

# Солнечная система в модели 4D материи

Валерий П. Скоробогатов

<http://apeironics.ucoz.ru>

<mailto://vps137@yandex.ru>

The treatment of model of 4D matter is applied to the explanation of the construction of Solar System. It was explained the Titius-Bode law through the fulfillment of the four-dimensional Laplace equation that is taken to be true when there is no electromagnetic field. The short description of Maxwell's equations and electromagnetic waves are also given along with the paper's theme. The scenario of genesis of galaxies is proposed.

---

Такая простая идея... что...  
мы непременно спросим,  
а могло быть иначе

Дж. Уилер

Как устроена Солнечная система, казалось бы, всем давно известно. Однако объяснение этого устройства, которое даётся в настоящее время, нельзя признать полным. Например, до сих пор нет удовлетворительных попыток дать объяснение правилу Тициуса-Боде, которому в удивительной точностью подчиняются планеты Солнечной системы в своём расположении. Закон всемирного тяготения до сих пор является главным инструментом, который используется в астрономических расчётах, хотя ещё в 19 в. Лавуазье на примере Меркурия показал, что этот закон не работает для наблюдаемого смещения перигелия этой планеты. Общая теория относительности, правда, устранила этот недостаток классической механики Ньютона, но ценой введения сложной математики римановой геометрии, описывающей искривлённое пространство-время. Между тем, задолго до этой теории Пауль Гербер сумел получить нужное значение смещения перигелия Меркурия в более простой теории. Эти примеры говорят, что явление притяжения тел друг к другу ещё не до конца понято и что к заявленной теме нужны новые оригинальные подходы. Попыткой найти такой подход является модель 4D материи. Не претендуя на окончательный ответ, мы представим устройство Солнечной системы, исходя из этой модели.

Также при этом нельзя не упомянуть теорию Т. Калуцы, в которой было использовано четырёхмерное пространство, что позволило при объединении его со временем дать в одной теории формальное объяснение электродинамике и гравитации. По сути эта теория явилась расширением теории относительности, в котором применялось пятимерное пространство-время вместо четырёхмерного. Однако здесь мы предлагаем к рассмотрению не пространство, а материю. На наш взгляд именно она надлежит изучению в физике. Пространство и время, как и вся математика, должны служить в физике лишь вспомогательным целям: пространство для задания и определения местоположения материальных объектов, время для определения их движения.

В общих чертах Солнечная система в этой модели уже была обрисована нами в работе [1]. Её строение вполне естественным образом следует из строения нашей Вселенной. В этой модели она предполагается занимающей некую компактную область в четырёхмерном пространстве и заполненной некой материей, *4D флюидом*. В этом состоит основная гипотеза модели:

- Вселенная, предполагается, имеет дополнительное, четвёртое пространственное измерение.

Из-за *гиперповерхностного* давления, как предполагается, действующего на границе этой области, в целом Вселенная приобретает форму близкую к сферической. Вдоль границы, имеющей три измерения, могут распространяться электромагнитные волны, свет, делая эту

границу видимой, восприимчивой нашими органами чувств. Поэтому границу Вселенной следует назвать нашим *Миром*. Электромагнитные поля в этом случае следует рассматривать как следствие внутреннего движения 4D флюида.

Для наших целей, принимая во внимание огромный размер Вселенной, можно принять, что Мир плоский, совпадающий с касательным евклидовым пространством  $R^3$  к 4-шару, а Вселенная занимает полупространство  $R^4$ , например,  $x_4 \geq 0$ . Система отсчёта при этом может быть выбрана так, что координаты  $x_1, x_2, x_3$  являются обычными декартовыми координатами Мира  $x, y, z$ . Эти оси могут быть выбраны произвольно ориентированными. Ось  $x_4$  тогда следует считать направленной по нормали к нашему Миру.

В качестве элементарных частиц, тел, планет и других видимых объектов Вселенной в модели предлагаются т.н. *4-вихри*, которые будем называть просто вихрями. Это четырёхмерные объекты, аналоги обычным водоворотам. Форма вихря в указанных выше координатах, может быть представлена в виде простого графика  $x_4 = b^2/r$ , где  $r$  – модуль радиус-вектора  $r = \{x_1, x_2, x_3\}$ , параметр  $b$  задаёт *размер вихря*. Здесь начало системы координат выбрано в точке на границе Вселенной. Оно соответствует местоположению того объекта нашего Мира, с которым ассоциирован вихрь. Орт оси  $x_4$  предполагается направленным к центру Вселенной и совпадающим с осью вихря. Таким образом, гиперповерхность Вселенной, которая в целом выпуклая, оказывается «изрытой» веществом, разного размера четырёхмерными *флюидоворотами*, которые локально создают вогнутую гиперповерхность. Присутствие материальных объектов в нашем Мире нарушает базовую сферическую форму гиперповерхности Вселенной. Нашему наблюдению доступны только основания, выходы вихрей на граничную гиперповерхность, на которой может быть прослежена орбита материального объекта.

Массе тела, представляющегося нам трёхмерным, в такой модели можно сопоставить размер вихря  $B$ , который входит в выражение  $x_4 = B^2/r$ , где  $B^2 = \sum b_i^2$ ,  $b_i$  – размеры вихрей составляющих тело. Оно с известной точностью справедливо при  $r > B$  и аналогично выражению для формы гиперповерхности для одиночного вихря. Следовательно, квадрат размеров вихрей обладает таким же свойством аддитивности, как масса, что позволяет определить массу в виде  $m = kb^2$ , где  $k$  — постоянный коэффициент пропорциональности. Поэтому такое представление тела годится для всех объектов Вселенной, обладающих массой. Оно позволило получить уравнение для силы притяжения между двумя вихрями схожее с законом всемирного тяготения [2]:

$$F = \frac{2\pi^2 \sigma B^2 b^2}{R^2 \sqrt{1 + B^4/R^4}} \quad (1)$$

Коэффициент  $\sigma$  является *коэффициентом гиперповерхностного натяжения*. Его размерность  $\text{дж}/\text{м}^3$  совпадает с плотностью энергии. Отличие от закона Ньютона получается на очень малых расстояниях между взаимодействующими вихрями и на очень больших. В первом случае это расстояния, сравнимые с размером вихря  $B$ , во втором – сказывается учёт сферической формы Вселенной, когда начиная с некоторого расстояния между вихрями, вогнутость гиперповерхности сменяется выпуклостью. Сравнение с законом Ньютона позволяет установить равенство между нашими параметрами 4D материи и гравитационной постоянной -  $G = 2\pi^2 \sigma / k^2$ .

Таким образом, из модели 4D материи следует, что Солнечная система представляет собой центральный вихрь Солнца, размер которого мы будем обозначать  $B$ , и обращающиеся вокруг него на расстояниях  $R_i$   $i$ -тых вихрей планет, спутников, метеоритных тел, комет и прочих тел с размерами  $b_i$

$$f = \frac{B^2}{r} + \sum_i \frac{b_i^2}{|R_i - r|} - x_4 = 0 \quad (2)$$

Функция  $f$  задаёт таким образом локальную форму гиперповерхности Вселенной вблизи Солнца. Её форма в виде суммы предполагает, что любые возмущения гиперповерхности накладываются друг на друга, что для них выполняется свойство *суперпозиции*. Центральный вихрь  $B$  предполагается покоящимся. Задачей является нахождение орбит  $R_i = R_i(r, t)$ . Это вариант задачи многих тел в 4D пространстве и у него, видимо, как и в трёхмерном случае, невозможно найти точное решение. Рассмотрение более простой ситуации с двумя вихрями, у которых размеры  $B$  и  $b$  при условии  $R \gg B \gg b$ , приводит к выражению (1). Вывод его основан на том, что средняя кривизна вихря  $b$  на наклонённой вихрем  $B$  гиперповерхности становится разной на разных сторонах вихря. С передней стороны, обращенной к центру, она больше, чем с задней. Это даёт ту движущую центростремительную силу, которая выражена в уравнении (7) наличием члена  $\partial p / \rho_4$ .

Рассмотрим движение вихря  $b$  на гиперповерхности, которая создана вихрем  $B$ . Будем жирным шрифтом обозначать трёхмерные вектора. Вихрь  $b$  движется вдоль гиперповерхности со скоростью  $\mathbf{v} = \dot{\mathbf{R}} \equiv \frac{d\mathbf{R}}{dt}$ . Заметим, что время  $t$  мы используем как обычный параметр для обозначения движения, никак не связанный с пространственными координатами. Абсолютная величина скорости, как показано ниже, связана с углом наклона оси вихря относительно нормали к гиперповерхности:

$$v = c \sin \alpha \quad (3)$$

Поэтому выражение (2) с двумя вихрями отражает лишь начальную ситуацию, когда вихрь  $b$  покоится. Кривизна гиперповерхности в этом случае симметрична относительно центра. Во время движения ось вихря изменяет своё положение относительно гиперповерхности. Действительно, на расстоянии  $R$  от центрального вихря вихрь размером  $b$  будет иметь радиальный наклон к гиперповерхности, равный  $\beta = \arctg(B^2/R^2)$ . Благодаря ему гиперповерхность в том месте, где находится вихрь  $b$ , можно представить в виде  $f = B^2/r + x_1 \operatorname{tg} \beta - x_4 = 0$ , где ось  $x_1$  предполагается направленной от вихря  $B$  к вихрю  $b$ . Таким образом, скорость вихря  $b$  в направлении к вихрю  $B$  согласно (3) будет равной

$$V_R = c \frac{B^2}{R^2 \sqrt{1 + B^4/R^4}} \quad (4)$$

Это движение не может быть равномерным, так как скорость зависит от расстояния между вихрями. На вихрь будет действовать конвективное ускорение равное

$$a_C = V_R \partial_R V_R = \frac{2c^2 B^4}{R^5 (1 + B^4/R^4)^2} \quad (5)$$

Оно наряду с силой (1), вызванной наклоном гиперповерхности, заставит покоящийся в начальный момент времени вихрь  $b$  двигаться к центру и слиться с центральным вихрем.

Из-за слабой зависимости от  $R$  это ускорение не должно сказываться на движении далёких от Солнца планет. Тем не менее всё-таки оно, возможно, проявляется вблизи Солнца, где может достичь достаточно большой величины, и вдали от планет, как в случае с космическими аппаратами Пионер-10 и 11.

## Спиральная структура планетарного вихря

Очевидно, что хвосты вихрей планет, уходящие далеко вглубь Вселенной, должны образовывать спирали, чтобы планеты получали устойчивые эллиптические орбиты, поскольку согласно выражению (3) они должны иметь наклон в сторону движения. Тогда обращению планеты вокруг Солнца соответствует вращение такой спирали вокруг центральной оси, которая может не всегда совпадать с центральным вихрем Солнца. Такой же эффект может быть достигнут перемещением спирали вдоль центральной оси. Случай совпадения оси планетарной спирали с осью солнечного вихря даёт круговую орбиту. Когда отклонение оси этой спирали невелико, получается эллиптическая орбита. Когда же отклонение велико, как у Меркурия, орбита становится более сложной. Так получается потому, что в первом случае форму гиперповерхности, по которой пролегает орбита планеты, можно представить в виде конуса. Чтобы это продемонстрировать, представим профиль гиперповерхности  $x_4 = B^2/r$  в виде ряда Тейлора в точке среднего положения планеты  $r_1$  :

$$x_4 = \frac{B^2}{r_1} - \frac{B^2}{r_1^2}(r-r_1) + \frac{B^2}{r_1^3}(r-r_1)^2 + \dots$$

Если бы в этом выражении можно было бы пренебречь членами второго порядка и выше, то гиперповерхность, образованная солнечным вихрем имела бы форму конуса. Тогда все пересечения конусной гиперповерхности и цилиндрической гиперповерхности, образованной планетарной спиралью, были бы эллипсами в соответствии со вторым законом Кеплера. Однако для Меркурия, у которого большой эксцентриситет 0.2, необходимо учитывать и квадратичный член. Очевидно, что такая ситуация приводит к аномалии в орбите Меркурия. В частности, орбиту уже нельзя считать плоской.

Вся Солнечная Система спирально закручена вокруг вихря в центре нашей Галактики. Солнечная система движется вокруг галактического ядра, с которым связывают существование черной дыры в созвездии Стрельца. Поэтому центральная ось, в которой находится вихрь Солнца, также находится в наклонённом положении относительно базовой, невозмущённой гиперповерхности. Таким образом, выражение (2) отражает лишь внешнюю сторону явления, ту, что есть на граничной гиперповерхности Вселенной. Чтобы решить задачу, необходимо знать всю картину во всех четырёх измерениях.

Если допустить наличие спиральной структуры планетарных вихрей, то тогда за период обращения  $T$ , спираль сделает один оборот. Это позволяет составить такое выражение

$$2\pi R = \lambda \operatorname{tg} \alpha$$

где  $\alpha$  - угол наклона оси вихря у граничной гиперповерхности в направлении орбитального движения,  $\lambda$  - шаг спирали. В соответствии с (3) угол наклона равен  $\arcsin(V/c)$ . Отсюда поскольку  $cT \gg 2\pi R$   $\lambda = \sqrt{(2\pi R)^2 + (cT)^2} \approx cT$ . Период планетарной спирали  $\lambda$  пропорционален периоду обращения планеты вокруг Солнца. Для Земли он оказывается равным световому году. Ниже будет предложен механизм, который объясняет такую огромную длину вихря планет.

## Основные уравнения

Приведём уравнения, которыми может быть описано поведение 4D материи. Во-первых, уравнение, описывающее основное свойство 4D флюида, которым мы его наделяем, несжимаемость, может быть выражено в равенстве нулю четырёхмерной дивергенции поля скоростей 4D флюида  $u(x, t) = \partial_t x = \frac{\partial x_i}{\partial t} = (u_1, u_2, u_3, u_4)$  :

$$\partial \cdot u = 0 \tag{6}$$

Здесь  $\partial \equiv \{\partial_1 \partial_2 \partial_3 \partial_4\}$  ,  $\partial_i \equiv \frac{\partial}{\partial x_i}$  . Таким образом, предполагается, что 4D флюид - некая однородная квазижидкость. Во-вторых, уравнением движения, описывающем поведение поля скоростей частиц 4D флюида, мы полагаем уравнение Эйлера:

$$\dot{u} + (u \cdot \partial)u + \frac{1}{\rho_4} \partial p = 0 \quad (7)$$

где точка над символом означает временную производную  $\partial_t \equiv \frac{\partial}{\partial t}$  ,  $\rho_4$  – плотность 4D материи с размерностью в единицах системы СИ  $\text{кг}/\text{м}^4$  , которая в силу уравнения (6) есть постоянная величина. Давление  $p$  зависит от средней кривизны гиперповерхности  $K$  и поэтому её можно назвать гипердавлением:

$$p \stackrel{\text{def}}{=} \sigma K = \sigma \partial \cdot \frac{\partial f}{|\partial f|} \quad (8)$$

Размерность гипердавления в системе единиц СИ  $\text{н}/\text{м}^3$  или  $\text{дж}/\text{м}^4$  . Функция  $f$  в неявном виде описывает форму гиперповерхности

$$f(x, t) = 0 \quad (9)$$

Выражение  $\partial f / |\partial f|$  в (8) есть единичная нормаль к гиперповерхности. Следовательно, средняя кривизна – это расходимость единичной нормали. Она также равна сумме главных кривизн гиперповерхности. Например, Мир в виде 3-сферы  $f = |x| - R_0 = 0$  имеет среднюю кривизну, равную  $3/R_0$  , где  $R_0$  - радиус Вселенной. Поскольку радиус Вселенной очень большой, то его средняя кривизна приближается к кривизне плоского Мира  $f = x_4 = 0$  , к нулевой средней кривизне, что приводит к отсутствию последнего члена в уравнении движения (2). Этот случай соответствует таким внутренним движениям 4D материи, которые не влияют на кривизну Мира. Мы полагаем, что он достаточен для описания электромагнитных явлений.

Гиперповерхность (9) предполагается свободной. На неё не действуют никакие внешние силы. Это означает, что полная временная производная функции  $f$  отсутствует:

$$d_t f = \dot{f} + u \cdot \partial f = 0$$

В этом выражении второй член представляет собой конвективную производную.

## Потенциал

Скорость 4D флюида можно описать с помощью потенциала в виде  $u = \partial \psi$  , если есть основания полагать, что т.н. *внутреннее электромагнитное поле* отсутствует. Таким полем по нашему определению является четырёхмерная завихрённость  $F = \partial \times u$  , четырёхмерный ротор поля скоростей, задаваемый выражением

$$F_{ij} \stackrel{\text{def}}{=} \partial_i u_j - \partial_j u_i \quad (10)$$

Это асимметричный тензор второго ранга. У нас нет оснований предполагать, что гипердавление явно зависит от времени. Поэтому с помощью тензора  $F$  уравнение движения 4D среды можно представить в виде

$$\dot{u} + F u + \partial w = 0 \quad (11)$$

где  $w=1/2u^2+p/\rho_4$  имеет форму интеграла Бернулли. Для потенциала в этом случае получается следующее выражение:

$$\dot{\psi}+w=W=const \quad (12)$$

Поскольку величина  $w$  не меняется на интегральных кривых, которые есть решение уравнений  $\dot{x}_i=u_i$ , то из уравнения (12) следует, что на интегральной кривых и на гиперповерхностях Бернулли, которые ими образованы,

$$\psi=(W-w)t+\psi_0$$

Отсюда, а также непосредственно из уравнения движения (11), следует, что скорости равны

$$u=-\partial w t+u_0$$

В случае, когда скорость не зависит от координаты, мы имеем  $u=-\partial p/\rho_4 t+u_0$ . При постоянной величине  $w$  абсолютная величина скорости также будет постоянной  $u=u_0$ . В этом случае  $w=1/2u_0^2+p/\rho_4$ . Это значит, что на интегральной кривой величина гипердавления постоянна. Например, такое состояние возможно при плоской гиперповерхности, когда  $p=0$  и при движении по круговой орбите, когда сила  $F$  постоянна при  $r=R$  в (1).

## Уравнения Максвелла

Приведённых выше основных уравнений оказывается достаточно для представления электрического и магнитного полей. Попытки сведения электродинамики к гидродинамике были сделаны ещё самим Максвеллом. В данной модели электродинамика является прямым следствием уравнения Эйлера для 4D флюида.

Тензор  $F$  является обобщением для четырёхмерного случая обычной завихрённости скорости трёхмерной скорости  $\mathbf{v}$   $\boldsymbol{\omega}=\nabla \times \mathbf{v}$ . Он, как легко проверить, обладает следующими свойствами, которые легко проверить. Градиент его равен нулю

$$(dF)_{ijk} \stackrel{\text{def}}{=} \partial_i F_{jk} + \partial_j F_{ki} + \partial_k F_{ij} = 0 \quad (13)$$

Его дивергенция  $\partial \cdot F$  в отличие от трёхмерной дивергенции ротора не равна нулю, а представляет собой *внутренний электрический ток*  $j$ . Множитель  $4\pi$  введён для согласования с обычным электрическим током:

$$\partial_k F_{ik} = 4\pi j_i \quad (14)$$

Таким образом, внутренний ток пропорционален четырёхмерному лапласиану скорости:

$$4\pi j = -\partial^2 u \quad (15)$$

Взятие дивергенции по другому индексу изменит знак внутреннего тока в (14). Поэтому направление этого тока определяется произвольно.

Очевидно, что из-за условия (6) дивергенция внутреннего тока равна нулю:

$$\partial \cdot j = 0 \quad (16)$$

Как и в традиционной теории, шесть компонентов тензора  $F$  можно представить двумя векторами, которые мы назвали *внутренним магнитным и электрическим полями*:

$$\begin{aligned} \mathbf{h} &= \nabla \times \mathbf{u} \\ \mathbf{e} &= \nabla u_4 - \partial_4 \mathbf{u} \end{aligned} \quad (17)$$

Первый вектор имеет вид обычной завихрённости поля скоростей, однако в отличие от  $\boldsymbol{\omega}$  по предположению существующий не только в нашем Мире, но и в недрах 4D Вселенной относительно любой внутренней гиперплоскости, параллельной нашему Миру. Вторым вектор также есть завихрённость, но с участием дополнительного измерения. Он определен на гиперплоскости, перпендикулярной указанной выше. Таким образом, всегда  $\mathbf{e} \cdot \mathbf{h} = 0$ . Используя эти векторы, уравнение (13) для градиента тензора F представляется в виде двух

$$\begin{aligned} \nabla \cdot \mathbf{h} &= 0 \\ \nabla \times \mathbf{e} + \partial_4 \mathbf{h} &= 0 \end{aligned} \quad (18)$$

а уравнение (14) для его дивергенции в виде

$$\begin{aligned} \nabla \cdot \mathbf{e} &= 4 \pi \rho \\ \nabla \times \mathbf{h} - \partial_4 \mathbf{e} &= 4 \pi \mathbf{j}/c \end{aligned} \quad (19)$$

где

$$\begin{aligned} 4 \pi \rho &= \nabla^2 u_4 - \partial_4^2 u_4 \\ 4 \pi \mathbf{j}/c &= -\nabla^2 \mathbf{u} + \partial_4^2 \mathbf{u} \end{aligned} \quad (20)$$

представляют собой *внутреннюю плотность заряда*  $\rho$  и *внутреннюю плотность электрического тока*  $\mathbf{j}$ . При выводе последних уравнений было использовано уравнение несжимаемости (6) в виде

$$\nabla \cdot \mathbf{u} - \partial_4 u_4 = 0 \quad (21)$$

Связь между *внутренней плотностью заряда*  $\rho$  и *внутренней плотностью электрического тока*  $\mathbf{j}$  является записью уравнения (16) для внутреннего тока  $\mathbf{j} = (\mathbf{j}/c, \rho)$ :

$$\nabla \cdot \mathbf{j}/c + \partial_4 \rho = 0 \quad (22)$$

Очевидно, что уравнения (17) и (19) весьма напоминают уравнения Максвелла, а уравнение (22) — уравнение непрерывности традиционной электродинамики.

Переход от внутренних, неявных, полей к обычным явным, *внешним полям* можно сделать, интегрируя первые поля по дополнительному измерению от границы на некое расстояние L:

$$\begin{aligned} \mathbf{H} &= k_e \int d x_4 \mathbf{h} \\ \mathbf{E} &= k_e \int d x_4 \mathbf{e} \end{aligned} \quad (23)$$

Предполагается, что на «глубине» L отсутствует внутреннее движение 4D флюида. Коэффициент пропорциональности  $k_e$  служит для перевода размерности завихрённости к размерности магнитного и электрического поля. В гауссовой системе единиц он равен

$$k_e = \sqrt{\rho_4 L/2}$$

Скалярный и векторный потенциалы представляют собой величины

$$\begin{aligned} \mathbf{A} &= k_e \int d x_4 \mathbf{u} \\ \phi &= -k_e \int d x_4 u_4 \end{aligned} \quad (24)$$

Их использование приводит к следующим определениям внешних полей:

$$\begin{aligned} \mathbf{H} &= \nabla \times \mathbf{A} \\ \mathbf{E} &= -k_e \mathbf{u}^f - \nabla \phi \end{aligned} \quad (25)$$

где верхний индекс  $f$  означает, что значение скорости выбрано на границе  $f$ , т.е. в Мире.

С использованием векторов  $\mathbf{H}$  и  $\mathbf{E}$  уравнения (11) преобразуются к виду

$$\begin{aligned} \nabla \cdot \mathbf{H} &= 0 \\ \nabla \times \mathbf{E} + \mathbf{h}^f &= 0 \end{aligned} \quad (26)$$

а уравнения (12) — к виду

$$\begin{aligned} \nabla \cdot \mathbf{E} &= 4 \pi \rho_{cl} \\ \nabla \times \mathbf{H} - \mathbf{e}^f &= 4 \pi \mathbf{j}_{cl}/c \end{aligned} \quad (27)$$

где классические плотности заряда и электрического тока

$$\begin{aligned} 4 \pi \rho_{cl} &= \nabla^2 \phi - \nabla \cdot \mathbf{A} \\ 4 \pi \mathbf{j}_{cl}/c &= -\nabla^2 \mathbf{A} + k_e \partial_4 \mathbf{u} \end{aligned} \quad (28)$$

Таким образом, например, закон Фарадея, второе уравнение (26), можно сформулировать так. *Ротор напряженности (внешнего) электрического поля равен значению внутреннего магнитного поля на границе с обратным знаком.* В интегральной формулировке это значит, что циркуляция электрического поля по замкнутому контуру на гиперповерхности, электродвижущая сила, плюс поверхностный интеграл от внутреннего магнитного поля, охватывающему этот контур, равны нулю.

Для того, чтобы было полное согласие с уравнениями Максвелла, необходимо, чтобы в определении электрического поля (25) выполнялось равенство  $k_e \mathbf{u}^f = 1/c \dot{\mathbf{A}}$ . Это бы означало ввиду (24), что производные по дополнительному измерению были бы пропорциональны временной производной. Но тогда это измерение можно было бы заменить временем и вся теория свелась бы к теории относительности. Альтернативный вариант уравнений Максвелла, при котором, однако, появляются полные производные по времени вместо частных, был описан ранее [3]. В нем используется другая система отсчёта, при которой в уравнении (21) стоит сумма вместо разности.

## Сила Лоренца

Используя внутренние поля уравнение движения (7) распадается на два:

$$\begin{aligned} \dot{\mathbf{u}} - \mathbf{u} \times \mathbf{h} + u_4 \mathbf{e} + \nabla w &= 0 \\ \dot{u}_4 + \mathbf{u} \cdot \mathbf{e} + \partial_4 w &= 0 \end{aligned} \quad (29)$$

Первое уравнение имеет вид, схожий с уравнением для силы Лоренца  $\mathbf{F} = q \left( \frac{1}{c} \mathbf{V} \times \mathbf{H} + \mathbf{E} \right)$ , а

второе — для изменения кинетической энергии заряда  $q$  в поле [4]  $\frac{\delta E_{kin}}{c^2} = q \mathbf{V} \cdot \mathbf{E}$ .



Дополнительное слагаемое  $\nabla w$  можно трактовать как ускорение из второго закона Ньютона  $a=F/m$  в случае отсутствия внутренних полей.

Хотя заряд  $q$  не входит явно в уравнения (29), в силу определения внутренней плотности электрического заряда (20) знак скорости  $u_4$  соответствует знаку заряда. Знак  $u_4$  зависит от выбранного направления оси  $x_4$ , от которого также зависит знак внутреннего электрического поля  $e$ . Таким образом, знак заряда, хоть и может быть выбран произвольно, поскольку зависит от выбора системы отсчёта, согласован со знаком внутреннего электрического поля. Поэтому величина  $u_4 e$  в первом уравнении (29) инвариантна относительно смены знака заряда, во втором уравнении все члены при смене направления оси  $x_4$  меняют знак и уравнение, как и первое, также остается неизменным.

## Уравнение Лапласа

В случае, когда скорость можно представить в виде градиента потенциала, уравнение (6) превращается в четырёхмерное уравнение Лапласа

$$\partial^2 \psi = 0 \quad (30)$$

Такое представление будет справедливым и при более слабом условии, чем отсутствие внутренних полей, – при условии отсутствия внутреннего тока  $j$ . Действительно, при подстановке  $u = \partial \psi$  в выражение  $\partial^2 u = -2\pi j$ , мы получим  $\partial^2 \partial \psi = \partial \partial^2 \psi = 0$  в силу уравнения (30).

Уравнение (30) также можно представить в виде

$$\nabla^2 \phi + \partial_4^2 \psi = 0 \quad (31)$$

В работе [5] относительно скорости  $u_4 = \partial_4 \psi$  для вихря было сделано следующее предположение о её зависимости от расстояния в радиальном направлении  $r$  относительно координаты  $x_4$

$$u_4 = c \exp -\mu r \quad (32)$$

Это модельное представление, которое позволяет упростить вычисления. Оно означает, что заряд обладает скоростью  $u_4$  лишь вблизи его оси. Коэффициент затухания  $\mu$  указывает на наличие у 4D флюида демпфирующего свойства, вязкости, характерной и для обычных, трёхмерных жидкостей. В уравнении движения (7) вязкость не была учтена, поскольку её величина полагается небольшой и поэтому не сказывается на локальных свойствах 4D материи.

Поэтому если предположить, что зависимость потенциала  $\psi$  от расстояния вдоль  $x_4$  имеет аналогичную зависимость, то это позволит нам представить (31) в виде обычного трёхмерного уравнения Гельмгольца, имеющего известные решения,

$$\nabla^2 \psi + \mu^2 \psi = 0 \quad (33)$$

Для этого надо, чтобы выполнялось следующее уравнение

$$\partial_4^2 \psi = \mu^2 \psi, \quad (34)$$

которое имеет решение

$$\psi = \pm A \exp -\mu x_4 \quad (35)$$

где  $A$  — амплитуда потенциала с размерностью  $m^2/c$ . Здесь мы выбираем начало системы отсчёта в центре сферической Вселенной. Поэтому при  $x_4 = R_0$ , т.е. в Мире, потенциал и соответственно скорость практически отсутствуют, т.к.  $1/\mu \ll R_0$ . Скорость в направлении дополнительного измерения при этом будет иметь тогда вид, схожий с (32), и будет равна  $u_4 = \partial_4 \psi = \mp A \mu \exp -\mu x_4$ . Конечно, такую скорость не могут иметь все точки 4D Вселенной, так как иначе надо было бы предположить наличие некоего сверхмощного источника (или стока) в её центре. Мы предполагаем, что только вихри кроме кругового движения вокруг оси, которое обеспечивает их существование, могут иметь движение вдоль своих осей, что, как следует из сравнения с уравнением Лоренца, означает наличие заряда того или иного знака. На глубине от гиперповерхности, при  $x_4 \gg 1/\mu$ , такая скорость равна  $A \mu$ . Эта величина, как следует из дальнейшего рассмотрения, равна скорости света  $c$ .

В условиях центральной симметрии уравнение (33) имеет решение вида  $e^{i\mu r}/r$ . Выбрав действительную часть этого решения, мы имеем

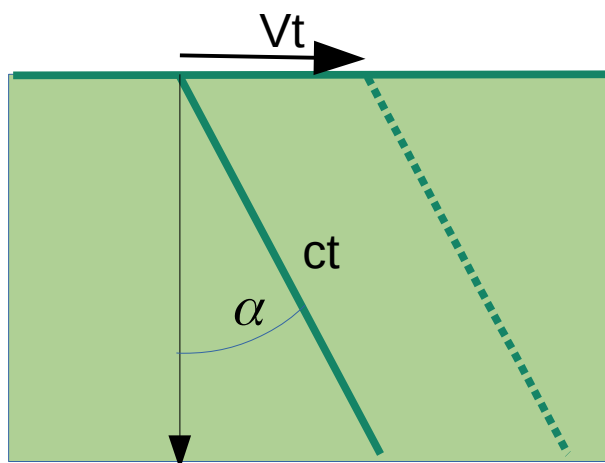
$$\psi = B \frac{\cos \mu r}{r} \quad (36)$$

Здесь  $B$  — амплитуда с размерностью  $m^3/c$ . Таким образом, скорость в направлении радиус-вектора, радиальная скорость, равна

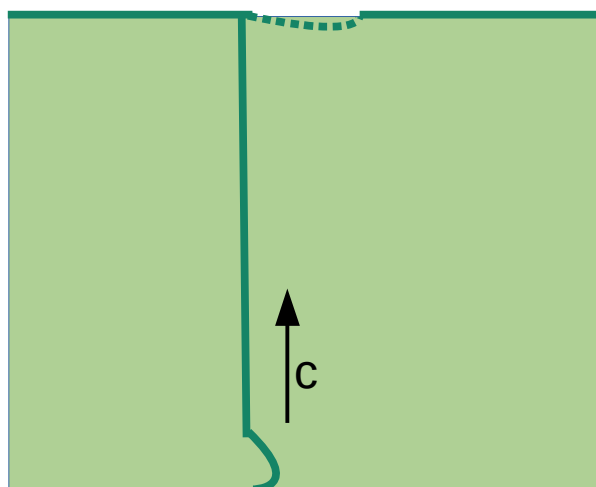
$$u_r = -\frac{B}{r} \left( \mu \sin \mu r + \frac{\cos \mu r}{r} \right) \quad (37)$$

## Электромагнитные волны

Нами был предложен следующий простой механизм образования электромагнитных волн [16]. Он заключается в том, что атом предполагается устроенным подобно Солнечной системе, которая была описана выше. Таким образом, предлагается *планетарная модель атома* для случая четырёх измерений. Ядро атома в такой картине — это центральный вихрь и обращающиеся вокруг него вихри электронов, свёрнутые в спирали. Показано, что диаметр электронной спирали атома водорода и её шаг находятся в отношении, равном постоянной тонкой структуры. При этом шаг спирали получается больше диаметра в 137 раз. Т.е. отношение диаметра мспирали к её шагу равно постоянной тонкой структуры. Тогда волна де Бройля получает естественное объяснение, следующее из выраженного уравнением (3) свойства движения для наклонённого вихря. Существование атома в возбуждённом состоянии означает, согласно этому механизму, присутствие на такой электронной спирали уединённого возбуждения, солитона. Он может быть в виде локального сжатия или растяжения спирали, увеличения или уменьшения её ширины. Подобные солитоны для обычных, трёхмерных пружин описаны в литературе. В нашем случае такой солитон, достигнув начала спирали на границе гиперповерхности, отрывается от неё, от атома, и продвигается по гиперповерхности с той скоростью, которую имел в составе атома, скоростью света. Это следует из простой картины движения вихря вдоль гиперповерхности. На рисунке ниже показан вихрь, наклонённый относительно нормали к гиперповерхности в начальный момент времени  $t=0$ , и он же пунктиром спустя время  $t$ . Его перемещению на расстояние  $Vt$  вдоль гиперповерхности соответствует внутреннее движение материи вдоль оси вихря на расстояние  $ct$ , которое существует наряду с круговым движением, образующим вихрь. Этим демонстрируется, что скорость движения вихря вдоль гиперповерхности определяется выражением (3).



Таким образом, электромагнитная волна есть результат высвобождения внутреннего солитона, превращается в электромагнитную волну, схематично показанной пунктиром на рисунке ниже. Структура электронной спирали в возбуждённом атоме оказывается жестко связана с параметрами электромагнитной волны.



Простейшее представление этой волны в дальней зоне может быть представлено следующим простым колебанием 4D материи вблизи гиперповерхности. Оно затухает с глубиной в соответствии с величиной коэффициента затухания  $\mu$ .

$$\begin{aligned} x_2 &= a e^{-\mu x_4} \cos(kx_1 - \omega t) \\ x_3 &= b e^{-\mu x_4} \cos(kx_1 - \omega t) \end{aligned} \quad (38)$$

Такая волна не искажает плоскую гиперповерхность Мира. Скорость частиц 4D материи, которые образуют такую волну, равна

$$\begin{aligned} u_2 &= a \omega e^{-\mu x_4} \sin(kx_1 - \omega t) \\ u_3 &= b \omega e^{-\mu x_4} \sin(kx_1 - \omega t) \end{aligned}$$

Эти скорости можно получить из потенциала вида  $\psi = (a x_2 + b x_3) \omega e^{-\mu x_4} \sin(kx_1 - \omega t)$ . Однако, такой вид потенциала даёт компоненты  $u_1$  и  $u_4$ . Поэтому такая форма потенциала, видимо, является неудовлетворительной. Невозможность существования подобного потенциала может означать наличие источника или приемника, наличие заряда. В

этом случае, как было указано выше, скорость не выражается через потенциал. Нетрудно показать, что волновое уравнение  $\ddot{x}_i + c^2 \partial_1^2 x_i = 0$  выполняется для  $i=2,3$  и для  $c = \omega/k$ . Из последних выражений легко получить значения внутренних электрического и магнитного полей.

$$\begin{aligned} e_2 &= \partial_2 u_4 - \partial_4 u_2 = a \omega \mu e^{-\mu x_4} \sin(k x_1 - \omega t) \\ e_3 &= \partial_3 u_4 - \partial_4 u_3 = b \omega \mu e^{-\mu x_4} \sin(k x_1 - \omega t) \\ h_2 &= \partial_3 u_1 - \partial_1 u_3 = -b \omega k e^{-\mu x_4} \cos(k x_1 - \omega t) \\ h_3 &= \partial_1 u_2 - \partial_2 u_1 = a \omega k e^{-\mu x_4} \cos(k x_1 - \omega t) \end{aligned} \quad (39)$$

Мы видим, что эти поля взаимно перпендикулярны  $\mathbf{e} \cdot \mathbf{h} = e_2 h_2 + e_3 h_3 = 0$  и их колебания в отличие от электромагнитных волн в классической электродинамике не синфазные, а отстают друг от друга на четверть периода. Такое представление означает, что вектор  $\sqrt{e^2 + h^2}$ , совершая вращение по эллипсу с полуосями  $\sqrt{a^2 + b^2} \omega \mu e^{-\mu x_4}$  и  $\sqrt{a^2 + b^2} \omega k e^{-\mu x_4}$ , распространяется в направлении оси  $x_1$  так, что его конец описывает винтовую линию, спираль. Это указывает на эллиптическую поляризацию волны. При этом вектор Пойнтинга  $\mathbf{e} \times \mathbf{h}$  имеет лишь одну составляющую вдоль оси  $x_1$  равную  $\frac{a^2 + b^2}{2} \omega^2 \mu k e^{-2\mu x_4} \sin(k x_1 + \omega t) \cos(k x_1 + \omega t)$ , что означает, что распространение потока электромагнитной энергии происходит именно вдоль этой оси. С другой стороны, очевидно, что вся энергия такой волны кинетическая и что она равна  $u^2/2 = \frac{a^2 + b^2}{2} \omega^2 e^{-2\mu x_4} \sin^2(k x_1 + \omega t)$ . Она также пропорциональна величине вектора Пойнтинга. Кроме того, для того, чтобы для полученных значений скрытых, внутренних полей (39) выполнялись уравнения Максвелла, необходимо, чтобы  $a = b$ .

Конечно, представление полученной плоской волны уравнениями (39) является модельным, демонстрирующим возможное присутствие электрических и магнитных волн в дальней зоне от источника на гиперповерхности Вселенной, в нашем Мире. Оно не отличается от ранее приведённого в [3], если соответствующим образом выбрать ориентацию осей в плоскости  $(x_2, x_3)$ .

Заметим, что при этом носителем волн является 4D материя, граничная гиперповерхность которой в этом смысле может рассматриваться как классический светоносный эфир и которую современная физика трактует как т.н. «физический вакуум» - конечно, существующий якобы отдельно от своей материальной основы. В нашем случае возникновение электромагнитной волны требует наличия своего материального носителя, 4D флюида.

## Преобразование Галилея

Подвергнем координаты (38) преобразованию  $x' = x + Vt$ , где  $V$  постоянная скорость. Очевидно, что если скорость  $V$  будет иметь направление в сторону перпендикулярную оси  $x_1$ , то со значениями полей ничего не случится. Рассмотрим случай  $x'_1 = x_1 + Vt$   $u'_1 = u_1 + V$ . Аргумент функций (39), фаза волны, при этом не изменится:

$$kx'_1 - \omega t = kx_1 - \omega' t,$$

где  $\omega' = \omega - kV$ , а поля приобретут значения:

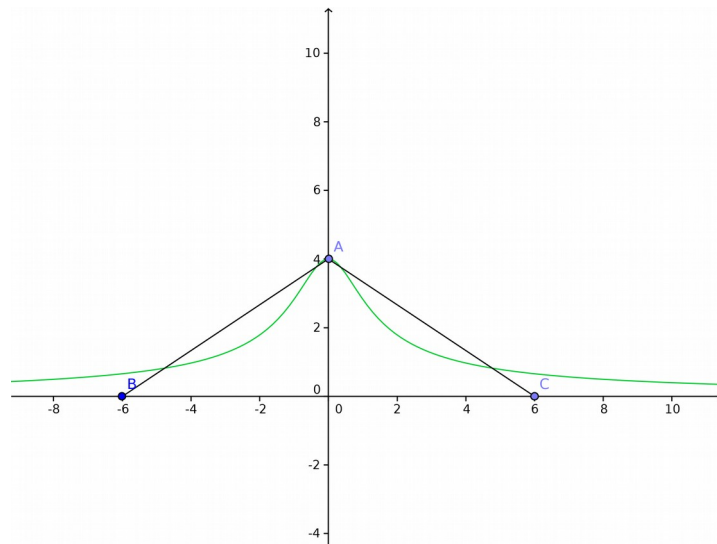
$$\begin{aligned} e'_2 &= a \omega' \mu e^{-\mu x_4} \sin(k x_1 - \omega' t) \\ h'_3 &= -a \omega' k e^{-\mu x_4} \cos(k x_1 - \omega' t) \end{aligned}$$

Очевидно, что в данном случае мы имеем дело с классическим эффектом Доплера, при котором  $\omega' = \omega - kV = \omega_0 \left(1 - \frac{V}{c}\right)$ .

## Черная дыра

Выше рассматривалось возмущение, волна, заданная выражением (13), на плоской гиперповерхности. Вблизи вихря эта гиперповерхность искривлена. Поэтому искривляется и траектория волны, поскольку она пролегает вдоль геодезической. Оценим величину отклонения волны от исходного направления, используя приближенный метод, предложенный нами в работе по оптике [6].

Этот метод заключается в том, что на основании того, что путь вдоль траектории вида  $x_4 = B^2 / \sqrt{D^2 + x_1^2}$ , которая возникает при сечении гиперповерхности  $x_4 = B^2/r$  плоскостью  $\sqrt{x_2^2 + x_3^2} = D$  больше траектории по прямой, которая была бы в отсутствии центрального вихря, появляется возможность введения показателя преломления  $n = c/c'$ , где  $c'$  - скорость света, кажущаяся замедленной из-за более длинного пути. Мы оценим длину пути вдоль этой кривой, заменив его отрезками прямых линий. Угол  $\gamma$  - это прицельный угол, под которым «видим» отрезок длиной  $D$ . Тогда  $n = 1/\cos \gamma$ . На рисунке ниже зелёной линией показана истинная траектория луча света вблизи Солнца. Ломаной линией — его аппроксимация.



Можно предположить, что в данной ситуации выполняется закон Снелла  $n_1 \sin \Theta_1 = n_2 \sin \Theta_2$ , в котором  $n_1 = 1$ ,  $\Theta_1 = \pi/2$ ,  $n = n_2$ ,  $\sin \Theta_2 = \cos \gamma$ . Исключая прицельное расстояние  $L$ , мы получим, что

$$\sin \Theta_2 = \frac{D^2}{\ln D} \quad (40)$$

Условие того, что  $\sin \Theta_2 = 1$ , отвечает угол Брюстера, при котором свет поглощается вихрем и объект становится таким образом черной дырой. Это значение  $D = 0.653 B$ . Эта величина соответствует такому расстоянию от вихря, которое можно назвать горизонтом событий, когда свет захватывается вихрем. Таким образом получается, что, любое тело, у

которого значение размера вихря  $B$ , умноженное на величину 0.653, больше видимого размера тела, должно поглощать свет и прочие электромагнитные волны. Для Солнца по нашим прикидкам отношение видимого размера к размеру вихря равно около 5.1. Поэтому считать Солнце и соответственно все звёзды черными дырами нельзя. Наблюдения говорят, что свет далёких звёзд лишь слегка отклоняется, когда проходит около поверхности Солнца, как это видно во время солнечных затмений. Этот момент требует более углублённого исследования.

## Вмороженность вихрей

Как показано [3], для тензора внутреннего электромагнитного поля справедливо уравнение

$$\dot{F} + L_u F = 0 \quad (41)$$

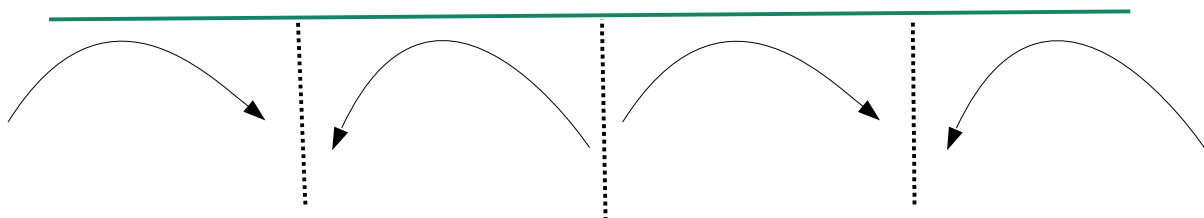
где  $L_u$  - производная Ли относительно поля скоростей  $u$ . Оно означает, что это электромагнитное поле «вморожено» в поле скоростей. Четырёхмерная завихрённость переносится тем полем скоростей, которым она создана. Таким образом, вихри принадлежат полю скоростей, поскольку их окружение представляет собой скрытое электромагнитное поле. Вихрь, можно сказать, состоит из этого поля. Лишь внешнее по отношению к заряду электрическое или магнитное поле согласно уравнению Лоренца может изменить траекторию вихря, а также соседство с другими вихрями, которые создают наклоны той гиперповерхности, где находится вихрь.

Отдельно скрытое электрическое и магнитное поле не обладают свойством вмороженности. Только общее поле  $F$  полностью может представлять четырёхмерную завихрённость. Это может означать, что движение планет на самом деле является в некоем смысле кажущимся. Двигается сама 4D материя, которая сформировалась при создании вихря Солнца, и она увлекает вихри планет. Это говорит также о том, что вихри планет не обязательно должны образовывать собой спиральные структуры, как было предложено выше.

Такое представление, конечно, не новое. Его впервые изложил Лейбниц в 1689 г., развивая идею Декарта о вихрях [7]. Однако, наличие разнонаправленных потоков в строении солнечного вихря, следующее из выражения (37), накладывает ограничения на возможные положения планет относительно друг друга.

## Ячеистая структура

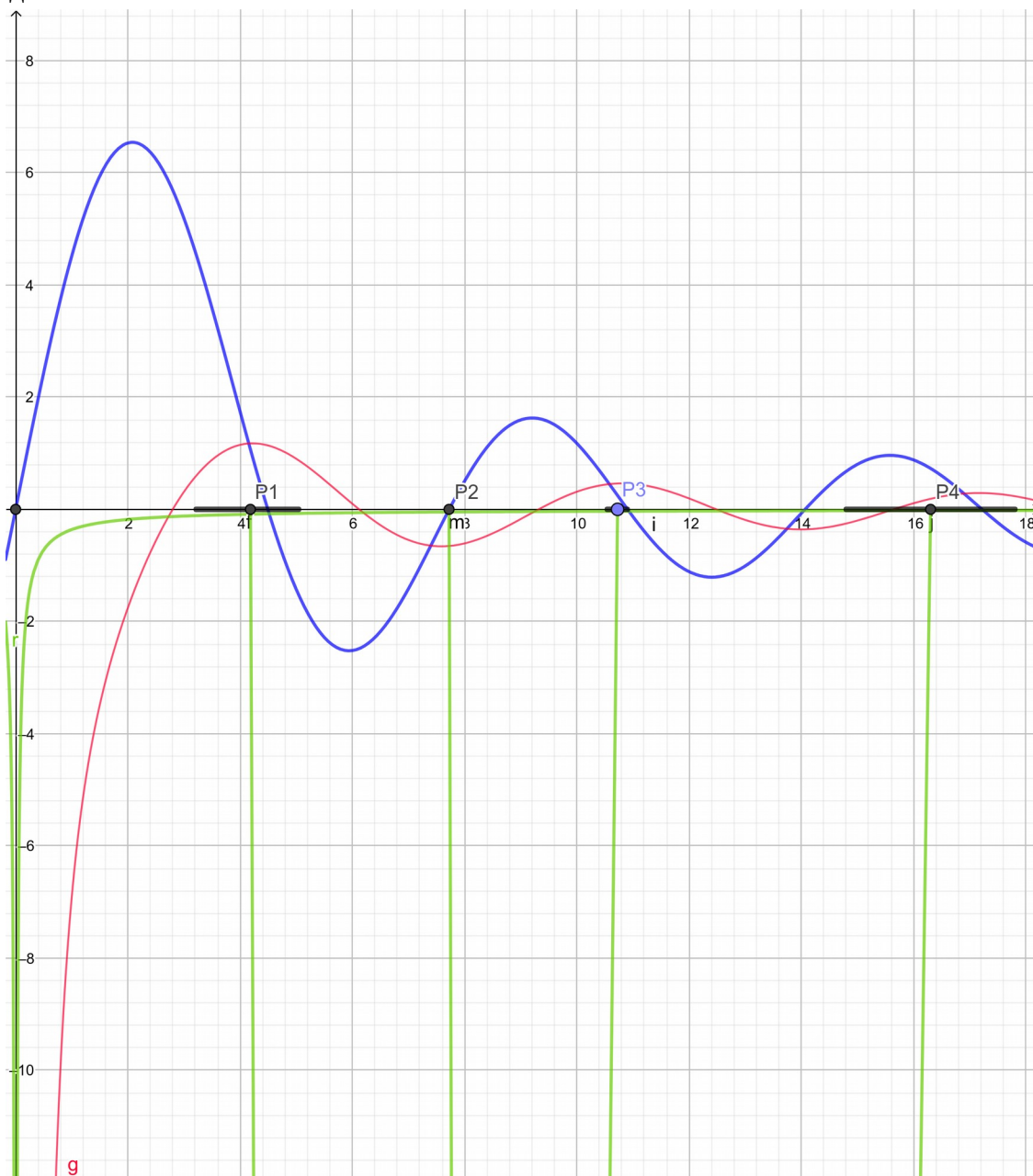
Учитывая уравнения (32) и (37), можно предположить, что общая картина поля скоростей в поперечном разрезе в радиальном направлении вдали от Солнца имеет слоистую, ячеистую структуру. Ячейки на граничной гиперповерхности, которая обозначена зелёной линией, образуют вставленные друг друга четырёхмерные цилиндрические области. На самой гиперповерхности, в нашей трёхмерии, эти образования представляют собой кокон, сферические оболочки, вставленные друг в друга как матрёшки. Границы ячеек образованы восходящими и нисходящими потоками 4D флюида, обозначенные на рисунке ниже точечными линиями.



Вблизи Солнца ячейки искажаются и их форма приобретает более сложный вид. К тому же, вблизи поверхности Солнца электромагнитные поля уже нельзя считать отсутствующими и ячеистая структура, видимо, полностью искажается. Планеты, спутники и любые тела также должно быть окружены подобными гиперповерхностями.

## Планеты земной группы

Ячеистая структура (если существует!) и должна накладывать ограничения на положение тел в Солнечной системе. Это следует из того, что устойчивые положения планет Солнечной системы, а также их спутников, должны соответствовать особым точкам функции скоростей (37). Ими являются нули функции. Находящаяся на границе ячеек тело не будет подвергаться дополнительному движению от Солнца или к Солнцу. Поэтому орбита планеты в таком положении должна быть устойчивой и наилучшим образом приближаться к круговой. На рисунке ниже красным цветом изображена функция  $\cos x/x$ , которая имеет отношение к потенциалу. Синим цветом показана скорость. Так как орбиты планет имеют форму эллипса, положения планет на графике занимают некие диапазоны, отмеченные на рисунке отрезками черного цвета. Исключение составляет Венера, у которой орбита почти круговая с эксцентриситетом равным 0.0068. Зеленым цветом отмечена гиперповерхность - функция  $B^2/r$ , где  $B$  — размер вихря Солнца. Также зелеными линиями отмечены вихри планет в их среднем положении.



Положения планет подобраны так, чтобы Венера находилась точно в положении, соответствующем нулю функции  $u_r$ . Это её устойчивое положение. Оно может быть обусловлено также тем, что орбита Венеры попадает в значение, при котором функция средней кривизны граничной гиперповерхности Солнца имеет особенность, если учесть сферичность Вселенной. В частности, нулевое значение средней кривизны определяется формулой

$$r_0 = \sqrt[7]{\frac{2B^6 R_0}{3}}$$

При размере Солнечного вихря равного  $1.217 \cdot 10^8 \text{ м} = 121700 \text{ км}$   $r_0 = 0.75 \text{ а.е.}$

Меркурий при этом оказывается в неустойчивом положении. На большей части своей орбиты, включающей перигелий, он проходит через положительную часть функции скорости, а на другой части, включающей афелий, - отрицательную. Такое состояние вызывает смещение перигелия, поскольку на планету действует дополнительная сила, отличная от силы Ньютона, действующая не обратно пропорционально квадрату расстояния. В этом смысле аналогичная ситуация у Марса, но поскольку пиковые значения функции  $u_r$  сильно отличаются, уменьшаясь с расстоянием от Солнца, смещение перигелия Марса значительно меньше, чем у Меркурия: 1.1 уг. сек за столетие против 43.1 уг. сек у Меркурия. Большой эксцентриситет Марса, конечно, обязан влиянию Юпитера и других планет-гигантов. Орбита Земли заходит в область положительных значений функции скоростей  $u_r$ , что вызывает постепенное удаление Земли от Солнца, которое недавно было определено астрономами [8]. Оно составляет 15 см в год или  $5 \cdot 10^{-9} \text{ м/с}$ . Это значение позволяет оценить амплитуду в уравнениях для потенциала. Она равна примерно этой скорости, умноженной на квадрат расстояния от Земли до Солнца —  $1.1 \cdot 10^{14} \text{ м}^3/\text{с}$ . Пиковое значение амплитуды  $A$  для Земли примерно в десять раз выше, как это следует из графика. Поэтому можно, предположить, что когда-то в далёкие времена удаление от Солнца происходило со скоростью на порядок выше. Такая ситуация, конечно, должна оказывать большое влияние на климат Земли и на жизнь её обитателей.

## Спутники планет-гигантов

Форма ячеистой структуры планет, конечно, искажается благодаря влиянию Солнца и поэтому не является сферически симметричной. Тем не менее, самым большим спутникам Юпитера и Сатурна также можно приписать расположение в близком к экстремальным значениям функции  $\psi$ . Это видно из таблицы, в которой перечислены относительные расстояния этих спутников в сравнении с расстояниями планет земной группы. Эксцентриситеты больших спутников Юпитера и Сатурна не превышают 0.01. Поэтому их положения на рисунках ниже отмечены точками. Третий галилеевский спутник, Ганимед, получается занимающим положение на максимуме графика скоростей. Это означает, что его параметры орбиты должны меняться аналогично тому, что происходит с Землёй. Однако три спутника, Ио, Европа и Ганимед, находятся в особом орбитальном резонансе, резонансе Лапласа. Возможно, именно это обстоятельство, придаёт Ганимеду устойчивость орбиты. Недавно был обнаружен второй случай такого явления для экзопланет [9].

Схожая ситуация с третьим спутником Сатурна, Реей. Однако, находясь в отрицательном положении функции скоростей  $u_r$ , Рея должна испытывать дополнительное притяжение к Сатурну.

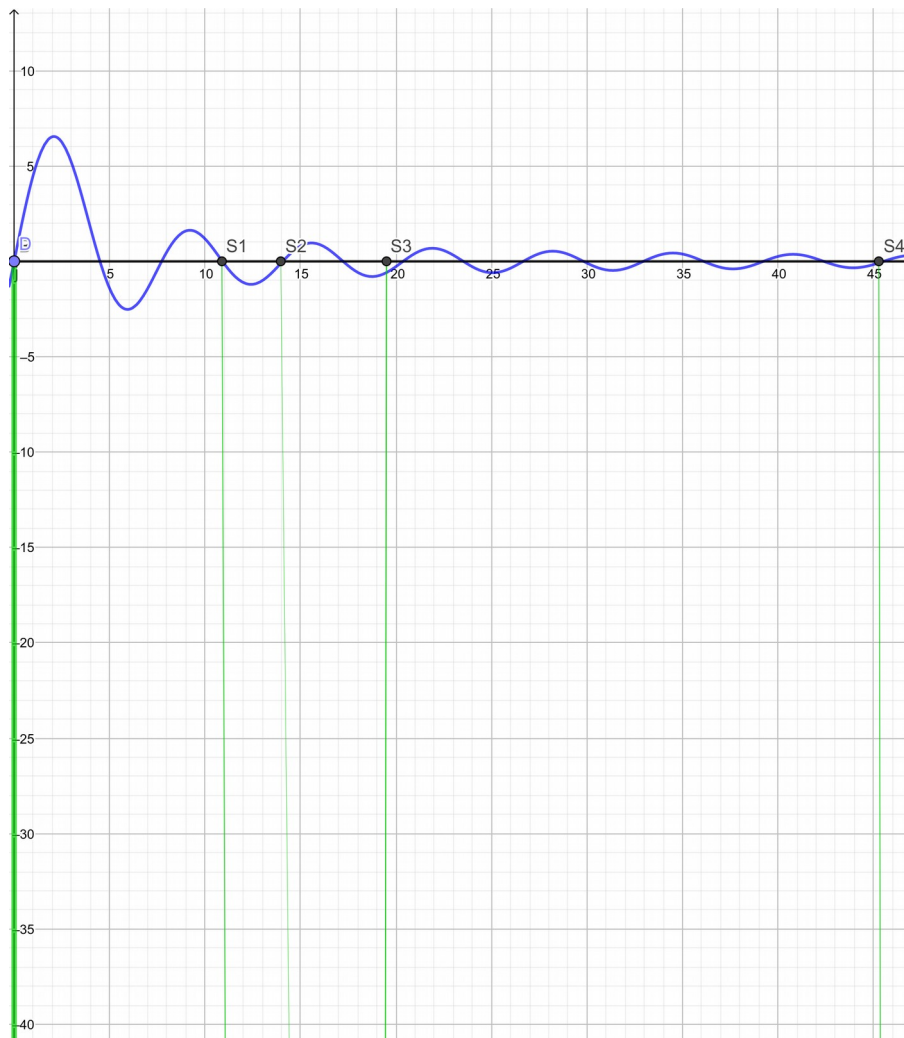
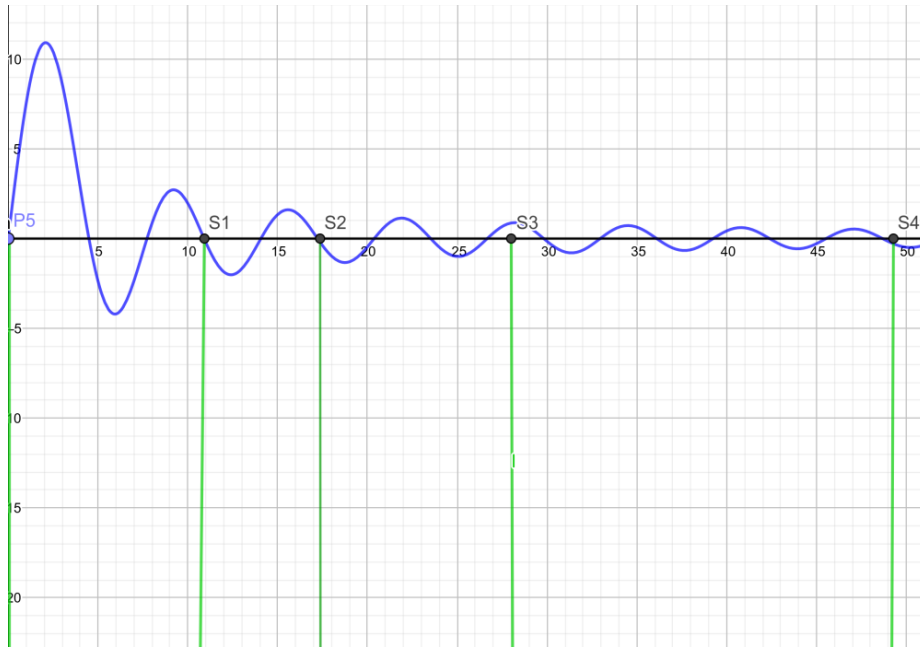
Табл. 1

Планеты	Расстояние (а.е.)	Спутники Юпитера	Расстояния (у.ед.)	Спутники Сатурна	Расстояния (у.ед.)



Меркурий	0.3871	Ио	0,394	Тефия	0,558
Венера	0.7233	Европа	0,627	Диана	0,716
Земля	1	Ганимед	1	Рея	1
Марс	1.5237	Каллисто	1,758	Титан	2,322

Значения в таблице указывают на их близость к тем, которые даёт правило Тициуса-Боде, которое даёт следующие значения для расстояний: 0.4, 0.7, 1, 1.6. Исключением является Титан со значением 2,322, что на наш взгляд вполне объясняется влиянием Юпитера, который «помог» ему перебраться в более далёкие ячейки.



Выше было сказано, что размеры ячеистой структуры должны быть соразмерны размерам тел, которые эту структуру создают. Для проверки мы взяли значение коэффициента  $k=8.84 \cdot 10^9 \text{ км/м}^2$ , которое было получено ранее [5]. В таблице ниже приведены значения размеров объектов и расстояний до третьих спутников, т.е. для Земли, Ганимеда и Реи, а также для Луны, которая, конечно, является первым, единственным спутником Земли. При этом нельзя исключить вероятность существования ещё двух крупных спутников Земли на более низких орбитах, чем Луна, на ранних этапах её эволюции. Они могли быть захвачены притяжением Земли и упасть на её поверхность, что вызывало бы, конечно, череду всемирных катастроф, которые предполагаются учеными, как например, 65 млн лет назад, приведшая к гибели динозавров.

Табл.2

Объект	Масса (кг)	Размер $b$ вихря (м)	Расстояние $r$ до третьего спутника (м)	$r/b$
Солнце	$1.98 \cdot 10^{30}$	$1.22 \cdot 10^8$	$1.5 \cdot 10^{11}$	1234
Юпитер	$1.89 \cdot 10^{27}$	$3.76 \cdot 10^6$	$1.1 \cdot 10^9$	293
Сатурн	$5.68 \cdot 10^{26}$	$2.06 \cdot 10^6$	$5.3 \cdot 10^8$	257
Земля	$5.97 \cdot 10^{24}$	$2.11 \cdot 10^5$	$3.8 \cdot 10^8$	1800

Мы видим, что соразмерность выполняется только для спутников Солнца и Земли, для Земли и Луны. Это может указывать на уникальность «конструкции» Земля-Луна. Для спутников Юпитера и Сатурна расстояния получились слишком близкими до этих планет. На наш взгляд, это означает, что лишь эта близость спутников к своим планетам позволяет им занимать относительно устойчивое положение.

## Аномалия Пионеров

Аномальное торможение космических станций Пионер 10 и Пионер 11, обнаруженное после прохождения ими кольца Койпера, на расстояние от Солнца в 20 а.е., и составляющее  $8.74 \cdot 10^{-10} \text{ м/с}^2$ , в настоящее время списывают на различные технические причины [12]. Однако в данном контексте эта аномалия находит естественные объяснения. Одно из таких объяснений заключается в том, что Пионеры попали в ячейку, в которое движение 4D материи направлено к Солнцу. Поэтому отрицательная дополнительная скорость, которую они при этом получили, воспринималась с Земли как торможение. Во время своего путешествия эти космические станции проходили несколько таких ячеек, которые то замедляли, то ускоряли движение, но в пределах внутри кольца Койпера эти эффекты маскировались влиянием планет-гигантов. Более того, планеты-гиганты использовались для разгона станций.

Другой причиной аномального торможения этих станций может быть конвективное ускорение, о котором было сказано вначале. Однако для того, чтобы получилось нужное значение ускорения, надо принять, что размер Солнечного вихря  $B$  был бы почти в три раза меньше, чем было ранее предложено в работе по кваркам [1]. Он должен быть бы равен 0.039 а.е.

$$B = 5.88 \cdot 10^9 \text{ м}$$

Возможно, такое значение размера солнечного вихря является более верным. Тем более, что такая коррекция, однако, не является критической для модели 4D материи. Параметры её при этом не изменятся сильно по сравнению с полученными ранее [5]:

$$\begin{aligned}
k &= 5.75 \cdot 10^9 \text{ кг/м}^2 \\
\sigma &= 5.59 \cdot 10^9 \text{ Дж/м}^3 \\
\mu &= 1.2 \cdot 10^5 \text{ 1/м} \\
\rho_4 &= 4.92 \cdot 10^{-32} \text{ кг/м}^4
\end{aligned}
\tag{42}$$

Однако, при этом значение последнего параметра в (42), плотности 4D флюида, получаемого по формуле  $\rho_4 = \frac{6\sigma}{c^2 R_0}$  из [1], отличается на три порядка  $4.2 \cdot 10^{-36} \text{ кг/м}^4$ . Это говорит о том, что оценки основополагаемого параметра в данной модели, размера Солнечного вихря В, требуют своего уточнения.

## Аномалия перигелия Меркурия

Оценочный расчёт указанной аномалии, исходящий из выражения (1), приведён в работе [10]. Однако возможное наличие ячеистой структуры, как показано выше, также может привести к такому же результату. Этот механизм близок к тому, что был использован Гербером. Отличие в том, что величина и направление скорости  $dr/dt$ , которую он постулировал, может меняться на разных частях орбиты планеты, как это следует из рассмотрения рисунка выше. В области перигелия это направление к центру обращения Меркурия вокруг Солнца, в области афелия — от центра. Таким образом, можно в рамках данной модели предложить три механизма возникновения аномального поведения перигелия Меркурия:

- Отличие закона гравитации от закона всемирного тяготения Ньютона, следующего из вида выражения (1), отличного от закона Ньютона;
- Наличие ячеистой структуры, которая подразумевает наличие областей с радиальным движением 4D флюида.
- Конвективное ускорение (5), возрастающее на расстояниях, близких к размеру вихря В.

Существование областей с радиальным движением 4D материи в Солнечной системе даёт простое толкование тому факту, что П. Герберу задолго до теории А. Эйнштейна удалось получить точную формулу для смещения перигелия Меркурия  $\psi$

$$c^2 = \frac{6\pi\mu}{a(1-e^2)\psi},$$

где  $\mu = \frac{4\pi^2 a^3}{\tau^2}$ ,  $a, \tau$  - большая полуось и период обращения,  $e$  — эксцентриситет. В гравитационном потенциале, который использовал Гербер и который у него обозначен как  $V$ , была заложена скорость движения потенциала  $dr/dt$ , происхождение которой у многих вызывало сомнение:

$$V = \frac{\mu}{r \left(1 - \frac{1}{c} \frac{dr}{dt}\right)^2}$$

Здесь мы можем с полным основанием повторить все выкладки П.Гербера [15], чтобы получить то же самое выражение для смещения перигелия планет, приняв в качестве поправки только то, что движется не потенциал сам по себе, а 4D материя Вселенной в тех ячейках, что описаны выше, и придав величине  $dr/dt$  смысл усреднённого такого

движения. Оценка этой скорости, получаемая по формуле (37), даёт значение 923 км/с для пиковой величины. Меркурий находится в положении, где эта скорость на порядок меньше.

## Момент импульса

Тензор момента импульса определяется как антисимметричный тензор второго ранга

$$M_{ij} = r_i p_j - r_j p_i \quad (43)$$

Поэтому вращательный момент в четырёхмерном пространстве имеет не три компонента, как в трёхмерном пространстве, а шесть. Их можно обозначить как  $M_3 = M_{12}, M_1 = M_{23}, M_2 = M_{31}$ , и как  $L_1 = M_{14}, L_2 = M_{24}, L_3 = M_{34}$ . Тогда становится возможным представить тензор момента импульса в виде двух векторов

$$\begin{aligned} \mathbf{M} &= \mathbf{r} \times \mathbf{p} \\ \mathbf{L} &= \mathbf{r} p_4 - x_4 \mathbf{p} \end{aligned} \quad (44)$$

где первый вектор — это набор  $(M_1, M_2, M_3)$ , второй -  $(L_1, L_2, L_3)$ . Все эти компоненты можно расположить в матрицу

$$M = \begin{pmatrix} 0 & -M_3 & M_2 & L_1 \\ M_3 & 0 & -M_1 & L_2 \\ -M_2 & M_1 & 0 & L_3 \\ -L_1 & -L_2 & -L_3 & 0 \end{pmatrix}$$

Решив секулярное уравнение  $|M - \lambda E| = 0$ , где  $E$  — единичная матрица, т.е. уравнение  $\lambda^4 - (M^2 + L^2)\lambda^2 + (\mathbf{M} \cdot \mathbf{L})^2 = 0$ , мы получим, что собственными значениями тензора являются величины  $\lambda = \pm \sqrt{M^2 + L^2}$ . При этом использовалось то, что векторы  $\mathbf{M}$  и  $\mathbf{L}$  взаимно перпендикулярны:  $\mathbf{M} \cdot \mathbf{L} = M_1 L_1 + M_2 L_2 + M_3 L_3 = 0$ .

Существование дополнительного вектора  $\mathbf{L}$  безусловно сказывается на движении космических тел. Например, для Меркурия разница в значениях  $x_4$  в крайних точках орбиты составляет 1100 км.

## Происхождение Солнечной системы

Конечно, о заявленной теме этого раздела можно только догадываться. Тем не менее, исходя из модели 4D материи, можно сделать некоторые логические заключения, истинность которых может быть подтверждена лишь наблюдениями за объектами Солнечной системы и всего нашего Мира.

Кажется очевидным, что происхождение Солнечной системы нельзя рассматривать отдельно от генезиса нашей Галактики Млечного Пути. Мы считаем, что возникновение такой огромной системы, насчитывающей сотни миллиардов звезд, невозможно в результате только каких-то внутренних процессов во Вселенной. Наша Галактика, как и другие спиральные галактики, могли возникнуть только благодаря внешнему воздействию. Возможный механизм такого воздействия был нами описан [1]. Он заключается в том, что Вселенная миллиарды лет назад подверглась «бомбардировке» потоком чужой 4D материи, не принадлежащей нашей Вселенной. Такой поток мог образоваться, например, при столкновении чужих вселенных, находившихся в момент столкновения на достаточно

большом расстоянии от нашей. Вряд ли можно сомневаться в том, что наша Вселенная — не единственная в четырёхмерном Мироздании и что *чужие вселенные* существуют в бесконечном пространстве и довольно хаотично движутся относительно друг друга. 4D материя (если, конечно, существует!) не может быть сконцентрирована лишь в одно месте, в нашей Вселенной.

Осколки чужой материи, возникшие после столкновения чужих вселенных, способны двигаться на огромной скорости, не ограниченной никакой средой, многократно превышающей скорость света. Поэтому они могли нести с собой огромную кинетическую энергию. Внедряясь в материю нашей Вселенной, они дают начало квазарам. Такие множественные удары по Вселенной привели в конце концов к постоянным колебаниям граничной гиперповерхности, к тому, что наш Мир наполнился фоновым микроволновым излучением. Поскольку в распределении этого «реликтового излучения» не замечено анизотропии, это может означать, что Млечный Путь образовался в центральной части того потока чужой материи. Из-за сферической гиперповерхности Вселенной наклоны внедрений, а согласно (3) и скорости квазаров, будущих галактик, были разными. Показано [1], что такая простая картина влечёт за собой эффект «разбегания галактик», описываемое законом Хаббла.

Нами был предложен следующий простой сценарий возникновения Солнечной системы. На первом этапе осколок чужой материи на огромной скорости вторгся в четырёхмерное тело Вселенной. Всплеск граничной гиперповерхности при первом таком ударе породил большое число атомарного водорода сферической формы, что в настоящее время представляется в виде галактического гало. Облако Оорта вокруг Солнца, находящееся на удалении от него в сотню а.е., также, возможно, результат аналогичного процесса, но гораздо меньшего масштаба. Для постороннего наблюдателя такой удар и его последствия выглядят как рождение сверхновой звезды.

Второй этап. Из-за того, что осколок в своём исходном виде благодаря вращению видимо имел форму отличную от сферической, продолговатую эллипсоидальную форму, по мере его продвижения вглубь Вселенной от него отделялись куски, которые в будущем становились звёздами. Причём на начальной фазе от осколка могли отделиться только два крайних куска на длинной оси эллипсоида, давшие начало двум рукавам галактики, а не четырём, как считалось ранее. Материя Вселенной на месте столкновения благодаря своим уникальным свойствам также вовлекалась во вращение, что в последствии отразилось на кривых вращения галактик, в том числе и в распределение скоростей звёзд и газа вокруг нашей Галактики, отличного от того, которое было бы возможно при ньютоновском законе притяжения [12].

Третий этап. Отделившийся кусок чужой материи вращаясь продолжал вторгаться внутрь Вселенной по спиральной линии. От того куска, фрагмента, который стал Солнечной системой, из-за вращения вначале отделились мелкие части, давшие начало планетам Земной группы. В это время на этой стадии происходило активное образование химических элементов, образующих кору и внутреннее содержание планет. Затем отделились два куска побольше, Юпитер, Сатурн и остальные планеты. Вращательный момент Протосолнца в результате снизился, что не позволило планетам-гигантам образовать кору, подобную земной.

Четвёртый этап. Планеты, также наследуя вращательный момент Протосолнца, из-за не полной своей сферичности исторгают спутники. Таким же образом Луна могла образоваться путём отделения части Земли на ранней стадии, из-за чего форма Земли, геоид, получилась далекой от сферической.

Такой сценарий генезиса спиральных галактик позволяет представить себе их как своего рода деревья, огромные четырёхмерные деревья, стволом которых являются галактические ядра, ветвями — звёздные вихри, листьями — вихри планет и спутников. Каждое такое дерево вращается так, что ветви вращаются вокруг ствола, а листья - вокруг ветвей. Весь суммарный вращательный момент обязан первоначальному вращательному моменту осколка чужой материи. Низкие демпфирующие свойства 4D материи, выражающиеся в большом значении параметра  $\mu$ , способствуют тому, что вращательный момент сохраняется.

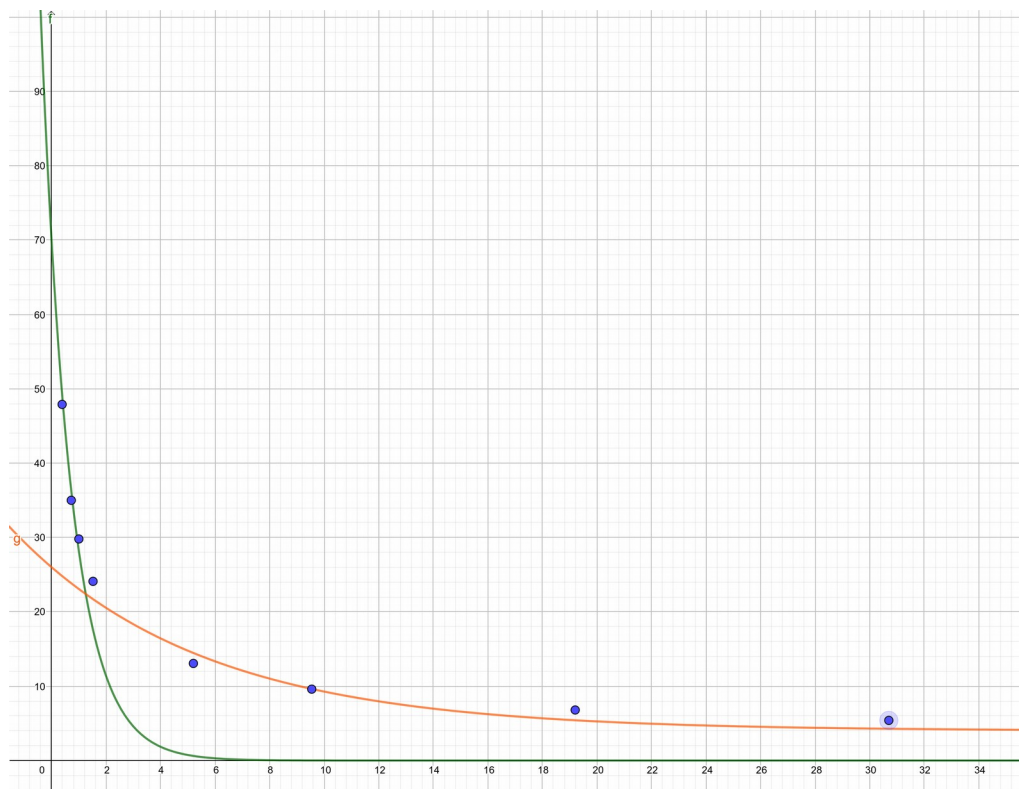
Во время роста дерева галактики возможно перераспределение между векторами вращательных моментов  $M$  и  $L$ , потому что сохраняется сумма  $M^2 + L^2$ , а не каждый вектор. Например, дополнительное вращение может получить планета, причем в обратную сторону по сравнению с другими планетами, как например, Венера, или сместить ось вращения планеты, как например, у Урана.

Вектора  $M$  и  $L$  могли принимать произвольные значения при столкновении осколка со Вселенной, поскольку главные оси тензора момента импульса могут быть направлены произвольным образом относительно гиперповерхности Вселенной. Поэтому спиральные галактики видны с Земли под разными углами. В частности некоторые галактики нам видны с ребра. Тогда наблюдается галактика в виде сомбреро. В редких случаях эти оси могут оказаться параллельны гиперповерхности. Тогда мы видим т.н. джеты, когда материя с огромной скоростью движется вдоль гиперповерхности Вселенной. Редким событием было и когда плоскость, содержащая оба вектора  $M$  и  $L$  при столкновении оказывается нормальной по отношению гиперповерхности Вселенной. Тогда осколок чужой материи рассыпается на множество мелких осколков, которые распределяются симметрично по трёхмерной сферической области. Мелкие осколки дают начало звёздам, образующим звёздное скопление. Черный дыры в том виде, котором их рисуют астрофизики, возможно, также образуются при такой бомбардировке, когда общий вращательный момент фрагмента чужой материи  $\sqrt{M^2 + L^2}$  близок к нулю. В этом случае объекты поблизости от неё, например, звёзды, поглощаются, теряя свой запас вращательного момента, стенки образовавшегося углубления схлапываются из-за сил гиперповерхностного натяжения.

Формирование планет Солнечной системы также происходило, на наш взгляд, в несколько этапов, отличающихся глубиной проникновения в недра Вселенной. Этот сюжет прослеживается на этапах. На первом от того сгустка чужой материи, который стал потом Солнцем, от Протосолнца, отделились планеты земной группы. Точнее, отделялись достаточно мелкие части этого сгустка. Благодаря вращательному моменту, который они «заимствовали» от сгустка, как от своего родителя, и эффекту Магнуса они устремлялись из глубин Вселенной наружу к гиперповерхности и становились планетами. Протосолнце вращалось с большой скоростью, вовлекая окружающую материю в вихревое движение. Поэтому малые планеты имеют большую орбитальную скорость и расположены ближе к Солнцу. На втором этапе от Протосолнца отделились более массивные куски чужой материи, ставшие затем планетами-гигантами. Из-за этого Протосолнце с глубиной потеряло часть своего вращательного момента. Периоды обращения планет-гигантов гораздо больше

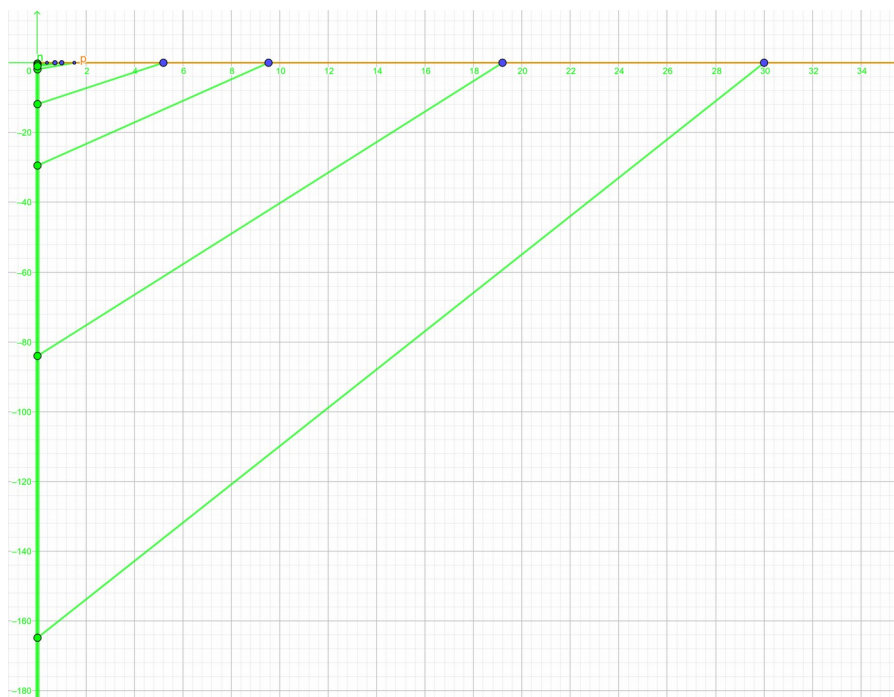
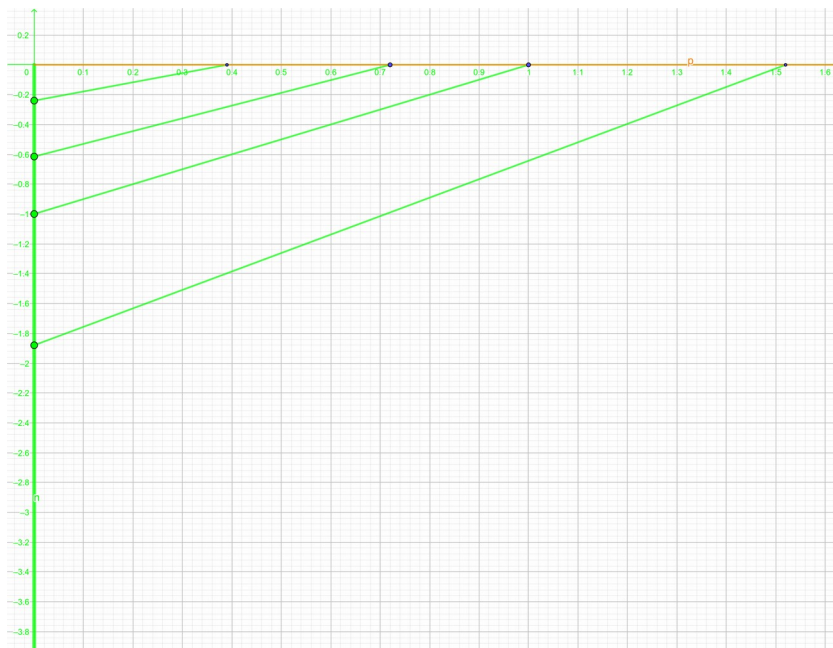
периодов планет земной группы. Это наглядно видно из графиков ниже. На рисунке ниже точками отмечены скорости планет в зависимости от расстояний до Солнца, при этом скорости планет земной группы укладываются в зависимость вида  $70 \exp(-r/1.5)$ , а скорости планет-гигантов — в зависимость  $22 \exp(-r/7+4)$ . Разные показатели в экспоненциальных функциях подобраны вручную и не означают, что демпфирующее свойство 4D материи различное на разных расстояниях от Солнца. На наш взгляд, это свидетельствует о разных этапах формирования планетарной системы Солнца. На первых этапах вращательный момент был больше, чем на последних. Постоянное слагаемое во второй функции — это, конечно, грубое приближение. Оно говорит о том, что вращение материи не прекращается за Нептуном. Наличие пояса Койпера и облака Оорта, простирающееся до 100 тысяч а.е., это подтверждает. Их формирование происходило на последующих этапах.

Таким образом, Солнце родило все планеты по тому же сценарию, что и галактическое ядро, протогалактика, на начальном этапе породило звёзды. Спутники планет, верней всего, также являются потомками планет, хотя, конечно, нельзя исключить и захват мелких планет более крупными планетами.



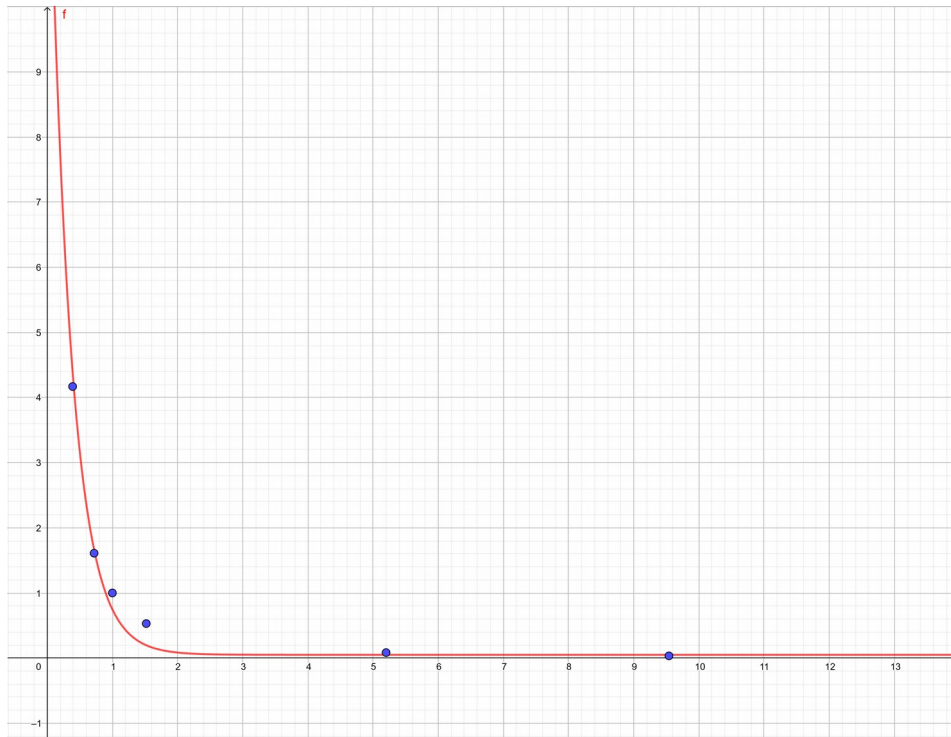
Таким образом, согласно модели 4D матери Солнечную систему можно представить в виде дерева, в котором стволом является солнечный вихрь, а ветвями — планеты, как это схематично изображено на рисунках ниже. Точки по горизонтальной прямой означают выходы планетарных вихрей на граничную гиперповерхность, выходы в наш Мир. По вертикали отложены периоды обращения планет в земных годах. В соответствии с (6) они пропорциональны длине периода спирали. По этой причине ствол этого дерева показан в сильно сжатом масштабе. Чтобы получить его реальную величину, его следует умножить на скорость света. Например, для Земли период спирали равен световому году и, следовательно, угол раствора земного вихря по отношению к солнечному составляет всего десятую угловой секунды. Для всех других планет он также очень мал. На рисунках ниже изображены два вида такой картины, для планет земной группы и для планет-гигантов.

Мы видим, что они отличаются лишь масштабом. Их главное свойство — то, что ветви не пересекаются, а образуют практически параллельные ветви. Такое состояние объясняется одинаковым механизмом образования планет и прочих объектов Солнечной системы. А именно, действием центробежных сил, имевшихся в Протосолнце в начальный период его существования.



На следующем рисунке изображена зависимость частоты обращения планет от расстояния до Солнца в единицах, приведённых к земным, т.е. в 1/год и а.е. Для ближайших планет она приблизительно выражается формулой  $14 \exp(-3x) + 0.05$ . Красным цветом такая зависимость изображена графиком. Видно, что Марс заметно выпадает из графика.





Из этих рисунков можно представить как происходило образование Солнечной системы, которое было описано во всех основных стадиях выше. Это дерево имеет два ореола мелких ветвей пояса Койпера и облака Оорта. Последнее, верней всего, не имеет связи с основным стволом, потому что образовалось в самый первый момент появления Протосолнца. Оно является частью ореола, подобного тому ореолу, гало, которое есть у Галактики. На рисунках не показаны более мелкие ветви вихрей спутников, комет и других обитателей Солнечной системы и, конечно, то, что всё это «растение» является маленькой веточкой огромного галактического дерева Млечного Пути, состоящего из двух основных стволов, рукавов, соединённых перемычкой. Перемычка в данной модели может быть рассмотрена как источник новых звёзд, новых ответвлений от основного ствола Галактики.

## Реликтовое излучение

Поскольку, как предполагалось выше, реликтовое излучение возникло в результате многочисленных ударов «чужой материи» о гиперповерхность нашей Вселенной, а гиперповерхностью является весь наш Мир, то это излучение должно существовать везде, в том числе, на поверхности Земли, где его впервые обнаружили, и в открытом космосе, где его исследовали наиболее полно с помощью спутников, например, спутника НАСА WMAP.

Спектр реликтового излучения соответствует спектру абсолютно черного тела с температурой 2.726 К. Энергия  $k_B T$  фотона с такой температурой равна  $6.626 \cdot 10^{-4}$  эв. В условиях земной атмосферы из-за обратного эффекта Комптона может произойти увеличение энергии фотонов на электронах молекул газа, который образует атмосферу. Это явление подобное эффекту Сюняева-Зельдовича. На наш взгляд, такое излучение, которое можно фиксировать обычными радиометрами, и представляет собой естественный радиоационный фон, точнее, весомый вклад в этот фон.

## Заключение

Мы можем сказать, что представленная модель 4D материи является воплощением идеи о том, что все эффекты нашего Мира есть следствия движения материи. По другому в 4D Вселенной быть не может. Может сложиться впечатление, что описанная здесь 4D материи

может претендовать на роль таинственной «темной материи», которая составляет три четверти всей материи Вселенной согласно современной космологии. Однако, это не так. В данной модели нет различия в материи. Она одна и та же на все 100%. Часть её, поверхностный слой толщиной порядка  $\Delta R \approx 1/\mu = 6.5 \text{ мкм}$  условно можно назвать *светлой материей*, поскольку она может вовлекаться в распространение света и других электромагнитных волн. Этот слой составляет, конечно, мизерную часть всего 4D объёма Вселенной,  $4 \Delta R/R_0 = 3 \cdot 10^{-24}$ .  $R_0$  - радиус Вселенной.

Уравнение (1) можно переписать следующим образом, чтобы получилось ускорение  $a$

$$a = \frac{2 \pi^2 \sigma B^2}{r^2 k \sqrt{1 + B^4/r^4}}$$

В нём отсутствует второй вихрь с размером  $b$ . Это значит, что ускорению одинаковым образом подвергается вся материя, образующая вихрь  $B$  и находящаяся на расстоянии  $r$  от его оси. Поэтому и вихри благодаря эффекту «вмороженности» могут быть тоже вовлечены в это ускорение, которое может быть скомпенсировано, например, центробежным ускорением для того, чтобы не менялось расстояние  $r$ . Таким образом, главным действующим лицом во взаимодействии тел является не гравитация между ними, не таинственное *действие на расстоянии*, как это утверждается со времен Ньютона, а вихревое движение, которое создаётся телом как представителем четырёхмерного вихря в нашем трёхмерном Мире. Этим самым подтверждается справедливость представления Декарта о вихревом характере планет и других космических тел в противовес ньютоновскому, феноменологическому взгляду на взаимодействие тел, основанному на законах Кеплера, установленных из самых точных для того времени астрономических наблюдений Тихо Браге.

Таким образом, для объяснения гравитации модель 4D материи может предложить следующие варианты:

- Вихри притягиваются друг к другу из-за наклона гиперповерхности, который они создают своим присутствием. Выражение (1) получено именно исходя из такого предположения.
- Центральный вихрь создаёт такое вращательное движение материи вокруг себя, которое вовлекает планеты. Центробежное ускорение, получаемое при этом стенками центрального вихря, уравновешивается центростремительным ускорением, вызванным кривизной стенок, их вогнутостью.
- Конвекция 4D материи, составляющая стенки вихря. Она характеризуется ускорением (5).

Изложенные в этой работе положения позволяют утверждать что, наша Вселенная вблизи Солнца и планет, а также вблизи других крупных звёздных объектов, имеет одновременно вихревую и ячеистую структуру. Элементарным частицам в модели соответствуют элементарный вихри, основным звеном которых является электронный вихрь, играющий роль глюона в модели кварков [1]. Тело с одной стороны наследует вихревую структуру элементарных частиц, с другой — являясь наследником фрагмента чужой материи, наследует часть вращательного момента этого фрагмента. Ячейками являются четырёхмерные концентрические цилиндрические области двух типов, в которых происходит разнонаправленное движение 4D материи. Вдоль границы Вселенной вблизи крупных

космических тел происходит попеременное перемещение 4D материи в радиальном направлении, которое влияет на устойчивое положение планет и спутников. Границы ячеек в соответствии с уравнением (8) осуществляют перенос 4D флюида в направлении к центру и от центра Вселенной, так что общий объём не изменяется. Положение планет и спутников, как показано, вполне согласуется с таким взглядом на устройство Солнечной системы. Эти тела благодаря этому получают устойчивость своих орбит. Это подтверждается почти строгим выполнением правила Тициуса-Бодде - по крайней мере, для планет земной группы и крупных спутников планет-гигантов, а также установленным замедлением космических аппаратов, находящихся за пределами нашей планетарной системы.

Предложенный сценарий возникновения галактик объясняет, как нам кажется, наблюдаемую асимметрию материя-антиматерия. Удары чужой материей по нашей Вселенной, описанные выше, предполагают образование на первой стадии именно электронов и протонов.

Из этой картины также следует, что планеты в нашем Мире не обращаются, как это следует из классической механики, каждая в своей двумерной плоскости, принадлежащей одному плоскому 3D пространству. Траектории планет можно найти как геодезические в искривленной гиперповерхности вида  $x_4 = B^2/r$ . Это отдельная задача, решению которой планируется следующая работа. При движении по орбите, отличающейся от круговой, необходимо учитывать появление дополнительного момента импульса в виде вектора  $L$ .

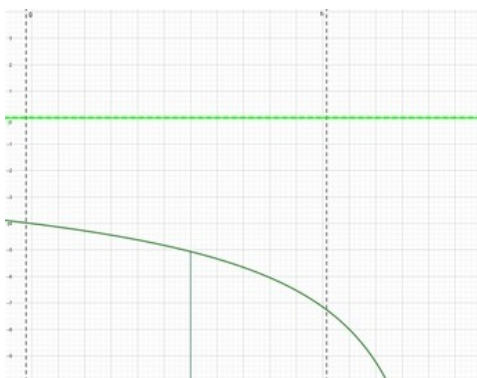
Использование потенциала  $\psi$ , которое привело к заключению об ячеистой структуре Солнечной систем следует из отсутствия внутреннего тока  $j$ , т.е. условию отсутствия зарядов и электрического тока. Поэтому движение 4D флюида вблизи звёзд и планет является полностью потенциальным. Тем не менее, в общем случае всегда можно в поле скоростей 4D материи выделить часть, для которого справедливо представление через потенциал  $\psi$  аналогично тому, как это делается для трёхмерных полей согласно теореме Гельмгольца:  $u = \partial \psi + v$ , где  $v$  - непотенциальная часть скорости 4D флюида. Если  $\partial \cdot v = 0$ , что определяет постулируемую постоянную плотность 4D материи, как это устанавливает уравнение (6), тогда внутреннее электромагнитное поле будет определяться как  $F_{ij} = \partial_i v_j - \partial_j v_i$ . Такое представление аналогично разложению трёхмерного векторного поля на вихревое и соленоидальное поле. Отличие от трёхмерной теоремы Гельмгольца в том, что четырёхмерное векторное поле  $v$  нельзя представить в виде ротора какого-то векторного потенциала. Уравнение Лапласа допускает более сложные решения, которые также следует проанализировать в рамках изложенной модели.

В модели 4D Вселенной естественным образом устраняется гравитационный парадокс Неймана-Зелигера [13], который заключается в том, что в бесконечной Вселенной ньютоновский гравитационный потенциал всюду должен принимать бесконечное значение. В нашем случае Вселенная имеет конечные размеры и поэтому в уравнении (31)  $\partial_4^2 \phi$  нельзя полагать постоянной величиной и поэтому это уравнение нельзя считать уравнением Пуассона с постоянной правой частью, которое бы и давало решение с бесконечным потенциалом.

Положение Земли в предложенной картине, соответствующее среднему расстоянию в ячейке, объясняет наличие на Земле сильных электромагнитных явлений таких как грозы, а также разряды атмосферного электричества в космос - спрайты, эльфы и джеты [15]. Таким образом оказывается, что Земля движется в электрическом поле и представляет собой огромный сферический конденсатор, «обкладками» которого является поверхность Земли и слой E атмосферы. Молнии обнаружены и на других планетах, Юпитере, Сатурне, Уране. На

Венере, несмотря на более густую атмосферу, они имеют вдвое низкую интенсивность, чем на Земле. Это может означать, что её положение находится не точно на границе ячеек, а вблизи такой границы, или что природа венерианских гроз другая, чем на Земле.

Поскольку вблизи Солнца и планет-гигантов из-за искривления гиперповерхности форма ячеек искажается и границы между ними становятся изогнутыми, в первом периоде функции  $\psi$  нахождение планет и крупных спутников с устойчивыми орбитами невозможно. Однако существованию мелких тел, образующих кольца, такое искажение не мешает. Стабильность находящихся в этой области колец планет-гигантов зависит от постоянного выброса материала из недр планет и их спутников. Планеты земной группы, находящиеся вблизи Солнца из-за влияния планет-гигантов имеют оси своих четырёхмерных спиралей сдвинутыми относительно центральной оси, как это показано на схеме ниже. Поэтому их орбиты можно рассматривать как пересечение двух гиперповерхностей  $x_4 = B^2/|r|$  и  $|r - D_i| = R_i$  ( $D_i$  — смещение центра спирали  $i$ -той планеты,  $R_i$  - радиус спирали), представляют собой не эллипсоидальные поверхности, а поверхности более высокого порядка, что ясно из рисунка ниже, на котором изображено радиальное сечение гиперповерхности.



Искривлённая гиперповерхность на нём показана зелёной линией. Ветвь планетного вихря — зелёной прямой. Пунктиром обозначена область в которой орбита планеты достигает перигелия и афелия. На перигелии, как видно, планета «опускается» относительно базовой гиперповерхности, отмеченной светло-зелёной горизонтальной линией. Поэтому утверждение о плоской орбите планет, следующее из трехмерного рассмотрения в классической механике, в данном случае оказывается неверным. Оно является таковым также из-за наличия дополнительного вектора орбитального момента  $L$ .

Пусть вектор  $D$  будет находиться в направлении оси  $x_1$ . Тогда можно получить зависимость  $x_4(x_1)$  :

$$x_4 = \frac{B^2}{\sqrt{R^2 - D^2 - 2 D x_1}} \quad (45)$$

где  $R - D \leq x_1 \leq R + D$ .

Угол раствора конуса, который замечает вихрь Земли при обращении вокруг Солнца, составляет всего десятую угловой секунды — это в случае, если образующая конуса равна всего одному шагу спирали. Это означает, что солнечное «дерево» очень вытянутое.

Таким образом, можно с некоторой долей уверенности утверждать что, несмотря на довольно грубые допущения, которые были сделаны в этой работе, как следует из таблицы 1, положения планет земной группы, а также спутников Юпитера и Сатурна, находятся в

хорошем согласии с правилом Тициус-Боде. Существованию же ячеек есть подтверждение в лице смещения перигелия Меркурия и именно того факта, что выполняется правило Тициуса-Боде. Анализ для планет-гигантов в духе предложенной концепции требуется ещё провести. Также в подтверждение 4D модели помогла бы компьютерная модель, имитирующая предложенный сценарий образования галактик.

---

- [1] В. Скоробогатов Кварки в модели 4D материи, [Сайт автора](#), 2018
- [2] В. Скоробогатов Гравитация в модели 4D среды, [Сайт автора](#), 2009
- [3] В. Скоробогатов Электродинамика в модели 4D материи, [Сайт автора](#), 2013
- [4] Л. Д. Ландау, Е.М. Лифшиц, Теория поля, М. Наука, 1988
- [5] В. Скоробогатов Параметры модели 4D материи [Сайт автора](#), 2018
- [6] В. Скоробогатов Оптика в модели 4D материи [Сайт автора](#), 2011
- [7] В.В. Козлов. Общая теория вихрей. Ижевск. Издательский дом «Удмуртский университет», 1998
- [8] Takaho Miura et al. Secular increase of the Astronomical Unit: a possible explanation in terms of the total angular momentum conservation law [arxiv.org/0905.3008](http://arxiv.org/0905.3008), 2009
- [9] Greg Laughlin, <http://oklo.org/2010/06/23/a-second-laplace-resonance/>, 2010
- [10] В. Скоробогатов Аномалия перигелия Меркурия в модели 4D среды [Сайт автора](#), 2011
- [11] Википедия, [Кривая вращения галактики](#)
- [12] Википедия, [Пионер-10](#)
- [13] Википедия, [Гравитационный парадокс](#)
- [14] Спрайт (молния) Википедия [https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%B9%D1%82\\_\(%D0%BC%D0%BE%D0%BB%D0%BD%D0%B8%D1%8F\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%B9%D1%82_(%D0%BC%D0%BE%D0%BB%D0%BD%D0%B8%D1%8F))
- [15] P. Gerber <http://www.alternativephysics.org/gerber/Perihelion.htm> , 1898
- [16] В. Скоробогатов «Квантовая механика» в модели 4D среды, [Сайт автора](#), 2013