

Некоторые параметры 4D материи

Валерий П. Скоробогатов

<http://apeironics.ucoz.ru>

<mailto://vps137.yandex.ru>

Приведён приблизительный расчёт таких параметров среды в модели 4D материи как коэффициент гиперповерхностного натяжения, плотности 4D материи, а также параметров 4-вихрей некоторых объектов Солнечной Системы и электрона, включая "длину электрона" — длину 4-вихря, с которым ассоциируется в модели электрон.

Обозначенная в заглавии 4D материя – это гипотетическая среда, из которой состоит Вселенная. Предполагается также, что этой материи недостаточно для полного заполнения пространства. Поэтому Вселенная занимает ограниченный объем, который в силу действия поверхностного давления принимает форму, близкую к сферической. Граница Вселенной, гиперповерхность, имеет размерность три и может быть поэтому названа нашим видимым Миром. Видимым - потому что свет распространяется только по гиперповерхности. Этот Мир лишь в достаточно малой области может считаться плоским, соответствующим евклидову пространству R_3 .

Предполагается, что в силу различных причин во Вселенной могут существовать вихреобразные структуры. Простейшей из них следует признать т.н. 4-вихрь, форма гиперповерхности которого может быть представлена функцией вида $x_4 = b^2/r$, где b – параметр, определяющий размер вихря. Показано [1], что предполагаемый вид геометрии гиперповерхности 4-вихря соответствует свойству аддитивности, если считать, что профили гиперповерхностей 4-вихрей могут накладываться друг на друга, подчиняясь своего рода принципу суперпозиции. Имеется в виду то, что группу 4-вихрей $\sum \frac{b_i^2}{|r-r_i|}$ на достаточно

большом расстоянии от этой группы можно представить одним вихрем $\frac{B^2}{r}$, где

$B^2 = \sum b_i^2$. Поскольку масса тела также подчиняется такому принципу аддитивности и равна сумме масс его составляющих ($M = \sum m_i$), то можно признать справедливым соотношение $m = k b^2$, где k – постоянный коэффициент.

Ранее мною были заявлены следующие параметры 4D материи. Это так называемый коэффициент гиперповерхностного натяжения $\sigma = 0.5 \cdot 10^{12} \text{ кг/м} \cdot \text{с}^2$, полученный из сравнения смещений перигелиев планет земной группы [2], и коэффициент связывающий массу и размер 4D вихря $k = 5 \cdot 10^{12} \text{ кг/м}^2$ [3].

Ниже дан расчёт этих параметров другим способом, исходя из полученной в работе [1] формулы для силы притяжения между двумя 4-вихрями в предположении, что размер одного из них гораздо больше размера другого:

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

В отличие от закона Ньютона в этом выражении нет бесконечности, которая возникает при $r \rightarrow 0$

Сопоставление выражения (2) с законом всемирного тяготения даёт право установить следующее тождество между гравитационной постоянной и нашими параметрами

$$G = \frac{2\pi\sigma}{k^2} \quad (3)$$

Чтобы получить величину размера 4-вихря В, с которым ассоциируется Солнце, достаточно приравнять силу притяжения (2) и центробежную силу, которая её уравнивает. В предположении круговой орбиты планеты, обращающейся вокруг Солнца, имеем

$$\frac{GM}{r^2 \sqrt{1+B^4/r^4}} = \frac{V^2}{r} = \frac{(2\pi)^2 r}{T^2} \quad (4)$$

где В – размер вихря, соответствующего Солнцу, V – линейная скорость обращения планеты, T – период обращения. Отсюда

$$B = r \sqrt[4]{1 - \left(\frac{GMT^2}{4\pi^2 r^3} \right)^2} \quad (5)$$

В случае строго выполнения третьего закона Кеплера (и, соответственно, закона Ньютона) отношение куба большой полуоси к квадрату периода обращения a^3/T^2 равно константе $GM/4\pi^2 = 7.495 \cdot 10^{-6} \text{ а. е.}^2/\text{дн}^3 = 3.36 \cdot 10^{15} \text{ м}^2/\text{с}^3$, что ведёт к равенству единице подкоренного выражения в (5). Однако подстановка значений больших полуосей и времён обращения для восьми планет Солнечной Системы в эту формулу даёт следующие значения, указывающие на то, что третий закон Кеплера не выполняется, поскольку во всех случаях а оказывается больше В:

Табл.1

Планета	а (млн. км)	T (дни)	В (млн.км)
Меркурий	57.9	0.24	20.04
Венера	108.2	0.62	45.48
Земля	149.6	1.0	21.89
Марс	227.9	1.88	48.95
Юпитер	778.6	11.86	203.1
Сатурн	1433.5	29.46	584.3
Уран	2876.7	84.01	1010.7
Нептун	4503.4	164.79	1409.7

Следует отметить, что лишь у Венеры, которая имеет наименьший эксцентриситет, подкоренное выражение в (5) получается отрицательным. Данные в этой таблице показывают, что разброс вычисленных значений очень велик. Очевидно однако, что планеты-гиганты дают слишком большие значения для размера солнечного вихря, потому что своими большими массами вносят значительные искажения в геометрию гиперповерхности, из которой получено выражение (2). Поэтому вначале мы выберем среднеарифметическое из планет земной группы для параметра В и по нему вычислим параметры k и σ :

$$\begin{aligned}
B &= 34.1 \cdot 10^6 \text{ км} \\
k &= 1.71 \cdot 10^9 \text{ кг/м}^2 \\
\sigma &= 3.1 \cdot 10^7 \text{ кг/м с}^2
\end{aligned}$$

Чтобы убедиться в том, насколько верно выбрана величина для параметра В, обратимся к выражению, полученного в предположении сферической формы Вселенной:

$$r_0 = \sqrt[7]{\frac{2}{3} b^6 R_0} \quad (6)$$

которое, как предполагалось [1], указывает на расстояние от 4-вихря, на котором средняя кривизна гиперповерхности меняет знак и становится равной нулю. Для $b=B$, т.е. для размера солнечного вихря, мы получим 5.5 млрд км, что примерно соответствует расстоянию от Солнца до планеты Плутон, находящейся в поясе Койпера.

Табл.2

Планета	b, тыс км	r_0 , млн км	r_1 , млрд км	r_a , млн км
Меркурий	13.9	6.78	30.7	34.8
Венера	53.3	21.5	75.3	90.4
Земля	59.1	23.5	80.6	96.8
Марс	19.4	9.0	38.3	46.0
Юпитер	1053.5	277	550.1	660.6
Сатурн	576.4	165	368.0	442.0
Уран	225.2	74	196.7	366.2
Нептун	244.7	79	207.8	249.6

Заметим, что орбита Меркурия находится лишь немногим дальше размера солнечного вихря В. С этим обстоятельством, можно предположить, связано то, что вращение Меркурия вокруг своей оси находится в жёсткой связи в его обращении вокруг Солнца, в результате чего планета находится в спин-орбитальном резонансе 3:2. Большинство спутников планет-гигантов также находятся внутри сферы радиусом b . Большинство спутников этих и других планет захвачены притяжением планеты так, что обращаются к ней всегда одной стороной, находясь в спин-орбитальном резонансе 1:1. Однако некоторые спутники, например, Луна, спутник Юпитера Каллисто и спутник Сатурна Титан, несмотря на их расположение за пределами размера вихря своих планет, также захвачены притяжением своих планет. Вместе с тем, не обнаружено спутников на слишком далёких расстояниях от планет. Например, у Юпитера самый далёкий спутник находится на расстоянии 30 млн км. Это говорит о том, что область захвата находится на расстоянии, не превышающем r_0 .

Выражение (6) получено из рассмотрения формулы для средней кривизны, вызванной солнечным вихрем, с учётом влияния сферичности Вселенной, за радиус которой R_0 взято расстояние до самой далёкой галактики, равное $1.5 \cdot 10^{23}$ км. Оно имеет вид [1]

$$H = \left(\frac{3}{R_0} - 2 \frac{r^2}{R_0^3} + 6 \frac{b^4}{R_0 r^4} - 6 \frac{b^2}{R_0^2 r} - \frac{2b^6}{r^7} \right) / \sqrt{\left(1 + \left(\frac{r}{R_0} - \frac{b^2}{r^2} \right)^2 \right)^3} \quad (7)$$

При $R_0 \rightarrow \infty$, т.е. в плоском Мире, как мы видим, H всюду отрицательная и в плоском Мире гиперповерхность в присутствии 4-вихря становится всюду вогнутой. Более точный расчёт показывает, что смена знака для $b=V$ происходит на ещё более далёком расстоянии, чем полученное выше 5.5 млрд км – примерно 6.9 млрд км, что также находится в пределах пояса Койпера.

За пределами r_0 действие сил гравитации не прекращается и следующая особенность функции $H(r)$ возникнет при равенстве второго и третьего члена в формуле (7), что дает

$$r_2 = \sqrt[3]{\sqrt{3} b^2 R_0} \quad (8)$$

Для $b=V$ это выражение даёт значение $6.8 \cdot 10^{12} \text{ км} = 45000 \text{ а.е.}$, что примерно соответствует нижней границе облака Оорта, лежащего между 50 000 и 100 000 а.е. от Солнца. Равенство третьего и четвертого члена даст особенность на немного меньшем расстоянии

$$r_1 = \sqrt[3]{b^2 R_0} \quad (9)$$

Для солнечного 4-вихря получится $5.7 \cdot 10^{12} \text{ км}$. Эти два последних значения указывают, что взятый коэффициент k может быть несколько ниже. Например, если положить $k = 10^9 \text{ кг/м}^2$, то для этих значений получатся расстояния, более близкие к облаку Оорта - 44 000 а.е. и 53 000 а.е. Значение параметра V при этом получится наиболее близким к тому, что получается для Венеры, указанное в Табл.1, - $4.46 \cdot 10^6 \text{ км}$.

Размеры планетарных орбит

Оказывается также, что данное значение k , а значит, и относительных размеров 4-вихрей, более всего подходит для приблизительного вычисления средних радиусов орбит некоторых планет. Для этого предлагается следующая простая рекуррентная формула, которая с определённой точностью даёт расстояние от Солнца до планеты, исходя из вычисленных значений радиусов r_0 и расстояния до предыдущей планеты (точнее, расстояние в афелии r_a):

$$r_{расч}^{i+1} = r_a^i + r_0^i + r_0^{i+1} \quad (10)$$

где верхний индекс указывает на порядковый номер планеты. Особенно хорошо это правило подходит для планет земной группы, из которого, правда, выпадает Марс, как это видно на рисунке 1. Это, можно объяснить влиянием Юпитера. Зоны влияния Венеры и Земли в такой интерпретации оказываются сильно пересекающимися. За исключением Сатурна, планеты-гиганты плохо укладываются в правило (10), как это видно на рисунке 2. Такое расположение планет может говорить о том, что Уран и Нептун находятся в более свободном состоянии, независимом от Юпитера и Сатурна, и подчиняются лишь гравитации Солнца. Тот факт, что сам Юпитер выпадает из правила, подтверждает известное предположение о том, что между ним и Марсом должна была быть планета Фаетон, которая распалась на множество осколков, образовав астероидный пояс. Три его зоны показаны на рисунке 2 пунктирами.

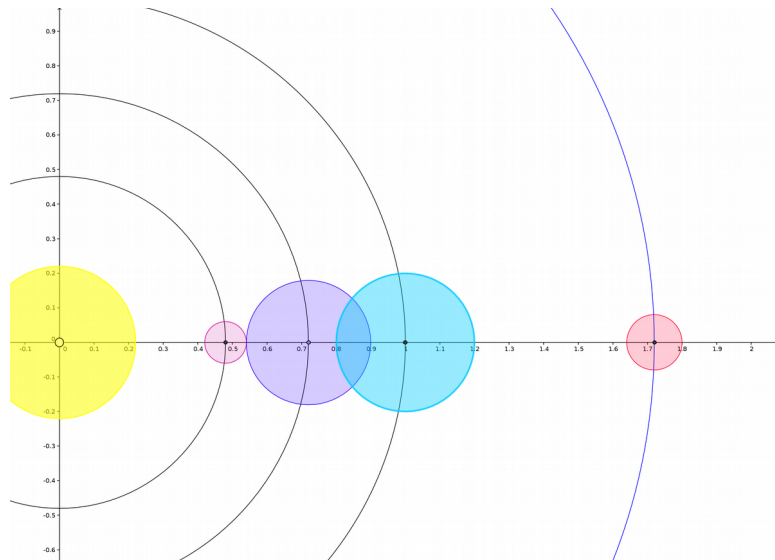


Рис.1. Планеты земной группы. Жёлтым кругом обозначена область радиусом B вокруг Солнца. Остальные цветные круги соответствуют областям радиусом r_0 вокруг планет.

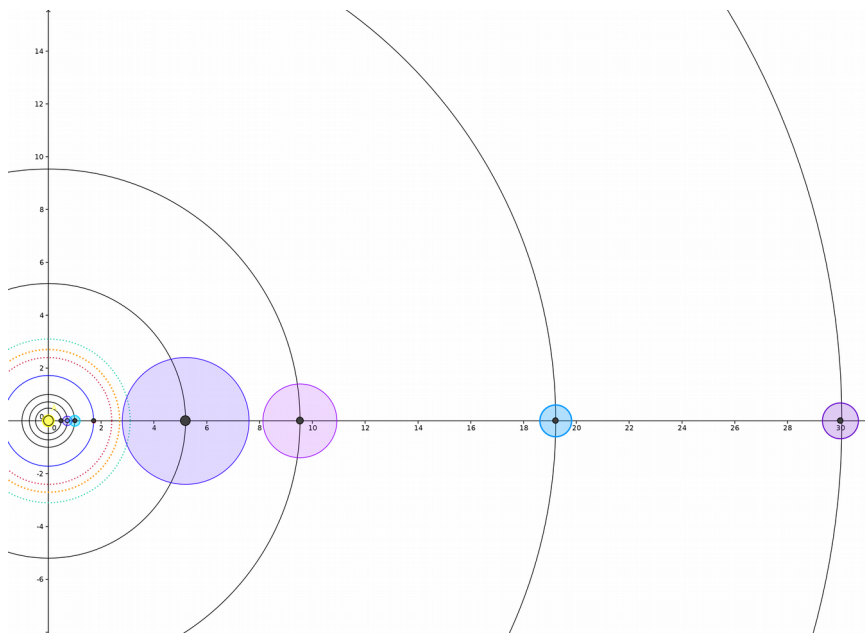


Рис.2. Планеты-гиганты. При построении использовались данные из табл. 3. .

"Длина электрона" и плотность материи

Также представляется возможным получить приближенное значение плотности 4D материи. Для этой цели мы рассмотрим структуру 4-вихря наименьшей частицы, электрона. На достаточно большом удалении от граничной гиперповерхности, в "глубине" Вселенной,

это 4D цилиндрическая гиперповерхность радиуса $b_e = \sqrt{(m_e/k)} = 3.0 \cdot 10^{-20} \text{ м}$, образующая вихревую трубку. Также предположим, что скорость стенок вихревой трубки достигает предельной скорости света. Тогда для равновесного, стационарного движения 4D материи, образующую 4-вихрь, необходимо, чтобы ускорение вызванное гиперповерхностным натяжением и центробежное ускорение в сумме были равны нулю:

$$\partial_r \left(\frac{2\sigma}{\rho_4 r} \right) + \frac{c^2}{r} = 0$$

Отсюда мы имеем четырёхмерную плотность

$$\rho_4 = \frac{2\sigma}{b_e c^2} = 7.8 \cdot 10^9 \text{ кг/м}^4 \quad (11)$$

Длину вихревой трубки электрона можно получить, разделив четырёхмерный объем внутренней полости вихря $\Omega = \frac{m_e}{\rho_4} = 1.2 \cdot 10^{-40} \text{ м}^4$ на трёхмерную "площадь" поперечного сечения $L_e = \frac{\Omega}{4\pi b_e^3/3} = 1.0 \cdot 10^{18} \text{ м}$.

Это, безусловно, огромное расстояние, которое свет прошёл бы за 107 лет, но оно пренебрежимо мало по сравнению с размером нашей Вселенной, за радиус которой взято хаббловское расстояние 14.6 млрд св. лет.

С другой стороны можно оценить 4D объём вихревой трубки электрона следующим образом. Коэффициент σ может быть представлен в единицах дж/м^3 . Потенциальная энергия стенок вихревой трубки радиуса b_e равна $U = 2\sigma/b_e = 6.7 \cdot 10^{26} \text{ дж/м}^4$.

Предположим, что для электрона в виде, который здесь используется, справедлива теорема вириала и что она составляет половину общей энергии электрона в покое

$E_e = 0.511 \text{ Мэв} = 8.19 \cdot 10^{-20} \text{ дж}$. Тогда 4D объём получится гораздо меньше, чем тот, что приведён выше $\Omega = E_e/(2U) = 6.1 \cdot 10^{-47} \text{ м}^4$. Поэтому длина вихревой трубки получится гораздо меньше - $L_e = 5.4 \cdot 10^{11} \text{ м}$. Свету нужно всего лишь $L_e/c = 1810 \text{ с}$ для преодоления этого расстояния. Это время лишь на немного превосходит среднее время жизни нейтрона.

Поэтому мы вынуждены признать, что последнее значение "длины электрона" более надежно, а оценка плотности 4D материи (11) требует перерасчёта.

Это тем более так, потому что умножив четырёхмерный объём шара с таким радиусом R_0 на эту плотность, мы найдём, что полученное значение массы Вселенной на много порядков превосходит цитируемой в литературе [4], 10^{53} кг :

$$M_0 = \frac{1}{2} \rho_4 \pi^2 R_0^4 = 1.8 \cdot 10^{105} \text{ кг}$$

Заключение

Таким образом, наиболее подходящими значениями, характеризующие 4D материю, следует признать такие

$$k = 10^9 \text{ кг/м}^2$$

$$B = 4.46 \cdot 10^6 \text{ км}$$

$$\sigma = 1.06 \cdot 10^7 \text{ кг/мс}^2$$

Массу четырёхмерного тела не следует понимать в том же смысле, что и привычную нам массу трёхмерных тел. Дело в том, что единственным четырёхмерным телом, доступным нашему восприятию — хотя и косвенному, является вся наша Вселенная, в которой мы и все трёхмерные тела, естественно, - всего лишь "внедрения" в её недра. Поэтому мы ничего не можем знать о инерционных свойствах массы Вселенной. Подозревать наличие гравитационных свойств, которые бы сказывались на взаимодействии нашей Вселенной с другими вселенными (в существовании которых у нас нет никакой уверенности) также не имеет смысла. Таким образом, четырёхмерную плотность следует рассматривать как просто коэффициент для согласования единиц измерения для разных членов уравнения.

Заметим, что параметр солнечного 4-вихря, полученного при данном значении коэффициента k , почти в точности соответствует значению, полученному для Венеры в Табл.1. Это говорит о том, что параметры Венеры благодаря её почти круговой орбите наиболее полно отвечают уравнению(4).

Приняв эти параметры, несколько изменятся и параметры планет, рассчитанные в Табл.2.

Табл.3

Планета	b, тыс км	B/R	r_0 , млн км
Меркурий	18.1	7.4	8.54
Венера	69.8	11.5	27.0
Земля	77.3	12.1	29.5
Марс	25.3	7.5	11.4
Юпитер	1377.9	19.2	349
Сатурн	753.9	12.5	208
Уран	294.6	11.5	93
Нептун	320.0	12.9	100

В табл.3 добавлена колонка, в которой приведены отношения размеров 4-вихрей планет к их радиусам. Для Солнца отношение B к радиусу Солнца равно 64. Мы видим, что Юпитера этот показатель всего лишь в 3.3 раза меньше, а для остальных планет он меньше примерно в 5 раз — за исключение Меркурия и Марса, у которых он более 8. У Луны отношение её размера 4-вихря к радиусу составляет 5.

Для нейтронной звезды [5], у которой масса вдвое больше массы Солнца, а радиус равен 13 км, это отношение равно 4800000.

Для электрона отношение параметра его 4-вихря к размеру 10^{-22} м, полученное Демельтом с помощью ловушки Пеннинга [6], составляет около 230. Таким образом, можно предположить, что указанное отношение определяет не только класс звёздного объекта, но и гораздо более обширный класс объектов нашего Мира.

Благодарности

Автор благодарит А. Фролова за внимательное прочтение.

- [1] В. Скоробогатов. 2009. Гравитация в модели 4D-среды. [Сайт автора.](#)
- [2] В. Скоробогатов. 2009. Аномалия перигелия Меркурия в модели 4D-среды. [Сайт автора.](#)
- [3] В. Скоробогатов. 2011. Коррекция. [Сайт автора.](#)
- [4] Universe [Wikipedia.](#)
- [5] PSR J0348+0432 [Википедия.](#)
- [6] Х. Демельт. [«Эксперименты с покоящейся изолированной субатомной частицей»](#) // [УФН](#), т. 160 (12), с. 129—139, 1990