R_1'}^{\infty} \Delta\rho_{\text{decrease}}(r) \cdot \, dV = \rho_1 V(R_1') = \rho_1 \frac{4}{3} \pi R_1'^3$$

Таким образом мы убедились, что наше распределение плотности пространства за пределами сжатой сферы пропорциональное $1/r^4$, согласуется с нашим третьим законом сохранения плотности пространства в системе с учетом нормировочного коэффициента A.

V. Взаимодействие двух сжатых сфер пространства

В этом разделе мы исследуем взаимодействие между двумя сжатыми сферическими областями пространства. Анализируя распределение плотности пространства вокруг этих сфер, мы выводим влияние одной сферы на распределение плотности другой. Этот анализ важен для понимания природы сил и взаимодействий, возникающих вследствие вариаций плотности пространства.

5.1 Иллюстрация распределения плотности пространства

Перед тем как приступить к математическим выводам влияния распределения плотности пространства создаваемого двумя сферми друг на друга, я представляю расмотреть графическое изображение распределения плотности пространства вокруг двух сжатых сфер построенное на основании математической модели путем моделирования полученной формулы для $\Delta\rho_{\text{decrease}}(r)$ (формула (2)). Эта фигура позволяет наглядно понять, как меняется распределение плотности создаваемое каждой из сфер в зависимости от расстояни между ними.

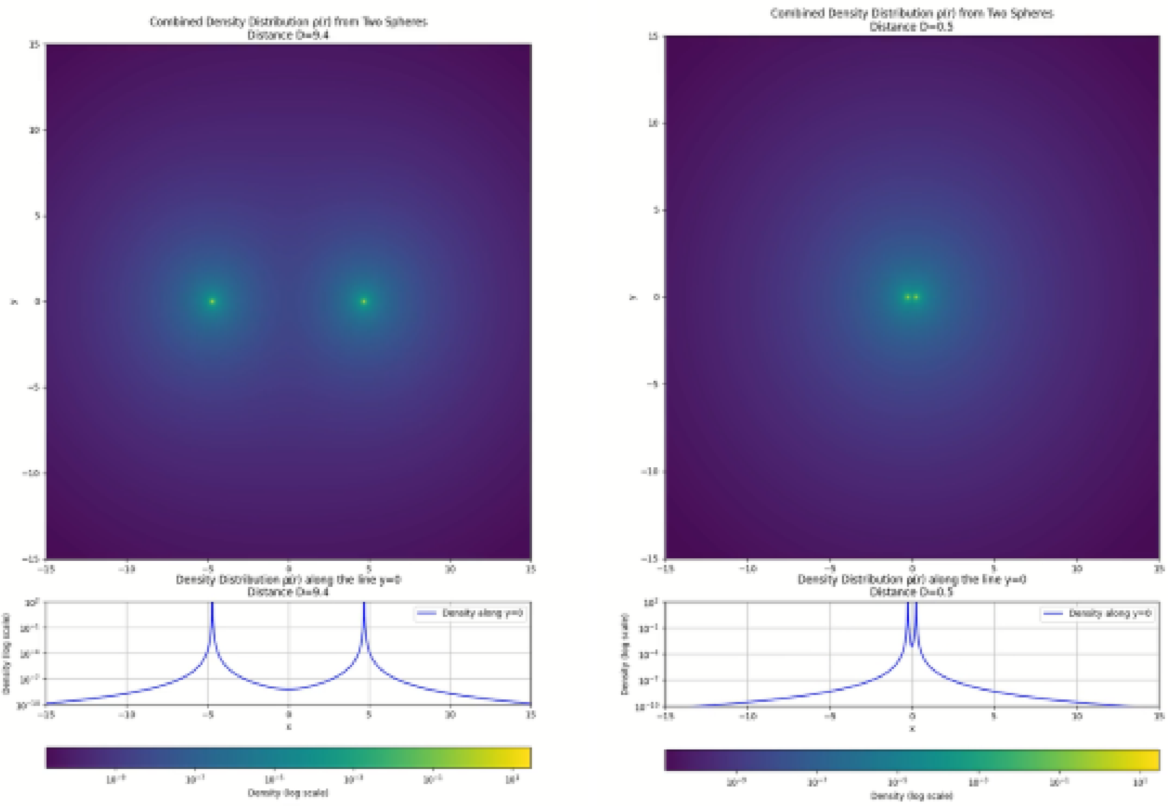

Рис. 1: Распределение плотности пространства вокруг двух сжатых сфер. График иллюстрирует, как плотность пространства изменяется вдоль линии, соединяющей центры сфер, по мере их сближения.

5.2 Интеграл градиента плотности для одной сферы

Рассмотрим функцию $\Delta\rho_{\text{decrease}}(r'_1)$, которая представляет распределение плотности для одной сферы и имеет сферическую симметрию относительно системы координат r'_1. Функция имеет вид:

$$\Delta\rho_{\text{decrease}}(r'_1) = \frac{R'_1\rho_1 V(R'_1)}{4\pi r'^4_1}$$

где R'_1 — радиус сферы, ρ_1 — плотность на радиусе R'_1, а $V(R'_1)$ — функция, зависящая от объёма.

5.2.1 Градиент функции плотности в системе координат r'_1

Я предпологая, что описать количество возмущения которое создает вторая сфера на на распределение плотности пространства первой сферы можно путем вычисления интеграла от градиента распределения плотности пространства за пределами сфер в системе координат с началом в центре первой сферы, соответственно, для вычисления влияния первой сферы на вторую, нужно сделать тоже самое только в системе координат связанной с центром второй сферы. Давайте проверим к чему приведут подобные предположения.

Сначала мы вычислим градиент функции $\Delta\rho_{\text{decrease}}(r'_1)$ относительно радиальной координаты r'_1. Оператор градиента в сферической системе координат для радиально симметричной функции имеет вид:

$$\nabla_{r'_1}\Delta\rho_{\text{decrease}}(r'_1) = \frac{d}{dr'_1}\left(\frac{R'_1\rho_1 V(R'_1)}{4\pi r'^4_1}\right)\hat{r}'_1$$

где $\hat{r}'_1$ — единичный вектор в радиальном направлении.

Учитывая сферическую симметрию, вычисляем производную по r'_1, и получаем:

$$\frac{d}{dr'_1}\left(\frac{R'_1\rho_1 V(R'_1)}{4\pi r'^4_1}\right) = -\frac{4R'_1\rho_1 V(R'_1)}{4\pi r'^5_1}$$

Таким образом, градиент функции плотности в сферической системе координат r'_1 равен:

$$\nabla_{r'_1}\Delta\rho_{\text{decrease}}(r'_1) = -\frac{R'_1\rho_1 V(R'_1)}{\pi r'^5_1}\hat{r}'_1$$

5.2.2 Интеграл градиента от R'_1 до бесконечности

Далее мы интегрируем градиент функции плотности от R'_1 до бесконечности:

$$\int_{R'_1}^{\infty}\nabla_{r'_1}\Delta\rho_{\text{decrease}}(r'_1)dV_{r'_1}$$

где $dV_{r'_1} = 4\pi r_1'^2 dr'_1$ — элемент объёма в сферических координатах r'_1. Подставляя ранее полученный градиент:

$$\int_{R'_1}^{\infty} \left(-\frac{R'_1 \rho_1 V(R'_1)}{\pi r_1'^5} \right) 4\pi r_1'^2 dr'_1 = -4R'_1 \rho_1 V(R'_1) \int_{R'_1}^{\infty} \frac{1}{r_1'^3} dr'_1$$

Решая интеграл:

$$\int \frac{1}{r_1'^3} dr'_1 = -\frac{1}{2r_1'^2}$$

Подставляя пределы интегрирования от R'_1 до бесконечности, получаем:

$$\left[-\frac{1}{2r_1'^2} \right]_{R'_1}^{\infty} = 0 - \left(-\frac{1}{2R_1'^2} \right) = \frac{1}{R_1'^2}$$

Наконец, подставляя это в интеграл:

$$\int_{R'_1}^{\infty} \nabla_{r'_1} \Delta\rho_{\text{decrease}}(r'_1) dV_{r'_1} = -4R'_1 \rho_1 V(R'_1) \cdot \frac{1}{2R_1'^2} = -2\frac{R'_1 \rho_1 V(R'_1)}{R_1'^2}$$

Упрощая выражение:

$$\int_{R'_1}^{\infty} \nabla_{r'_1} \Delta\rho_{\text{decrease}}(r'_1) dV_{r'_1} = -2\frac{\rho_1 V(R'_1)}{R'_1}$$

5.3 Интеграл градиента плотности для второй сферы

Рассмотрим распределение плотности для второй сферы $\Delta\rho_{\text{decrease}}(r'_2)$, которое является сферически симметричным относительно системы координат r'_2. Функция имеет вид:

$$\Delta\rho_{\text{decrease}}(r'_2) = \frac{R'_2 \rho_2 V(R'_2)}{4\pi r_2'^4}$$

При этом учитывая инвариантность расположения второй сферы относительно первой в системе координат $r1'$ на одинаковом расстоянии D (система двух сфер инвариантна к координатам центра второй сферы в системе координат $r1'$ и зависит только от расстояни D), тогда связь между радиус векторами в двух системах отсчета можно выразить соотношением: $r'_2 = r'_1 - D$, а D — фиксированное расстояние между началами систем координат r'_1 и r'_2 соответсвенно.

5.3.1 Градиент функции плотности в системе координат r'_1

Имея ссотношение между радиус векторами систем координат r'_1 и r'_2, для вычисления градиента $\Delta\rho_{\text{decrease}}(r'_2)$ относительно r'_1, необходимо применить правило цепного дифференцирования. Градиент функции $\Delta\rho_{\text{decrease}}(r'_2)$ относительно r'_2 имеет вид:

$$\nabla_{r'_2}\Delta\rho_{\text{decrease}}(r'_2) = \frac{d}{dr'_2}\left(\frac{R'_2\rho_2 V(R'_2)}{4\pi r'^4_2}\right)\hat{r}'_2$$

Используя правило цепочки, получаем:

$$\nabla_{r'_1}\Delta\rho_{\text{decrease}}(r'_2) = \frac{d\Delta\rho_{\text{decrease}}(r'_2)}{dr'_2}\cdot\frac{dr'_2}{dr'_1}\hat{r}'_1$$

где $\frac{dr'_2}{dr'_1} = \frac{d}{dr'_1}(r'_1 - D) = 1$, так как D является постоянной величиной.

Таким образом, градиент от $\Delta\rho_{\text{decrease}}(r'_2)$ в системе координат r'_1 имеет вид:

$$\nabla_{r'_1}\Delta\rho_{\text{decrease}}(r'_2) = \frac{d}{dr'_2}\left(\frac{R'_2\rho_2 V(R'_2)}{4\pi(r'_1 - D)^4}\right)\hat{r}'_1 = -\frac{R'_2\rho_2 V(R'_2)}{\pi(r'_1 - D)^5}\hat{r}'_1$$

5.3.2 Применение теоремы о замене переменных

Для выполнения интегрирования применяем теорему о замене переменных. Принимая во внимание, что $r'_2 = r'_1 - D$ получаем что $r'_1 = r'_2 + D$.

Проверка применения правила цепочки: Правило цепочки может быть применено, так как функция $\Delta\rho_{\text{decrease}}(r'_2)$ является непрерывно дифференцируемой по r'_2. Более того, соотношение между r'_1 и r'_2 является линейным, что гарантирует выполнение условия $\frac{dr'_1}{dr'_2} = 1$.

Проверка применения теоремы о замене переменных: Для применения теоремы о замене переменных необходимо убедиться в следующем:

1. **Непрерывность преобразования:** Преобразование $r'_2 = r'_1 - D$ является непрерывным и дифференцируемым.
2. **Вычисление Якобиана:** Якобиан преобразования $r'_1 = r'_2 + D$ равен $\frac{dr'_1}{dr'_2} = 1$.
3. **Преобразование пределов интегрирования:** Пределы интегрирования преобразуются следующим образом:
   - Нижний предел: $r'_1 = R'_1$ соответствует $r'_2 = R'_1 - D$.
   - Верхний предел: $r'_1 = \infty$ соответствует $r'_2 = \infty$.

Таким образом, теорема о замене переменных применима, и интеграл в системе координат r'_2 имеет вид:

$$\int_{R'_1}^{\infty} \nabla_{r'_1} \Delta\rho_{\text{decrease}}(r'_2) dV_{r'_1} = \int_{R'_1-D}^{\infty} \nabla_{r'_2} \Delta\rho_{\text{decrease}}(r'_2) dV_{r'_2}$$

5.3.3 Интеграл от градиента в системе координат r'_2

Теперь интегрируем градиент функции плотности $\Delta\rho_{\text{decrease}}(r'_2)$ по элементу объёма $dV_{r'_2} = 4\pi r'^2_2 dr'_2$:

$$\int_{R'_1-D}^{\infty} \left(-\frac{R'_2\rho_2 V(R'_2)}{\pi r'^5_2}\right) 4\pi r'^2_2 dr'_2 = -4R'_2\rho_2 V(R'_2) \int_{R'_1-D}^{\infty} \frac{1}{r'^3_2} dr'_2$$

Интеграл упрощается до:

$$-4R'_2\rho_2 V(R'_2) \int_{R'_1-D}^{\infty} \frac{1}{r'^3_2} dr'_2$$

Решая интеграл:

$$\int \frac{1}{r'^3_2} dr'_2 = -\frac{1}{2r'^2_2}$$

Интегрируя на пределах от $R'_1 - D$ до бесконечности, получаем:

$$\left[-\frac{1}{2r'^2_2}\right]_{R'_1-D}^{\infty} = 0 - \left(-\frac{1}{2(R'_1 - D)^2}\right) = \frac{1}{2(R'_1 - D)^2}$$

Таким образом, интеграл от градиента функции $\Delta\rho_{\text{decrease}}(r'_2)$ в систме координат r'_1 равен:

$$\int_{R'_1}^{\infty} \nabla_{r'_1} \Delta\rho_{\text{decrease}}(r'_2) dV_{r'_1} = -2\frac{R'_2\rho_2 V(R'_2)}{(R'_1 - D)^2}$$

5.4 Возмущение распределения плотности первой сферы в присутствии второй сферы

5.4.1 Определение величины возмущения

Я предполагаю, что возмущение распределения плотности первой сферы в присутствии второй сферы, расположенной на расстоянии D, определяется как разность между интегралом градиента полного распределения плотности для двух сфер в системе r_1' и интегралом градиента распределения плотности для одной сферы тоже в системе r_1'. Это возмущение представляет собой "количество влияния" второй сферы на распределение плотности первой сферы. Я так же предполагаю, что количесово возмущения в соотвествии с четвертым постулатом нашей системы будет равен количеству "взаимодействия" между системами, пространство стемясь уменьшить свою энтропию, будет "воздействовать" на сферы изменяя их положение в пространстве и таким образом уменьшать возмущение.

Математически величина возмущения $\Delta W_{r_1'}(D)$ определяется как:

$$\Delta W_{r_1'}(D) = \left(\int_{R_1'}^{\infty} \nabla_{r_1'} \Delta\rho_{\text{total}}(r) dV_{r_1'} \right) - \left(\int_{R_1'}^{\infty} \nabla_{r_1'} \Delta\rho_{\text{decrease}}(r_1') dV_{r_1'} \right)$$

где:

$$\int_{R_1'}^{\infty} \nabla_{r_1'} \Delta\rho_{\text{total}}(r) dV_{r_1'} = -2\frac{\rho_1 V(R_1')}{R_1'} - 2\frac{R_2'\rho_2 V(R_2')}{(R_1' - D)^2}$$

является полным распределением плотности пространства создаваемого двумя сферами в системе координат r_1', в свою очередь:

$$\int_{R_1'}^{\infty} \nabla_{r_1'} \Delta\rho_{\text{decrease}}(r_1') dV_{r_1'} = -2\frac{\rho_1 V(R_1')}{R_1'}$$

является распределением плотности создаваемое первой сферой опять в системе координат r_1'.

Теперь величина возмущения $\Delta W_{r_1'}(D)$ - количество возмущения плотности пространства создаваемое второй сферой на распределение плотности пространства первой сферы в системе координат r_1' может быть вычислена как разность между этими двумя интегралами:

$$\Delta W_{r_1'}(D) = \left(-2\frac{\rho_1 V(R_1')}{R_1'} - 2\frac{R_2'\rho_2 V(R_2')}{(R_1' - D)^2} \right) - \left(-2\frac{\rho_1 V(R_1')}{R_1'} \right)$$

Упрощая выражение:

$$\boxed{\Delta W_{r_1'}(D) = -2\frac{R_2'\rho_2 V(R_2')}{(R_1' - D)^2} \qquad (3)}$$

5.4.2 Аппроксимация для больших расстояний $D \gg R_1'$

В аппроксимации, когда $D \gg R_1'$, формула возмущения упрощается и становится близкой к выражению для напряженности электрического поля, создаваемого точечным зарядом. В частности, величина $\rho_2 \cdot V(R_1')$ может быть интерпретирована как эквивалент электрического заряда Q второй сферы, представляя собой добавочную пространственную плотность второй сферы в объеме $V(R_1')$. Радиус R_1' в числителе выступает в роли нормирующей константы, а D представляет расстояние между центрами сфер $S(R_1')$ и $S(R_2')$, где сосредоточена добавочная пространственная плотность, которая может быть аналогична электрическим зарядам.

С учетом этого аналогия, величина возмущения $\Delta W_{r_1'}(D)$ для больших расстояний может быть выражена как:

$$\boxed{\Delta W_{r_1'}(D) \approx 2\frac{R_2'Q}{D^2}, \qquad (4)}$$

где $Q = \rho_2 V(R_2'), \quad$ или $Q = (V(R_2) - V(R_2')) \cdot \rho_0$

Эта формула подчеркивает прямо-пропорциональную зависимость возмущения $\Delta W_{r_1'}(D)$от Q и обратно-квадратичную зависимость от расстояния D между "зарядами", что является характерным для таких полей, как электрическое поле, создаваемое точечными зарядами. Учитывая сходство полученной формулы с формулой для напряженности электрического поля, в нашей интерпретации Q принимает физический смысл заряда, а $\Delta W_{r_1'}(D)$ физический смысл напряженности электрического поля или силы действующей со стороны заряда Q на единичный заряд расположенный на расстоянии D. Данный результат очень важен для нашей теории, так он с определенной степенью уверенности дает нам право сказать, что наши гипотетические предположения о природе пространства оказались с определенной достоверностью верны, а наша теория из обстрактной модели приобретает практическое значение для понимания происхождения таких материй как заряд и электрическое поле.

5.4.3 Физическая интерпретация

Учитывая сходство этой формулы возмущения с формулой напряженности электрического поля, выведенной из закона Кулона, который был первоначально получен на основе экспериментальных данных, можно с определенной долей уверенности предположить, что наши предположения относительно свойств пространственной плотности в контексте реальных физических явлений, таких как электрическое поле, являются корректными. Эта аналогия предоставляет концептуальный мост между абстрактной математической формулировкой возмущения плотности пространства и хорошо известными физическими законами, управляющими электрическими полями.

Таким образом, присутствие второй сферы на расстоянии D приводит к возмущению в распределении плотности пространства первой сферы, аналогично влиянию точечного заряда на электрическое поле на расстоянии. Эта связь не только подтверждает обоснованность нашего теоретического подхода, но и дает более глубокое понимание взаимодействия между распределениями плотности пространства и их физическими интерпретациями.

5.5 Результаты и дальнейшее обсуждение

Результаты, полученные в ходе анализа взаимодействия двух сжатых сфер, предполагают глубокую связь между концепциями плотности пространства и классическими теориями поля. Выведенная формула для взаимодействия возмущений плотности пространства имеет поразительное сходство с законом Кулона для электрических полей, что подразумевает, что то, что мы понимаем под электрическим зарядом, может быть глубоко укоренено в фундаментальных свойствах пространства.

Это сходство открывает новые перспективы для интерпретации природы электрических и гравитационных полей, предполагая, что эти поля не являются просто побочными продуктами присутствия материи, а являются неотъемлемой частью самой ткани пространства. Гипотеза о том, что пространство может обладать ”плотностью”, влияющей на формирование полей, бросает вызов традиционным представлениям, рассматривающим пространство как пассивный фон для физических явлений.

Представленная математическая модель предоставляет новую основу для понимания сил, управляющих Вселенной. Введение концепции пятого измерения дает нам новый взгляд на взаимодействие сил, что потенциально может привести к единой теории, охватывающей как гравитационные, так и электромагнитные взаимодействия.

Потенциальные последствия этой модели огромны. Если связь между плотностью пространства и формированием полей будет подтверждена дальнейшей теоретической и экспериментальной работой, это может привести к переоценке фундаментальных концепций в физике. Эта модель может предоставить новые идеи по вопросу объединения сил, природы тёмной материи и тёмной энергии, а также роли дополнительных измерений в структуре Вселенной.

Будущие исследования должны будут изучить более широкую применимость этой модели, включая её последствия для квантовой теории поля, космологии и физики высоких энергий. Кроме того, экспериментальная проверка предсказанных распределений плотности пространства и их влияния на наблюдаемые явления будет критически важной для подтверждения этой теории. Введение концепции плотности пространства как фундаментального свойства самого пространства открывает новые направления как для теоретических исследований, так и для экспериментальных исследований.

.

VI. Решение интеграла градиента по всему объему для уравнения распределения плотности пространства одной сферы

В этом разделе мы решаем интеграл градиента по всему объему для уравнения распределения плотности пространства одной сферы. Подход использует функцию Хевисайда, которая позволяет эффективно описывать граничные условия и резкие переходы в распределении плотности пространства. Этот детализированный вывод обеспечивает соблюдение законов сохранения и даёт представление о природе возмущений плотности пространства.

Мы запишем наше распределение с учетом граничных условий, используя функцию Хевисайда, и возьмем интеграл от градиента этого распределения плотности пространства по всему объему. Идея заключается в том, что масса в классическом понимании массы также связана с плотностью пространства. Кривизна пространства вместе с его метрикой (кривизна второго порядка) и кривизна пространства относительно его метрики (искривление певого порядка), такого как изменение распределения плотность пространства отличного от равномерного распрделения ρ_0 , неизбежно связана с граничными условиями! Основываясь на постулатах нашего пространства, в соотвествиис четвертым постулатом нашего пространства, внутри сжатой сферы плотность пространства всегда будет однородной, при этом на границе сферы всегда возникает резкая граница перехода плотности, которую можно описать функцией Хевисайда, таким образом для соблюдения опятьже четверного зпостулата нашего пространства - стремление к уменьшению энтропии,пространство будет стремится искривиться как то еще. Мое предположение, что именно граничные условия как разрыв в равномерном распределении плотности пространства, безусловно являющееся сильным возмущением плотности пространства — вызывает кривизну пространства вместе с его метрикой. Ниже приведена иллюстрация, показывающая распределение плотности пространства вдоль любого радиус-вектора от центра возмущения до бесконечности:

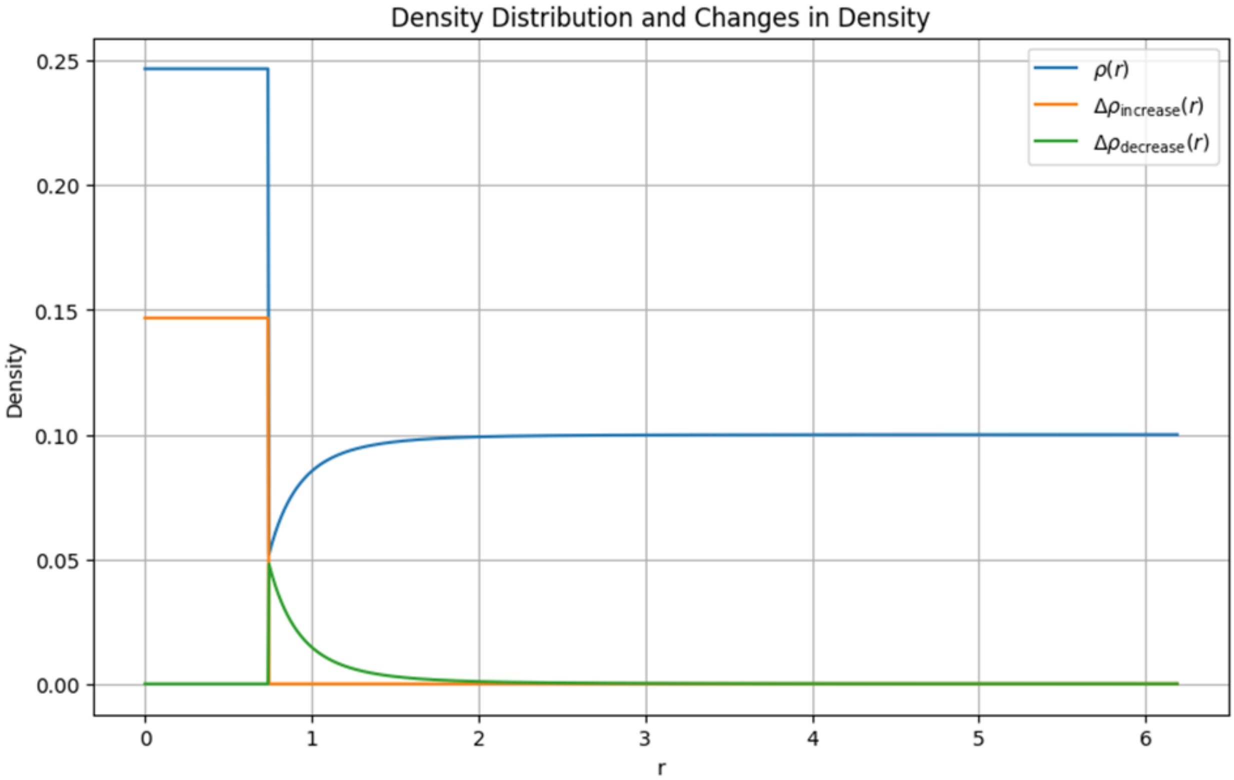

Рис. 2: Графики распределения плотности пространства на прямой, проходящей через центр сжатой сферы

6.1 Представление распределения плотности пространства с использованием функции Хевисайда

Распределение плотности пространства, $\rho(r)$, для одной сферы можно выразить с использованием функции Хевисайда $H(x)$ для точного описания плотности внутри и вне сжатой сферы. Основное распределение плотности определяется как:

$$\rho(r) = \begin{cases} \rho_0 + \rho_1, & \text{если } r \leq R_1' \\ \rho_0 - \frac{R_1' \cdot \rho_1 \cdot V(R_1')}{4\pi r^4}, & \text{если } r > R_1' \end{cases}$$

Увеличение плотности $\Delta\rho_{\text{increase}}(r)$ внутри сжатой области можно выразить как:

$$\Delta\rho_{\text{increase}}(r) = \begin{cases} \rho_1, & \text{если } r \leq R_1' \\ 0, & \text{если } r > R_1' \end{cases}$$

Аналогично, уменьшение плотности $\Delta\rho_{\text{decrease}}(r)$ вне сферы:

$$\Delta\rho_{\text{decrease}}(r) = \begin{cases} 0, & \text{если } r \leq R_1' \\ \frac{R_1' \cdot \rho_1 \cdot V(R_1')}{4\pi r^4}, & \text{если } r > R_1' \end{cases}$$

Теперь мы можем переписать эти выражения в терминах функции Хевисайда

$H(x)$:

$$\Delta\rho_{\text{increase}}(r) = \rho_1 H(R_1' - r)$$

$$\Delta\rho_{\text{decrease}}(r) = \frac{R_1' \cdot \rho_1 \cdot V(R_1')}{4\pi r^4} H(r - R_1')$$

Таким образом, общее изменение плотности $\Delta\rho(r)$:

$$\Delta\rho(r) = \rho_1 H(R_1' - r) - \frac{R_1' \cdot \rho_1 \cdot V(R_1')}{4\pi r^4} H(r - R_1')$$

6.1.1 Проверка граничных условий

Теперь проверим выполнение граничных условий:
1. При $r \leq R_1'$:

$$\Delta\rho(r) = \rho_1 H(R_1' - r) - \frac{R_1' \cdot \rho_1 \cdot V_{R1'}}{4\pi r^4} H(r - R_1')$$

Поскольку $H(R_1' - r) = 1$ и $H(r - R_1') = 0$:

$$\Delta\rho(r) = \rho_1 - 0 = \rho_1$$

2. При $r > R_1'$:

$$\Delta\rho(r) = \rho_1 H(R_1' - r) - \frac{R_1' \cdot \rho_1 \cdot V_{R1'}}{4\pi r^4} H(r - R_1')$$

Поскольку $H(R_1' - r) = 0$ и $H(r - R_1') = 1$:

$$\Delta\rho(r) = 0 - \frac{R_1' \cdot \rho_1 \cdot V_{R1'}}{4\pi r^4}$$

Теперь подставим $V_{R1'} = \frac{4}{3}\pi(R_1')^3$:

$$\Delta\rho(r) = -\frac{R_1' \cdot \rho_1 \cdot \frac{4}{3}\pi(R_1')^3}{4\pi r^4} = -\frac{\rho_1 \cdot R_1'^4}{3r^4}$$

Таким образом, мы приходим к следующему выражению для $\Delta\rho(r)$ в терминах функции Хевисайда:

$$\boxed{\Delta\rho(r) = \rho_1 H(R_1' - r) - \frac{\rho_1 \cdot R_1'^4}{3r^4} H(r - R_1') \qquad (5)}$$

6.2 Проверка удовлетворения уравнения условию сохранения количества плотности пространства

Для проверки возьмем интеграл от $\Delta\rho(r)$. Давайте проинтегрируем $\Delta\rho(r)$ по всему объему. Напомним, что $\Delta\rho(r)$ у нас представлена как:

$$\Delta\rho(r) = \rho_1 \left[H(R_1' - r) - \frac{R_1'^4}{3r^4} H(r - R_1') \right]$$

Вычислим интеграл:

$$\int_0^\infty \Delta\rho(r) \cdot 4\pi r^2 \, dr$$

Разделим интеграл на две части, соответствующие $\Delta\rho_{\text{increase}}(r)$ и $\Delta\rho_{\text{decrease}}(r)$:

$$\int_0^\infty \Delta\rho(r) \cdot 4\pi r^2 \, dr = \int_0^\infty \left[\rho_1 H(R_1' - r) - \frac{\rho_1 \cdot R_1'^4}{3r^4} H(r - R_1') \right] \cdot 4\pi r^2 \, dr$$

Разделим на два отдельных интеграла:

$$\int_0^\infty \rho_1 H(R_1' - r) \cdot 4\pi r^2 \, dr - \int_0^\infty \frac{\rho_1 \cdot R_1'^4}{3r^4} H(r - R_1') \cdot 4\pi r^2 \, dr$$

Рассмотрим первый интеграл:

$$\int_0^{R_1'} \rho_1 \cdot 4\pi r^2 \, dr = 4\pi\rho_1 \int_0^{R_1'} r^2 \, dr = 4\pi\rho_1 \left[\frac{r^3}{3}\right]_0^{R_1'} = 4\pi\rho_1 \cdot \frac{(R_1')^3}{3} = \frac{4\pi\rho_1 (R_1')^3}{3}$$

Теперь рассмотрим второй интеграл:

$$\int_{R_1'}^{\infty} \frac{\rho_1 \cdot R_1'^4}{3r^4} \cdot 4\pi r^2 \, dr = \frac{4\pi\rho_1 R_1'^4}{3} \int_{R_1'}^{\infty} \frac{1}{r^2} \, dr = \frac{4\pi\rho_1 R_1'^4}{3} \left[-\frac{1}{r}\right]_{R_1'}^{\infty}$$

Вычисляем пределы:

$$\frac{4\pi\rho_1 R_1'^4}{3} \left(-\frac{1}{\infty} + \frac{1}{R_1'}\right) = \frac{4\pi\rho_1 R_1'^4}{3} \cdot \frac{1}{R_1'} = \frac{4\pi\rho_1 R_1'^3}{3}$$

Теперь сложим оба результата:

$$\int_0^{\infty} \Delta\rho(r) \cdot 4\pi r^2 \, dr = \frac{4\pi\rho_1 (R_1')^3}{3} - \frac{4\pi\rho_1 (R_1')^3}{3} = 0$$

Таким образом, интеграл от $\Delta\rho(r)$ по всему объему равен нулю:

$$\int_0^{\infty} \Delta\rho(r) \cdot 4\pi r^2 \, dr = 0$$

Получили предсказуемый результат, однако это нужно было выполнить для проверки

6.3 Вычисление интеграла от градиента и проверка выполнения четвертого закона нашей системы

В этом разделе мы вычислим интеграл от градиента распределения плотности пространства по всему объемузаписанного в терминах функции Хевисайда, чтобы определить, находится ли пространство в возмущенном или равновесном состоянии.Иными словами так как в редыдущем разделе мы установили, что интеграл от градиента распределения плотности пространства имеет физический мысл лила, давай найдем выражение для силы которая удерживает наше пространство в сжатом состоянии внутри сферы $S(R_1)$. Теперь мы сосредоточимся на вычислении градиента и его последующей интегрировании от функции $\nabla\Delta\rho(r)$ записанной с использованием функции Хевисайда.

В прдыдущем подразделе мы получили следующее распределение плотности пространства для одной сферы $\Delta\rho(r)$:

$$\Delta\rho(r) = \rho_1 H(R_1' - r) - \frac{\rho_1 \cdot R_1'^4}{3r^4} H(r - R_1')$$

6.3.1 Вычисление градиента по объему от полученного распределения плотности пространства для одной сферы $\nabla \Delta\rho(r)$:

$$\nabla \Delta\rho(r) = \frac{\partial}{\partial r}\left[\rho_1 H(R_1' - r) - \frac{\rho_1 \cdot R_1'^4}{3r^4} H(r - R_1')\right]\hat{r}.$$

Найдем градиент $\nabla \Delta\rho(r)$:

1. Производная от $H(R_1' - r)$:

$$\frac{\partial}{\partial r} H(R_1' - r) = -\delta(r - R_1')$$

2. Производная от $\frac{R_1'^4}{3r^4} H(r - R_1')$ приобретает вид следующего выражения:

$$\frac{\partial}{\partial r}\left(\frac{R_1'^4}{3r^4} H(r - R_1')\right) = -\frac{4R_1'^4}{3r^5} H(r - R_1') + \frac{R_1'^4}{3r^4}\delta(r - R_1')$$

3. Итоговая частная производная равна:

$$\frac{\partial(\Delta\rho)}{\partial r} = \rho_1\left[-\delta(r - R_1') + \frac{4R_1'^4}{3r^5} H(r - R_1') - \frac{R_1'^4}{3r^4}\delta(r - R_1')\right]$$

6.3.2 Вычмслим теперь интеграл от градиента по всему от $\nabla \Delta\rho(r)$ которое равно:

$$\frac{\partial(\Delta\rho)}{\partial r} = \rho_1\left[-\delta(r - R_1') + \frac{4R_1'^4}{3r^5} H(r - R_1') - \frac{R_1'^4}{3r^4}\delta(r - R_1')\right].$$

Наше выражение для интеграла от градиента имеет вид

$$\int_V \frac{\partial(\Delta\rho)}{\partial r}\, dV.$$

В сферических координатах объемный элемент dV равен $r^2 \sin\theta \, dr \, d\theta \, d\phi$. Поскольку функция $\frac{\partial(\Delta\rho)}{\partial r}$ зависит только от радиальной координаты r, интеграл по угловым переменным можно вычислить отдельно:

$$\int_0^{\pi} \int_0^{2\pi} \sin\theta \, d\phi \, d\theta = 4\pi.$$

Таким образом, интеграл упрощается до

$$\int_0^{\infty} \frac{\partial(\Delta\rho)}{\partial r} \cdot r^2 \cdot 4\pi \, dr.$$

Подставляем функцию $\frac{\partial(\Delta\rho)}{\partial r}$:

$$\int_0^{\infty} \rho_1 \left[-\delta(r - R_1') + \frac{4R_1'^4}{3r^5} H(r - R_1') - \frac{R_1'^4}{3r^4} \delta(r - R_1') \right] \cdot r^2 \cdot 4\pi \, dr.$$

Разделим интеграл на три части:

$$\int_0^{\infty} \rho_1 \left[-\delta(r - R_1') \cdot r^2 + \frac{4R_1'^4}{3r^5} H(r - R_1') \cdot r^2 - \frac{R_1'^4}{3r^4} \delta(r - R_1') \cdot r^2 \right] \cdot 4\pi \, dr.$$

6.3.3 Теперь вычислим каждый из интегралов по частям:

1. Интеграл от $-\delta(r - R_1') \cdot r^2$

Используем свойство дельта-функции:

$$\int_0^{\infty} -\delta(r - R_1') \cdot r^2 \cdot 4\pi \, dr.$$

Свойство дельта-функции гласит, что

$$\int_{-\infty}^{\infty} f(r)\delta(r - a) \, dr = f(a).$$

Здесь $f(r) = -r^2 \cdot 4\pi$ и $a = R_1'$. Поэтому:

$$-\int_0^{\infty} \delta(r - R_1') \cdot r^2 \cdot 4\pi \, dr = -4\pi (R_1')^2.$$

2. Интеграл от $\frac{4R_1'^4}{3r^5} H(r - R_1') \cdot r^2$

Для функции $H(r - R_1')$ интеграл ограничивается от R_1' до бесконечности:

$$\int_{R_1'}^{\infty} \frac{4R_1'^4}{3r^5} \cdot r^2 \cdot 4\pi \, dr.$$

Упростим подынтегральное выражение:

$$\frac{4R_1'^4}{3} \cdot 4\pi \int_{R_1'}^{\infty} \frac{1}{r^3} \, dr.$$

Интеграл по r:

$$\int_{R_1'}^{\infty} \frac{1}{r^3} \, dr = \left[-\frac{1}{2r^2} \right]_{R_1'}^{\infty} = \frac{1}{2R_1'^2}.$$

Таким образом:

$$\frac{4R_1'^4}{3} \cdot 4\pi \cdot \frac{1}{2R_1'^2} = \frac{16\pi R_1'^2}{3}.$$

3. Интеграл от $-\frac{R_1'^4}{3r^4} \delta(r - R_1') \cdot r^2$

Используем свойство дельта-функции:

$$\int_0^{\infty} -\frac{R_1'^4}{3r^4} \delta(r - R_1') \cdot r^2 \cdot 4\pi \, dr.$$

Свойство дельта-функции позволяет упростить этот интеграл:

$$-\frac{4\pi R_1'^4}{3} \cdot \int_0^{\infty} \frac{1}{r^2} \delta(r - R_1') \, dr = -\frac{4\pi R_1'^4}{3} \cdot \frac{1}{R_1'^2} = -\frac{4\pi R_1'^2}{3}.$$

4.Теперь суммируем все части:

Теперь суммируем все части:

$$\int_0^\infty \frac{\partial(\Delta\rho)}{\partial r}\,dV = \rho_1\left[-4\pi(R_1')^2 + \frac{8\pi R_1'^2}{3} - \frac{4\pi R_1'^2}{3}\right]$$

Объединяем результаты:

$$\int_0^\infty \frac{\partial(\Delta\rho)}{\partial r}\,dV = \rho_1\left[-4\pi(R_1')^2 + \frac{4\pi R_1'^2}{3}\right] = \rho_1\left[-\frac{12\pi R_1'^2}{3} + \frac{4\pi R_1'^2}{3}\right] =$$

Получаем:

$$= \rho_1\left[-\frac{12\pi R_1'^2}{3} + \frac{4\pi R_1'^2}{3}\right] = \rho_1\left[-\frac{8\pi R_1'^2}{3}\right]$$

Итак, итоговый результат интеграла:

$$\boxed{\int_0^\infty \frac{\partial(\Delta\rho)}{\partial r}\,dV = -\frac{8\pi\rho_1 R_1'^2}{3} \qquad (6)}$$

Выражение через площадь сферы $S(R_1')$:

$$S(R_1') = 4\pi(R_1')^2 \implies (R_1')^2 = \frac{S(R_1')}{4\pi}$$

Подставляем в интеграл:

$$\int_0^\infty \nabla\Delta\rho(r)\cdot dV = -\frac{8\pi\rho_1\left(\frac{S(R_1')}{4\pi}\right)}{3} = -\frac{8\rho_1 S(R_1')}{12} = -\frac{2\rho_1 S(R_1')}{3}$$

Итак, интеграл от градиента распределения плотности по всему объему через площадь сферы $S(R_1')$ равен:

$$\boxed{\int_0^\infty \nabla\Delta\rho(r)\cdot dV = -\frac{2\rho_1 S(R_1')}{3} \qquad (7)}$$

Давайте выразим полученный результат через Q принимая во внимание, что:

$$\rho_1 = \frac{Q}{V(R_1')}$$

Где Q количество добавленной плотности а в объем ограниченный сферой $S(R1')$ и выражается формулой:

$$Q = (V(R_1) - V(R_1')) \cdot \rho_0$$

а $V(R_1)$ и $V(R_1')$ — это соотвественно объемы сфер с радиусами R_1 и R_1', получаем формулу для количества возмущения плотности пространства вызываемого одноя сжатой сферой:

$$\boxed{\int_0^\infty \nabla \Delta\rho(r) \cdot dV = -\frac{2 * Q}{R_1'} \qquad (8)}$$

Получили ту же размерность что и у формулы для $\Delta W_{r_1'}(D) \approx 2\frac{R_2' Q}{D^2}$, если сократить R_2' и квадрат от D^2 , получится та же размерность, что и для количества напряженнти электрического поля, который характеризует силу с которой напряженность электического поля действует на еденичный электический заряд на расстоянии D между центрами сфер. Это означает, что наши рассуждения оказались верны, интеграл от градиента для распределения протсности пространства от 0 до бесконечности показывает силу которая необходима, что бы удерживать плотность пространства в сжатом состоянии.

Так же мы видим, что несмотряна то что выполняется тритий постулат нашей системы - закона сохранения количества плотности пространства, система не находится в равновесии и остается возмущенной. Таким образом, для выполнения четвертого закона нашей вселенной — стремление минимизировать энтропию распределения плотности пространства — необходимо, чтобы количество возмущения количества плотности пространства также стремилось к нулю. Однако, если мы предпримем дополнительное изменение распределения плотности за пределами сферы и как-то перераспределим плотность пространства за пределами сферы, это приведет к нарушению третьего закона, связанного с сохранением количества плотности пространства.

В связи с этим можно предположить, что пространство, чтобы компенсировать это возмущение, будет искривляться, вместе со своей метрикой. Таким образом, будут соблюдены и третий, и четвертый постулаты нашей гипотетической вселенной. Теперь необходимо найти такое распределение плотности, которое приведет к нулевому возмущению плотности пространства, вызванному граничными условиями на сжатой сфере.

6.4 Выводы по интегралу градиента

Интегрирование градиента плотности пространства по всему объему дало значимый результат, который подтверждает гипотезу о том, что плотность пространства играет ключевую роль в формировании гравитационных и электромагнитных полей. Ненулевой результат интеграла градиента с отрицательным знаком указывает на то, что система находится в возмущенном состоянии, требующем дальнейших изменений для достижения равновесия.

Это возмущение можно интерпретировать как кривизну пространства, которая напрямую связана с изменениями в распределении плотности пространства, вызванными сжатием сферической области. Полученный результат предполагает, что кривизна пространства и возмущения плотности пространства тесно связаны, предоставляя новое понимание природы гравитационных взаимодействий.

Кроме того, полученное выражение для общей величины возмущения подчеркивает взаимосвязь между трёхмерной площадью поверхности, плотностью пространства и возникающим возмущением. Эта взаимосвязь указывает на более глубокую связь между плотностью пространства и силами, которые управляют поведением материи и энергии во Вселенной.

Введение концепции плотности пространства как фундаментального свойства самого пространства, способного влиять на распределение и взаимодействие полей, открывает новые пути для понимания фундаментальных сил природы. Эта теоретическая структура предлагает возможность объединить гравитационные и электромагнитные явления под общей концептуальной основой, что может привести к новым открытиям в природе материи, энергии и структуры Вселенной.

VII. Связь между плотностью пространства и массой сжатой сферы

В предыдущем разделе мы получилди, что $\int_0^\infty \nabla\Delta\rho(r)\cdot dV = -\frac{2*Q}{R_1'}$, не равен нулю и характеризует силу, которая удерживает сферу с плотностью пространства сжатой.

А давайте теперь посчитаем энергию необходимую для сжатия этой сфера от $S(R_1)$ до $S(R_1')$. Если величина интеграла от градиента есть мера силы, то проинтегрировав эту силу по пути мы получим работу необходимую для сжатия сферы, то есть ее внутреннюю энергию.

Далее найдем связьэту между внутренней энергией заряда равной интегралу силы необходимой для сжатия сферы по радиусу от её начального радиуса R_1 до конечного радиуса R_1'. Это соотношение имеет решающее значение для понимания того, как энергия, содержащаяся внутри сжатой сферы, определяет кривизну пространства, а следовательно, и гравитационное поле, создаваемое сжатой областью пространства в виде сферы, то есть ее массы.

7.1 Энергия, необходимая для сжатия сферы от R_1 до R_1'

7.1.1 Начальное уравнение

Имеем:

$$\int_0^\infty \nabla\Delta\rho(r)\cdot 4\pi r^2 dr = -\frac{8\pi\rho_1(R_1')^2}{3}$$

где

$$\rho_1 = \rho_0\left(\frac{R_1^3}{R_1'^3} - 1\right)$$

Подставляем значение ρ_1 и получаем:

$$\int_0^\infty \nabla\Delta\rho(r)\cdot 4\pi r^2 dr = -\frac{8\pi\rho_0}{3}\left(\frac{R_1^3}{R_1'} - (R_1')^2\right)$$

7.1.2 Давайте выполним замену переменной интегрирования, R_1' на t тогда наше выражение примет вид:

$$F(t) = -\frac{8\pi\rho_0}{3}\left(\frac{R_1^3}{t} - (t)^2\right)$$

Где $F(t)$ имеет физический смысл силы которую необходимо приложить для сжатия сферы $S(t)$ от $t = R_1$ до $t` = R_1'$

7.1.3 Вычисление энергии необходимой для сжатия сферы от R_1 до R_1'

Рассмотрим сферу $S(t)$ с радиусом t, которую необходимо сжать от радиуса R_1 до радиуса R_1'. Сила,котоая удерживает сферу в сжатом состоянии $S(R_1')$, задана функцией:

$$F(t) = -\frac{8\pi\rho_0}{3}\left(\frac{R_1^3}{t} - t^2\right)$$

Необходимо найти энергию E, затраченную на сжатие сферы от R_1 до R_1'. Для этого используем формулу для работы, которая в данном случае равна энергии сжатия:

$$E = \int_{R_1}^{R_1'} F(t)\,dt$$

Подставляем выражение для силы $F(t)$:

$$E = \int_{R_1}^{R_1'} -\frac{8\pi\rho_0}{3}\left(\frac{R_1^3}{t} - t^2\right)\,dt$$

Разделим интеграл на два слагаемых:

$$E = -\frac{8\pi\rho_0}{3}\left[\int_{R_1}^{R_1'} \frac{R_1^3}{t}\,dt - \int_{R_1}^{R_1'} t^2\,dt\right]$$

Интегрируем каждое слагаемое по переменной t для первого слагаемого получим:

$$\int \frac{R_1^3}{t}\,dt = R_1^3 \ln t$$

Для второго слагаемого получим:

$$\int t^2\,dt = \frac{t^3}{3}$$

Подставляем результаты интегрирования и пределы интегрирования получаем:

$$\boxed{E = \frac{8\pi\rho_0}{3}\left[-R_1^3 \ln\left(\frac{R_1'}{R_1}\right) + \frac{1}{3}\left((R_1')^3 - R_1^3\right)\right] \qquad (9)}$$

Это выражение представляет энергию, необходимую для сжатия сферы от R_1 до R_1'. Эта энергия эквивалентна количеству энергии, содержащейся в сжатой сфере, которая вызывает кривизну пространства вместе с его метрикой, определяя тем самым массу сферы.

7.2 Масса сжатой сферы

Используя известное уравнение Эйнштейна $E = mc^2$, мы можем найти массу m сжатой сферы:

$$m = \frac{E}{c^2}$$

Подставим выражение для E:

$$\boxed{m = \frac{8\pi\rho_0}{3c^2}\left[-R_1^3 \ln\left(\frac{R_1'}{R_1}\right) + \frac{1}{3}\left((R_1')^3 - R_1^3\right)\right] \qquad (10)}$$

Это выражение определяет массу сжатой сферы на основе энергии, необходимой для её сжатия, которую так же можно интерпретировать как энергию удерживающую сферу в сжатом состоянии или энергию заключенную внутри сжатой сферы. Этот результат иллюстрирует, как энергия, связанная со сжатием сферы, преобразуется в эквивалентную массу, которая (для выполнения нашего четвертого пастулата) создает искривление пространства относительно своей метрики и порождает эффекты такие как масса и гравитационное поле.

7.3 Переход к гравитационным уравнениям

Полученное значение энергии необходимой для сжатия сферы плотности пространства есть ни что иное как, энергия создания этого сгустка плотности пространства, можно сказать, что это внутренняя энергия электрического заряда, можно сказать, что это гравитационный заряд, суть от этого не меняется, в соответствии четвертым законом нашей системы, пространство будет стремится придти в равновесие и искривить метрику пространства и таким образом выполнить четвертый постулат о минимизации энтропии энергии пространства и привести систему к равновесию.

Мы имеем возможность аналогично расчету искривления первого порядка который характеризуется $\Delta\rho_{\text{decrease}}(r)$ получить коэффициент кривизны $K(r)$, который представляет коэффициент искривления метрики пространства в каждой точке пространства создаваемей сгустком энергии E, формула №9.

В отличая от кривизны первого порядка харатеризующегося электрическим полем, для перехода между пространством первого порядка r_1 и пространством второго порядка r_1' относительно которого будет искривлено наше пространство соотношение для радиус векторов будет следующее

$$\boxed{r_1' = \int_0^{r_1} r_1 \cdot K(r)\, dr \qquad (11)}$$

Таким образом, в отличие от электрических полей, значения которых при взаимодействии складываются и образуют новое распределение поля, искривления, вызванные сгустками энергии E, будут умножаться. Этим определяется и характер взаимодействия, в отличие от взаимодействия электрических зарядов. Энергетические объекты, или, в нашем привычном понимании, объекты, обладающие массой, будут искривлять распределения искривления, создаваемые другими объектами, не путем сложения коэффициентов искривления, а путем их умножения, в отличие от того, как мы делали с аналогами наших электрических зарядов $S(R_1')$ и $S(R_2')$. Поэтому, на малых расстояниях соизмеримых с размерами массивных тел, для минимизации количества взаимного искривления - минимзации энтропии пространства, энергетические объекты, или, по-простому, тела, обладающие массой, будут притягиваться, а на больших расстояниях, когда коэффициент взаимного искривления метрик пространства будет маленьким, они будут отталкиваться с ускорением, как обычные электрические заряды. Этим объясняются такие эффекты, как тёмная материя и тёмная энергия.

Кривизна пространственной метрики $K(r)$, аналогично распределению плотности вне сжатой сферы, будет пропорциональна $1/r^4$ с соответствующим коэффициентом нормализации. Этот коэффициент $K(r)$ описывает распределение кривизны пространства-времени, вызванное сгустком энергии, и позволяет нам установить уравнение для этого распределения.

Далее нужно будет рассмотреть возмущения, создаваемые вторым гравитационным зарядом, на распределение коэффициента $K(r)$ в системе координат первого, описывающего кривизну метрики пространства-времени из-за первого заряда, аналогично тому, как мы делали с электрическими зарядами, за исключением того, что коэффициенты кривизны пространства от двух тел не складываются, а умножаются, чтобы получить единую картину гравитационного поля, создаваемого двумя энергетическими объектами, или, как принято говорить, телами, обладающими массой. Это взаимное возмущение и его влияние на кривизну до второго тела приведет нас к уравнениям, аналогичным гравитационным уравнениям, но более точным, которые будут предусматривать отталкивание массивных тел на больших расстояниях.

Вот такое простое объяснение таких понятий, как энергия, заряд, электрическое поле, масса, гравитационное поле, темная материя и темная энерги.

Плотность пространства, которую мы ввели в начале нашего исследования как некую гипотетическую величину, имеет вполне физическую размерность, равную кулон, делённый на единицу объема, а, в свою очередь, заряд является разницей в объемах сфер до сжатия и после, умноженной на плотность пространства в состоянии минимальной энтропии ρ_0.

7.4 Физический смысл

Выполненные вычисления представляют собой еще одно подтверждение Теории относительности, которая утверждает об эквивалентности энергии и массы. То, что мы понимаем под массой как мерой материи, которая проявляется в гравитационных эффектах через искривление метрики пространства, есть не что иное, как количество энергии, затраченное на сжатие плотности пространства от сферы $S(R_1)$ до $S(R_1')$, где $R_1' < R_1$. Эти же утверждения будут справедливы и для растяжения сферы от $S(R_1)$ до $S(R_1')$, где $R_1' > R_1$. Таким образом, получается аналог, противоположный первому случаю электрического заряда: если первый случай принять за отрицательный заряд, то, соответственно, второй за положительный. Стоит также отметить, что количество энергии, необходимой для растяжения плотности пространства с тем же зарядом, понадобится больше, и ”геометрические” размеры растянутой сферы также окажутся больше, что отсылает нас к элементарным частицам — электронам и протонам и соотношению их масс и размеров при одинаковом электрическом заряде. Безусловно, представление зарядов в виде сфер является аппроксимацией, в действительности мы пока не знаем геометрическую структуру элементарных зарядов, и от этой геометрической структуры будет зависеть соотношение их масс и размеров.

Предложенный подход к соотношению массы и размеров элементарных зарядов позволяет проанализировать возможные геометрические структуры элементов микромира. Однако уже сейчас, зная массу электрона и протона, мы можем приблизительно рассчитать, какое должно быть соотношение для $S(R_1)$ и $S(R_1')$, чтобы выполнилось соотношение масс, которое наблюдается у электронов и протонов. Таким образом, мы уже получим расчетные данные для относительного соотношения ”коэффициента сжатия” $K = \frac{R_1}{R_1'}$ плотности пространства, необходимого для образования элементарных частиц. Далее, используя нашу формулу для количества энергии плотности пространства, можно получить количество внутренней энергии элементарной частицы в единицах ρ_0. Зная внутреннюю энергию, можно вычислить и значение ρ_0, что позволит нам выразить все известные физические величины в терминах и единицах измерения ρ_0, размерность которой — кулон, делённый на единицу объема.

VIII. Заключение и Итоговые Замечания

В данной работе предпринята попытка теоретически вывести закон Кулона, который в настоящее время служит эмпирической обобщенной моделью экспериментальных данных. Основной целью исследования было объяснение фундаментальных взаимодействий в природе через введение новой концепции — пространственной плотности, которая может количественно описывать искажение пространства без изменения его метрики. Такой подход позволил предложить модель, связывающую концепции гравитации, электрических полей и массы материи на более глубоком уровне, чем существующие теории.

8.1 Основные Результаты

1. Вывод Закона Кулона:

С использованием простой математики и фундаментальных физических понятий была выведена формула, аналогичная закону Кулона, через введение пространственной плотности. Это было достигнуто путем признания того, что пространственная плотность играет ключевую роль в формировании полей и сил, аналогичных тем, что присутствуют в электромагнетизме.

2. Концепция Пространственной Плотности:

Пространственная плотность была введена как новая физическая величина, способная описывать искажение пространства. В отличие от традиционного представления об искажении через метрический тензор пространства-времени, эта концепция предлагает альтернативный взгляд на взаимодействие между материей и полями.

Пространственная плотность также была связана с концепцией ”гравитационного заряда”, интерпретируемого как энергия, необходимая для сжатия пространства. В этом контексте гравитационный заряд объясняет, как ”сгусток” пространственной плотности способствует искажению метрики пространства и созданию гравитационных эффектов.

3. Еще одно подтверждение квивалентности энергии и массы:

Предпологается, что по мере увеличения сжатия сферы $S(R_1)$ до $S(R_1')$, где R_1 — это сфера в несжатом состоянии с плотностью ρ_0, гравитационный заряд соответствует количестку энергии небходимой для сжатия пространства. Интегрируя силу необходимую для сжатия пространственной плотности от R_1 до R_1' (где $R_1 > R_1'$), мы получили энергию, необходимую для сжатия сферы, или энергию заключенную внутри элементарной частицы, то, что опредеяет коэффициент искривления пространства вместе с его метрикой и образует то, что мы в настоящий момент понимаем под массой материи.

Наше исследование еще раз подтверждает утверждение Теории относительности об эквиваленности массы и энергии. Это имеет важное значение для понимания того, как энергия связана с искривлением пространства вместе с его метрикой.

4. Связь с Существующими Теориями:

В статье показано, что предложенная модель не противоречит законам электростатики, теории относительности и квантовой теории поля, а скорее дополняет их, предоставляя более глубокое объяснение таких понятий, как материя, сила и энергия и масса. В частности, модель подтверждает существующие взгляды на эквивалентность ”энергии создания” элементраных частиц или их внутренней энергии и их массы.

5. Сравнение с Существующими Теориями:

Введение пространственной плотности как механизма, ответственного за искажение, предоставляет способ интеграции ее с установленными теориями, такими как общая теория относительности и квантовая теория поля. Пространственная плотность может быть ассоциирована с гравитационным зарядом, который вызывает искажение метрического тензора пространства, что согласуется с идеями о бозоне Хиггса и его роли в наделении материи массой.

6. Философские Аспекты Физики:

Работа затрагивает не только технические аспекты вывода физических законов, но и философские вопросы о природе материи и энергии. Это делает теорию универсальной платформой для дальнейших исследований в фундаментальной физике.

8.2 Итоговые Замечания

Концепция пространственной плотности, предложенная в данной работе, представляет собой первй но очень важный шаг к созданию единой Теории всего, которая объединяет гравитационные и электромагнитные взаимодействия и объясняет природу массы в материи. Вывод формулы, аналогичной закону Кулона, и понимание массы как количества энергиинеобходимой на сжатие пространства, предоставляют новую и очень интересную основу для изучения физических процессов.

Однако многие вопросы остаются открытыми. В настоящее время пространственная плотность остается гипотетической величиной, и механизмы, которые вызывают ее определенное поведение, требуют дальнейшего изучения. Будущие исследования должны сосредоточиться на экспериментальном подтверждении предложенных идей и на более глубоком теоретическом понимании механизма взаимодействия между пространственной плотностью, материей и полями.

Таким образом, эта работа является первым шагом к более глубокой и всесторонней теории, требующей коллективных усилий и дальнейшего развития. Этот новый подход имеет потенциал привести к фундаментальным открытиям и революционизировать наше понимание природы сил, полей и материи.