

# Структура пустоты

## Часть V. Разуплотнение пустоты

Вопрос пустоты для мировой философии столь же древний, как и вопрос вещества:

Представление древних философов Востока о том, что все материальные вещи возникают из великой пустоты и как ее проявление, иллюзорны, то есть могут исчезать, растворяться в небытии, весьма плодотворно. Великая пустота есть лоно, в котором постоянно совершаются акты творения реальных объектов. Источник этого мира – пространство, – утверждают древнеиндийские Веды. Все выходит из него, и все в него возвращается. Ибо пространство – всеобъемлющее и всемогущее начало мира.

Подобных взглядов придерживались и мыслители Европы до И.Ньютона. Итальянский философ Ф. Петрицци, например, в конце XVI века писал: «Пространство есть то, что было прежде мира и будет после него, что стоит во главе мира, из него исходит и, наконец, обращается в нечто... Разве оно тогда не является субстанцией? Если субстанция то, что лежит в основе, то пространство и есть, скорее всего, сущность»<sup>1</sup>. Здесь говорится о пространстве не как о форме материи, а как о ее сущности, как о самостоятельной субстанции.

Идея пустого пространства лежит в основе философского и научного обоснования одного из самых невероятных представлений о возникновении мира из ничего, из пустоты. Уже упоминаемый В.Клиффорд философским языком говорил о материи как о своеобразных сгустках пространства, как о ее кривизне. Развивая этот взгляд, Эйнштейн в своих трудах научно обосновал гравитационное поле через кривизну пространства-времени. Он писал: «Я считаю... что уравнения гравитации для пустого пространства представляют собой единственный рационально обоснованный случай теории поля, который может претендовать на строгость (с учетом также нелинейных членов). Все это приводит к попытке обобщения теории гравитации для пустого пространства»<sup>2</sup>.

«Основы космоэнергоинформатики»<sup>3</sup>.

Можем ли мы внести в этот вопрос нечто новое?

### Как построить фрактальную пустоту?

В предыдущей части мы рассмотрели естественную зависимость плотности объектов Вселенной от их размеров. И выяснили, что по мере продвижения вверх по М-оси в сторону больших масштабов плотность всех тел постепенно падает. Так, плотность Земли равна 5,5 г/см<sup>3</sup>, красного сверхгиганта – 10<sup>-6</sup> г/см<sup>3</sup>, звездного скопления – 10<sup>-23</sup> г/см<sup>3</sup>, Метагалактики – около 10<sup>-31</sup> г/см<sup>3</sup>.

Эту же тенденцию отражает и теоретическая зависимость критической плотности от размера системы,

$$\rho_{\text{lim}} = K R_{\text{lim}}^{-2}, \quad (1)$$

(где  $K = 1,6 \cdot 10^{27}$  г/см – некая константа), которую мы вывели из широко известной формулы Шварцшильда:

$$R_{\text{lim}} = 2G M/c^2, \quad (2)$$

<sup>1</sup> Patrizzi F. Nova de Universis Philosophia. Pt. 4. Pancosmia, Libro 1. De Spacio Physio Meietus. Venice, 1593.

<sup>2</sup> Эйнштейн А. // Сборник научных трудов. – М.: Наука, 1966. Т.2. – С. 789.

<sup>3</sup> ВОЕННЫЙ УЧЕБНО-НАУЧНЫЙ ЦЕНТР ВВС «ВОЕННО-ВОЗДУШНАЯ АКАДЕМИЯ имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» МОНИИО – 2010

Полученная зависимость показывает, что предел плотности, при котором объект проваливается за горизонт событий и превращается в черную дыру (ЧД), является степенной функцией, которую можно изобразить в виде наклонной прямой в логарифмической системе координат, идущей от самого маленького из объектов (максимона) до Метагалактики (рис.1). Эта прямая отражает следующую зависимость: если мы увеличиваем размер черной дыры в 10 раз, ее плотность падает при этом в 100 раз. Еще раз подчеркнем, что это не просто теоретическая модель, этот предел полностью повторяет реальное падение плотности космических тел и систем. И этот предел Шварцшильда, который делит наш мир на два параметрических пространства...

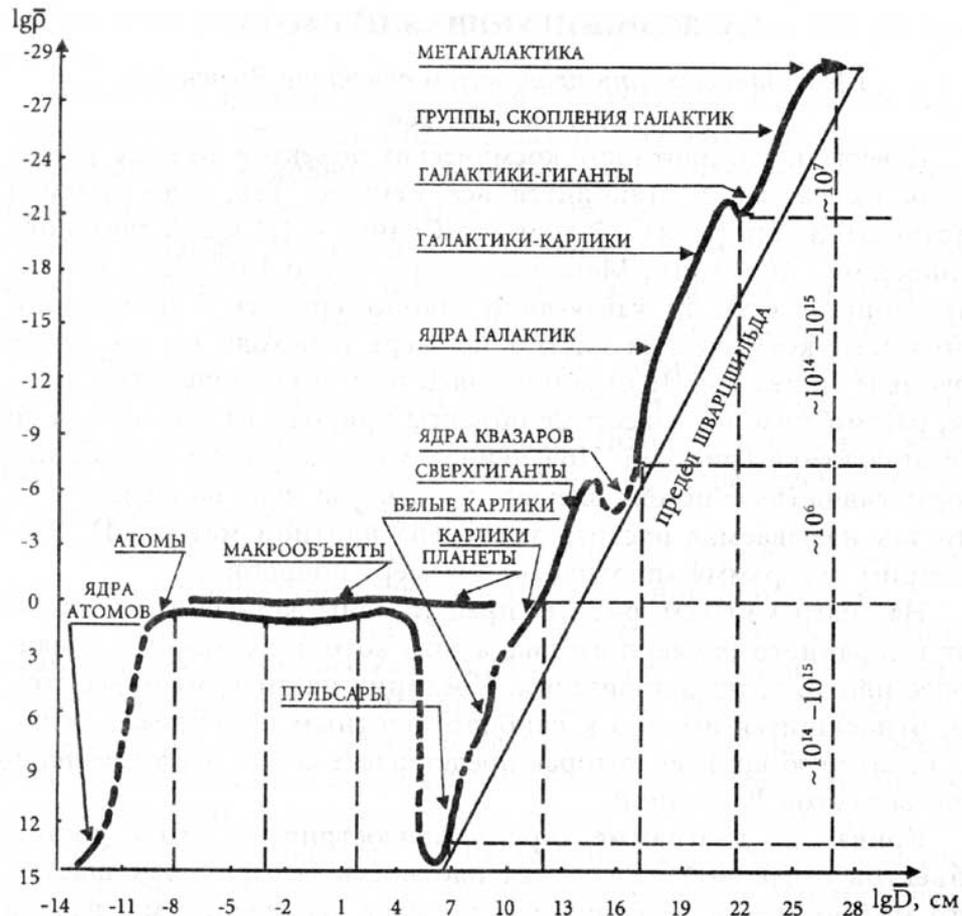


Рис. 18. Диаграмма размер ( $\bar{D}$ ) – плотность ( $\bar{\rho}$ ).

Рис.1. Реальная плотность наиболее распространенных объектов Вселенной не превышает кривой предельной плотности, на которой автор поместил данные по плотности этих объектов. Падение плотности по мере увеличения размеров системы имеет сложный квазипериодический характер. Но ни один объект не выходит правее и ниже теоретического предела Шварцшильда.

Но откуда идет эта прямая? Она идет от самых маленьких черных дыр, которыми могут быть максимоны ( $10^{-33}$  см). В современной космологии часто рассматривается версия, согласно которой вакуум (пространство) не является пустотой, а состоит из некоей пены, в организации которой решающую роль играют как раз эти самые маленькие из возможных в нашей Вселенной отдельных частиц – максимоны.

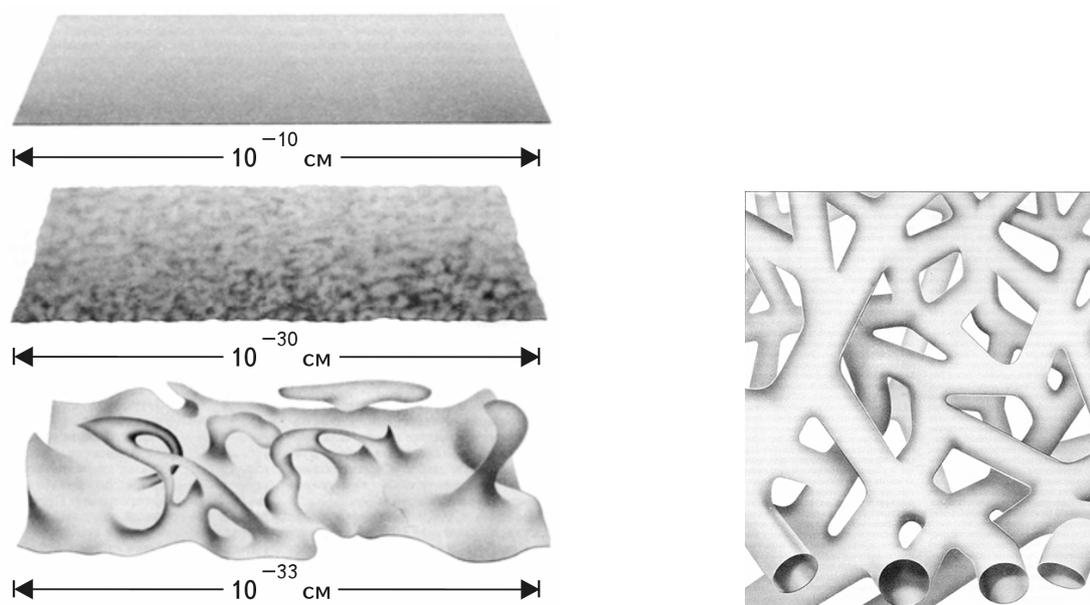


Рис.2. Согласно модели вакуума Уиллера на масштабах порядка  $10^{-33}$  см он становится искривленным и зернистым, причем образует некую сетку из этих зерен. М.А.Марков называл их максимонами.

Причем, плотность этих частиц настолько велика, что они балансируют на пределе «существования», почти проваливаясь в состояние ЧД.

Отсюда легко предположить, что т.н. вакуум – на самом деле сверхплотная материя, состоящая из максимонов<sup>4</sup> и ее плотность близка к  $10^{94}$  г/см<sup>3</sup>. Такую «пустоту» можно по традиции XX века называть физическим вакуумом, а по более древней традиции (которой тысячи лет) – эфиром. Т.о. пустота = физический вакуум = эфир. Любой из этих терминов отражает лишь наше чувственное и интеллектуальное восприятие пространства, которое находится между элементарными частицами (и частично – внутри них). Не задаваясь на первом этапе вопросом о том, из чего состоит на самом деле эфир, какие связи обеспечивают его целостность во Вселенной, что происходит в нем и какие процессы он обеспечивает для вещественного мира, рассмотрим абстрактную модель среды, в которой бы плотность вещества зависела от размеров объектов в соответствии с пределом Шварцшильда. Другими словами, нам нужно будет просто подобрать геометрическую модель разуплотнения среды, при которой каждый шаг по М-оси (увеличение размеров в 10 раз) приводил бы к понижению плотности на 2 порядка (в 100 раз).

Но прежде чем заняться такой геометрической подгонкой модели под факт, зададимся формальным вопросом о том, при каких условиях изменение этой среды может привести к образованию в ней вещества (т.е. элементарных частиц)? В соответствии с зависимостью (1) ясно, что *любая элементарная частица должна иметь плотность ниже плотности вакуума*, иначе бы она провалилась бы при ее размерах за предел Шварцшильда и перестала бы быть для нас видимой. Другими словами, рост систем крупнее максимона согласно зависимости Шварцшильда возможен лишь при условии степенного разуплотнения вакуума в той области, в которой находится данная частица (объект). Такой вывод автоматически следует из анализа прямой Шварцшильда и предположения о том, что пустота на самом деле заполнена плотнейшим эфиром.

Оставим пока вопрос о том, как конкретно устроено пространство внутри элементарных частиц. Примем временно лишь самую простую модель - внутри этих частиц плотность вакуума существенно ниже, чем вне, в «пустом» пространстве.

<sup>4</sup> Что находится между максимонами, мы не будем рассматривать вообще, т.к. вложенность материи может быть бесконечной и нам нужно где-то остановиться, чтобы получить какие-то конечные модели.

Итак, у нас есть общая закономерность, которая начинается с масштабов  $10^{-33}$  см и неизменно действует вплоть до масштабов  $10^{+28}$  см. Это зависимость Шварцшильда. Зададим простой вопрос: какое изменение первичного пространства может создать именно такую зависимость плотности от размера?

Очевидно, что поскольку плотность падает здесь по степенному закону, то можно предположить, что либо плотность каким-то образом связана с поверхностью эфирной поры (по обратной зависимости), либо перед нами типичная фрактальная структура пространства, при которой каждый шаг на следующий уровень организации приводит к уменьшению плотности в разы.

В первом случае плотность вещества будет определяться отношением радиуса системы к ее эфирной поверхности. Ведь именно поверхность растет в квадратичной зависимости от размера системы. Поэтому, если предположить, что плотность вещества (количество пор) внутри объема каким-то загадочным образом связана с поверхностью (чем она больше, тем ниже плотность), то мы получим формальное объяснение зависимости Шварцшильда. Оставим пока это простое, но мало понятное объяснение в стороне. И перейдем к другой модели. Модели, в которой пространство по мере его растяжения и разуплотнения меняет внутреннюю структуру связанности.

Возникает вопрос, какая общая закономерность понижения плотности с таким темпом может обеспечивать одну и ту же зависимость на протяжении всего М-диапазона Вселенной? И поскольку здесь мы имеем зависимость универсальную для всех масштабов, зависимость, которая не зависит от того слабые, сильные, электромагнитные или гравитационные силы отвечают за строительство систем, то искать ее истоки необходимо в самых абстрактных и общих закономерностях. Мы предполагаем, что они лежат в самой структуре пространства, в геометрии его устройства.

## **Разуплотнение пустоты**

Начнем с того, что известно о структурах, в которых плотность ниже исходной.

«Изо всех двухсот миллиардов мужчин, женщин и детей, которые когда-либо прошли по влажному песку с сотворения мира до собрания Британской ассоциации в Абердине в 1885 году, сколько найдется таких, которые на вопрос «сжался ли песок под вашей ногой?» ответили бы иначе, чем «да»!?» – вопрошал на лекции в Латиморе лорд Кельвин. И в самом деле, никто не усомнился бы в правильности такого ответа, пока Осборн Рейнольдс не доложил в Абердине о своих наблюдениях и выводах... Песок под воздействием ноги становится менее плотным!» [Левитин К. Геометрическая рапсодия. – М.: Знание, 1976, с. 15].

В чем же причина столь «странного» поведения песка? Да в том, что песок под действием воды укладывается наиболее плотным образом и плотнее уже его уложить невозможно. Поэтому любое внешнее воздействие (даже сдавливание) приводит лишь к нарушению этой предельно плотной упаковки, а, следовательно, к разуплотнению песка и расширению его объема.

«Рейнольдс, разобравшись в сути явления, не советовал доверять продавцу, который, насыпав зерно в меру, начинает ревностно уминать его, как бы демонстрируя свое бескорыстие. На самом деле при умелом уминании объем зерна может возрасти процентов на десять, а то и больше.

Еще нагляднее иллюстрирует тот же принцип трюк, проделываемый индийскими факирами. Они, тихонько потряхивая, наполняют кувшин с узким отверстием невареным рисом, а затем несколько раз погружают в него нож – как можно глубже. На десятый-одиннадцатый раз нож вдруг, на удивление всем, не ведающим о наиплотнейших упаковках, застревает, и факир с

торжеством держит на нем весь сосуд!» [Левитин К. Геометрическая рапсодия. – М.: Знание, 1976, с.117].

Приведенные примеры показывают, что **любое воздействие на предельно упакованную среду приводит к ее разрыхлению**. Предполагая, что исходная среда космического пространства состоит из плотно упакованных максимонов, можно далее сделать вывод: любое возмущение в ней должно приводить к ее разуплотнению. Ранее автор выдвинул гипотезу, согласно которой плотность эфира (пустоты, вакуума и т.п.) отличается в разных объектах /Кипящий вакуум Вселенной, или гипотеза о природе гравитации. – М.: Новый Центр, 2000. – 152 с./.. Внутри элементарных частиц она гораздо ниже, чем вне, в т.н. пустом пространстве, в котором нет элементарных частиц. Т.о. элементарные частицы – это области, в которых эфир движется (кипит, вращается, пульсирует и т.п.), что и приводит к его разуплотнению. Причем, чем больше энергии движения, тем меньше плотность эфира. Мы не задаемся при этом вопросом о том, какие именно виды движения порождают весь спектр элементарных частиц: простое броуновское кипение, пульсации, вращение обычное, вращение спиральное, торовое и т.п. Мы лишь полагаем, что разные свойства разных классов частиц зависят в первую очередь от типа структуры и типа движения внутри данной «полости» эфира.

Напомним, что главная идея предыдущей работы заключается в том, что именно в разреженных областях максимонной среды благодаря всевозможным перестройкам максимонов и возникают вещественные объекты от фотона до галактики. А поскольку это разрежение нарастает с увеличением масштаба в квадратичной зависимости, то необходимо найти образ из геометрии, который можно было бы сопоставить данной тенденции, чтобы получить первое приближение.

Введем дополнительное условие – во время расширения и разуплотнения эфирной структуры она стремится сохранить целостную решетку связанности. Для чего необходимо это условие? Дело в том, что предел Шварцшильда делит мир Вселенной на два принципиально отличающихся мира (рис.3).

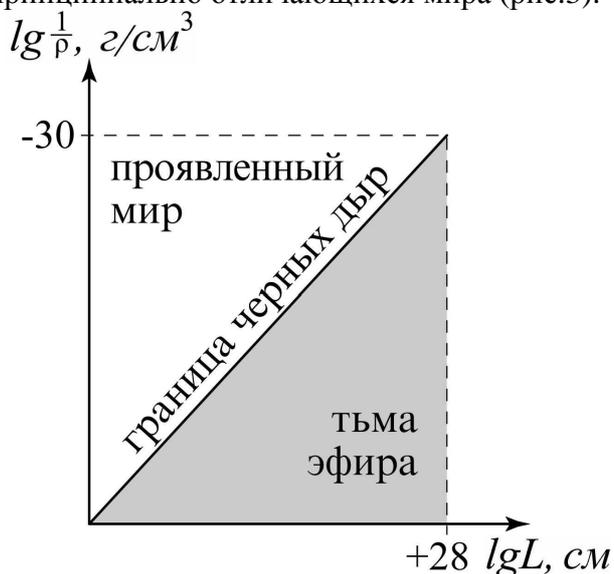


Рис.3. Предел Шварцшильда делит наш мир на принципиально два разных «подмира». Выше этого мира расположены все реальные объекты, ниже – все виды черных дыр. Граница между тьмой и светом проходит по прямой Шварцшильда.

В одном (внешнем, проявленном) есть движение элементарных частиц и объектов, из которых они состоят, в другом запредельном (мир черных дыр) нет никакого движения, отсюда не вылетают даже кванты света. Это мир абсолютной темноты, а, следовательно, согласно нашей гипотезе о структуре пространства, это мир связанный, не допускающие движения. Таким образом, весь наш видимый мир существует в зоне низкой плотности,

там, где связанность нарушена и возможно движение. Тогда тьма (вакуум, эфир, пустое пространство и т.п.) – это суть структура связанная настолько плотно, что не допускает никакого движения. Возникает вопрос, при каких условиях сохраняется связанность пространства и при этом реализуется его разуплотнение в квадратичной зависимости? Другими словами, каковы пограничные условия перехода из мира видимого в мир невидимый?

В трехмерном пространстве возможны две предельные симметричные упаковки, которые обладают высокой устойчивостью и при этом способны к дальнейшему формированию менее плотных структур. Это структура додекаэдра (1+12) и структура метана (1+4). Первая структура – предельно плотное окружении центрального шара 12 соседними, вторая – минимально возможная структура, при которой сохраняется объем – один центральный шар и 4 шара вокруг него, которые образуют трехмерное пространство (рис.4).



Рис.4. Два предельных варианта получения трехмерной упаковки с центральным шаром внутри. Слева предельно плотная упаковка 1+12, справа – минимально возможная упаковка 1+4.

Но для наглядности рассмотрим сначала эту систему на плоскости.

Предельно плотной упаковкой на плоскости является круг, вокруг которого плотно размещены 6 других кругов единичного диаметра (рис.5). При каждом увеличении уровня (n), в такой структуре плотность заполнения падает по степенному закону, который очень легко получить из простых рассуждений: площадь круга  $S_n = \pi r^2$ . На первом уровне круг состоит из 7 единичных кругов, площадь кругов равна  $7\pi r^2$ . Поскольку в новой конфигурации радиус ровно в три раза больше единичного, то площадь нового большего круга равна  $S_1 = \pi(3r)^2 = 9\pi r^2$ . Отношение площадей равно  $7/9$ .  $(7/9)^n = 0,78^n$ .

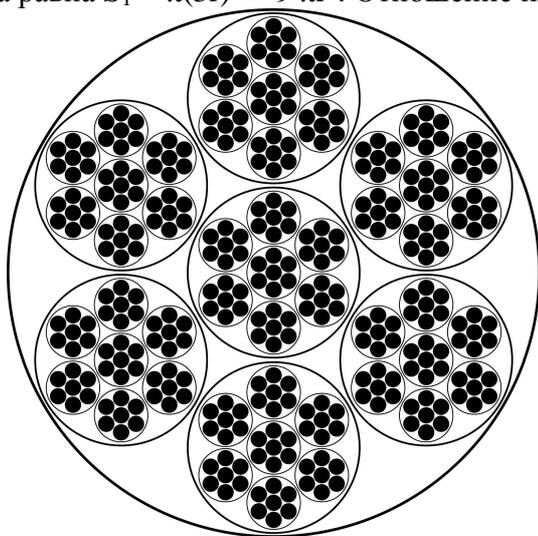


Рис.5. Модель кластерно-иерархического пространства на плоскости. Схема 1+6 – предельно плотная упаковка кластера. Чем больший кусок пространства мы вырезаем, тем ниже его относительная плотность.

Минимально возможная центросимметричная структура, которая заполняет пространство, является система 1+3 (рис.6). Плотность пространства будет в этом случае падать по закону  $(4/9)^n = 0,44^n$ .

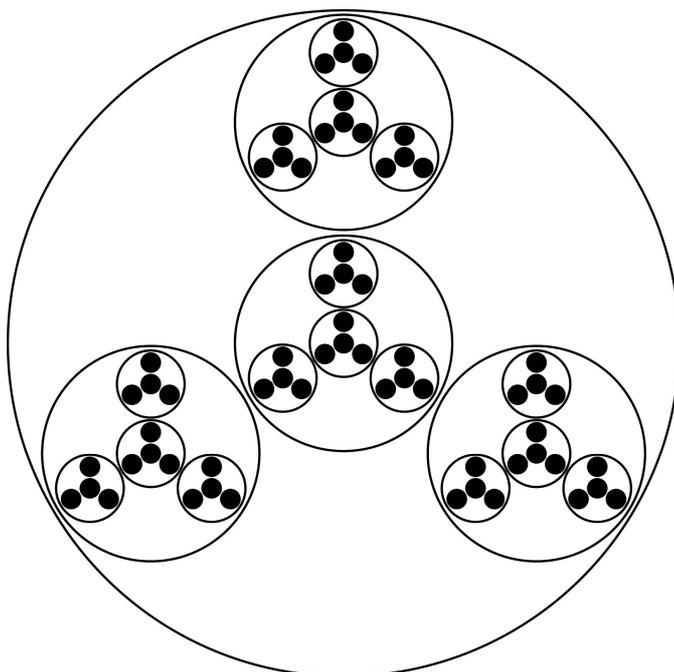


Рис.6. Модель кластерно-иерархического пространства на плоскости. Схема 1+3 – предельно неплотная упаковка кластера. Чем больший кусок пространства мы вырезаем, тем ниже его относительная плотность.

Аналогичные построения приводят нас к зависимости плотности от уровня для трехмерных моделей 1+12 и 1+4 (см. рис.4). В первом случае каждый последующий уровень содержит 13 шаров нижнего уровня, а объем возрастает в пропорции  $3^3 = 27$ . Поэтому пропорция для структуры 1+12 будет равна  $(13/27)^n = 0,48^n$ . Для упаковки 1+4 пропорция будет соответственно равна  $(5/27)^n = 0,185^n$ .

Таблица

Размерность	Тип упаковки	Падение плотности при диаметре (№ уровня)		
		3 (1)	9 (2)	27 (3)
Двумерная	1+6	0,78	0,68	0,31
	1+3	0,44	0,194	0,088
Трехмерная (переход в четвертое измерение)	1+12	0,48	0,23	0,11
	1+4	0,185	0,034	0,006

Полученные зависимости падения плотности от типа структур представлены на графике (рис.7).

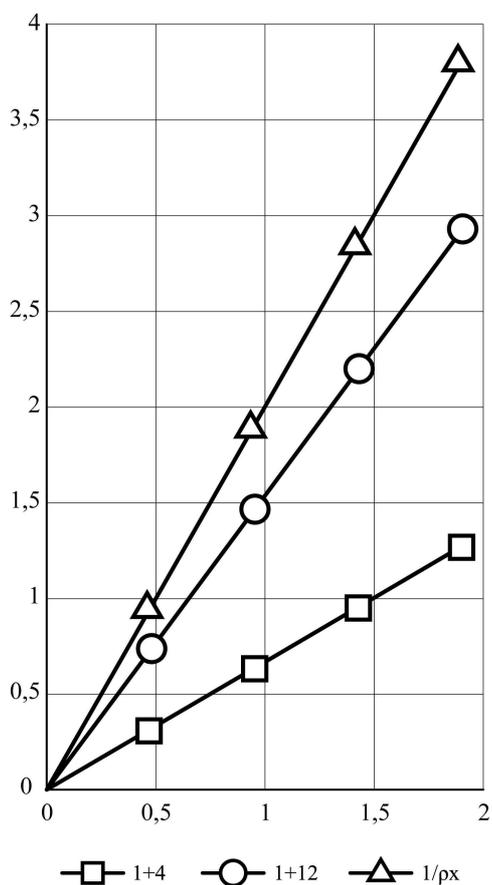
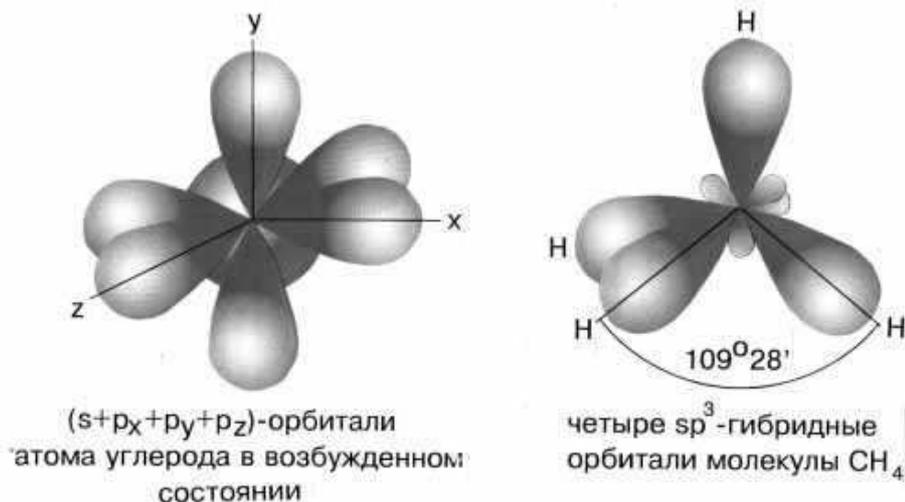


Рис.7. На графике представлены три зависимости падения плотности. Верхняя прямая – предел Шварцшильда. Средняя прямая – предел, получаемый при реализации кластерно-иерархической упаковки 1+4. Нижняя прямая такой же предел, но при схеме кластера 1+12.

Но, как мы видим, ни одна из двух структур не «дотягивает» до зависимости Шварцшильда. Реальная плотность эфира падает гораздо быстрее.

Для того чтобы обеспечить требуемое падение плотности можно ввести изменение в структуру схемы 1+4. Расчеты (подгонка) показывают, что для того, чтобы упаковочная кластерно-иерархическая модель совпала с пределом Шварцшильда, необходимо вытянуть периферийные элементы в упаковке 1+4 так, чтобы общий диаметр стал больше исходного в 3,68. Этот эффект достигается, в частности, за счет общего растяжения до каплевидных форм с длиной оси равной 1,34 (рис.8).



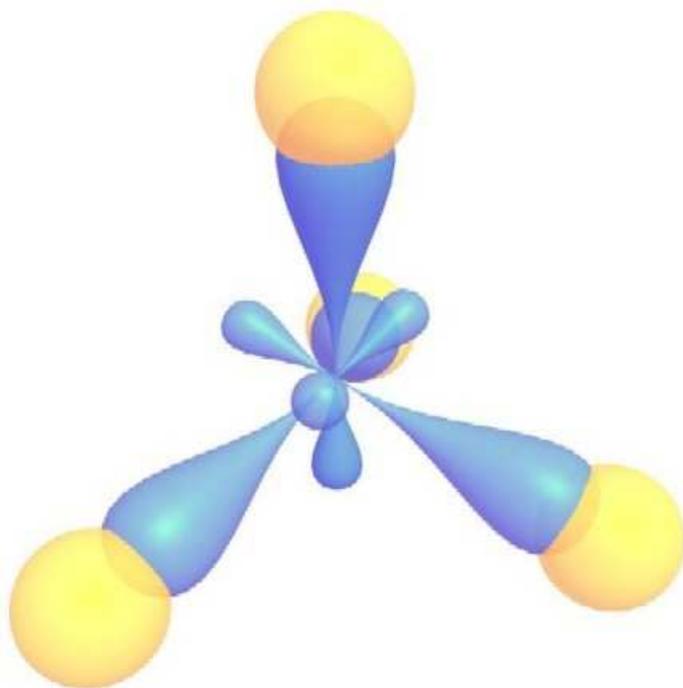


Рис.8. Различные варианты изображения структуры молекулы метана, которая является типичным представителем структуры 1+4 на уровне атомов.

В этом случае каждый последующий уровень будет образован сферами несколько большего диаметра. Увеличение дает нам шаг не в 3, а в 3,68 раза. Такое искусственное растягивание внешних сфер приводит к падению плотности точно в соответствии с зависимостью:

$$\text{Lg } 1/\rho = \text{Lg } D^2$$

Итак, мы видим, что необходимый для нас темп падения плотности с увеличением размеров систем может обеспечить фрактальная (кластерная) упаковка (1+4) исходных частиц вещества (максимонов), организованная *по принципу минимальной плотности в четырехмерном пространстве*. Причем, эта структура в целом несколько деформирована в сторону увеличения размера кластера на 23%.

Почему нам необходимо четырехмерное пространство? Это отдельная большая тема, которую автор рассматривал в работе /Сухонос С. И. Масштабная гармония Вселенной. – М.: София, 2000. – 312 с./.. Но можно сформулировать это принцип, не прибегая к теме размерности: структура пространства организована по принципу экстремальной кластерной иераричности. Рассмотрим аргументы.

1. Почему мы используем *минимально* возможную плотность упаковки? Да потому, что при любой другой упаковке еще остается резерв для разуплотнения, который не приводит к разрыву связанности эфира, а, следовательно, не появляется возможность проявленного в веществе движения.

2. Насколько логична такая модель? Структура эфира при растяжении может разорваться, но постепенно она может заполниться свободными максимонами и превратиться в ажурную иерархическую сетку, в которой все частицы будут связан друг с другом. Такая способность к «самозалечиванию ран» пустоты подобна способности залечиванию ран в организме животного. Возможно, Вселенная все-таки живой организм?

3. Но почему заполнение пустых мест идет именно таким образом? Почему возникают кластеры 1+4, а не скажем 1+3 или 1+6? Ответ очень прост, кластер 1+4 – симплекс (минимально возможный) иерархического заполнения трехмерного пространства. Эта

структура является последним рубежом разуплотнения трехмерной структуры, после перехода от которой есть только конфигурации 1+3, что показывает - далее уже нет никаких устойчивых систем, обеспечивающих трехмерность. Поэтому по мере растяжения эфира он может перестраиваться до тех пор, пока не возникнет именно такая структура, а она то и дает нам тот темп падения плотности, который мы наблюдаем во Вселенной (с учетом поправки на коэффициент расширения в 1,23).

Таким образом, вводя модель постепенно растягиваемого пространства Вселенной, мы приходим к тому, что это растяжение постепенно разуплотняет ее структуру в определенных метрах (границах ячеек эфира). Именно в этих областях максимального растяжения эфирной структуры возникают постепенно разуплотнения, которые создают предельно натянутую и предельно «тонкую» структуру эфира, которая находится на пределе Шварцшильда. И эти области по мере увеличения масштабов пространства становятся все более ажурными, и плотность эфира в них становится все ниже. Именно в этих областях происходит в конечном итоге разрыв эфирных связей и образование эфирных потоков. Здесь эфир настолько «вскипает» что становится жидким, газообразным или даже плазменным. Такую структуру эфира Вселенной можно уподобить структуре тающего льда, в которой есть пузырьки воздуха и капли воды.

Каким же должно быть такое теоретическое пространство? Для понимания его структуры необходимо вернуться к рис.6, который является двумерной моделью такого кластерно-иерархического пространства. На мега-уровне оно должно быть очень рыхлым, почти пустым от вещества. И при этом быть однородным, в виде пены. Но поскольку вещество в нашей модели – поры в эфире, то эфир на мега-уровне должен быть предельно плотным. На макро-уровне мы можем найти гораздо более плотные области вещества, но однородность пространства при этом будет уже иной – области с веществом будут соседствовать с областями без вещества – с пустотами. И чем мельче мы будем выбирать масштаб, тем плотнее нам будут попадаться отдельные локальные области и тем больше между ними будет общей пустоты. Если теперь мы вещество изобразим, как проявленные светлые области внутри тьмы (эфира), то мы получим негатив с рис.6. Это будет на самом деле позитив нашего видимого мира (рис.9). Насколько такая модель соответствует реальной структуре вещества во Вселенной?

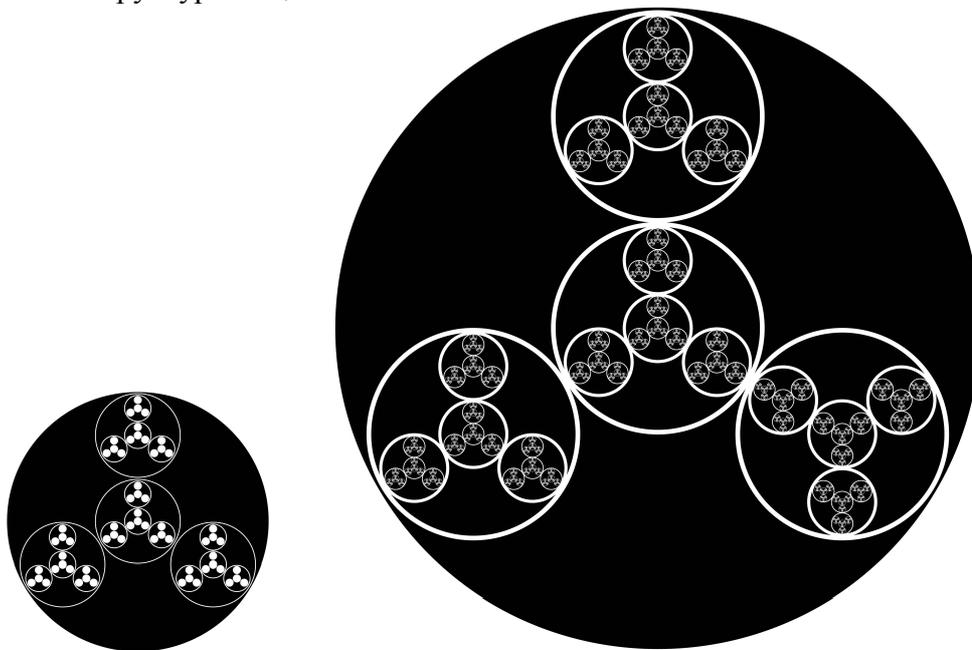


Рис.9. Образ космической пустоты, которая находится на границе плотности Шварцшильда (переход от видимого мира к миру черной дыры). Пространство лишь местами заполнено веществом (порами в эфире). Белые кружочки – макимоны. При следующем шаге по М-Оси макимоны и все границы превращаются в еле видимую «пену» эфирного пространства.

Структура разрыхленного (насыщенного) веществом пространства – это структура распределения вещества в Метагалактике. Если рассматривать ее на масштабе сверхскоплений галактик, она выглядит, как структурная «проволочная» решетка (рис.10). Внутри – скопления галактик. Внутри галактик – звездная структура, внутри звездной структуры свои ячейки гравитационных полей звезд, которые заполнены планетами, пылью, кометами и прочим «мусором». Все это показывает, что на масштабах от  $10^{17}$  до  $10^{28}$  см эфир если и растянут и разорван, то лишь в мизерном объеме своего обычного плотного состояния. Это говорит о том, что он преимущественно целостен.

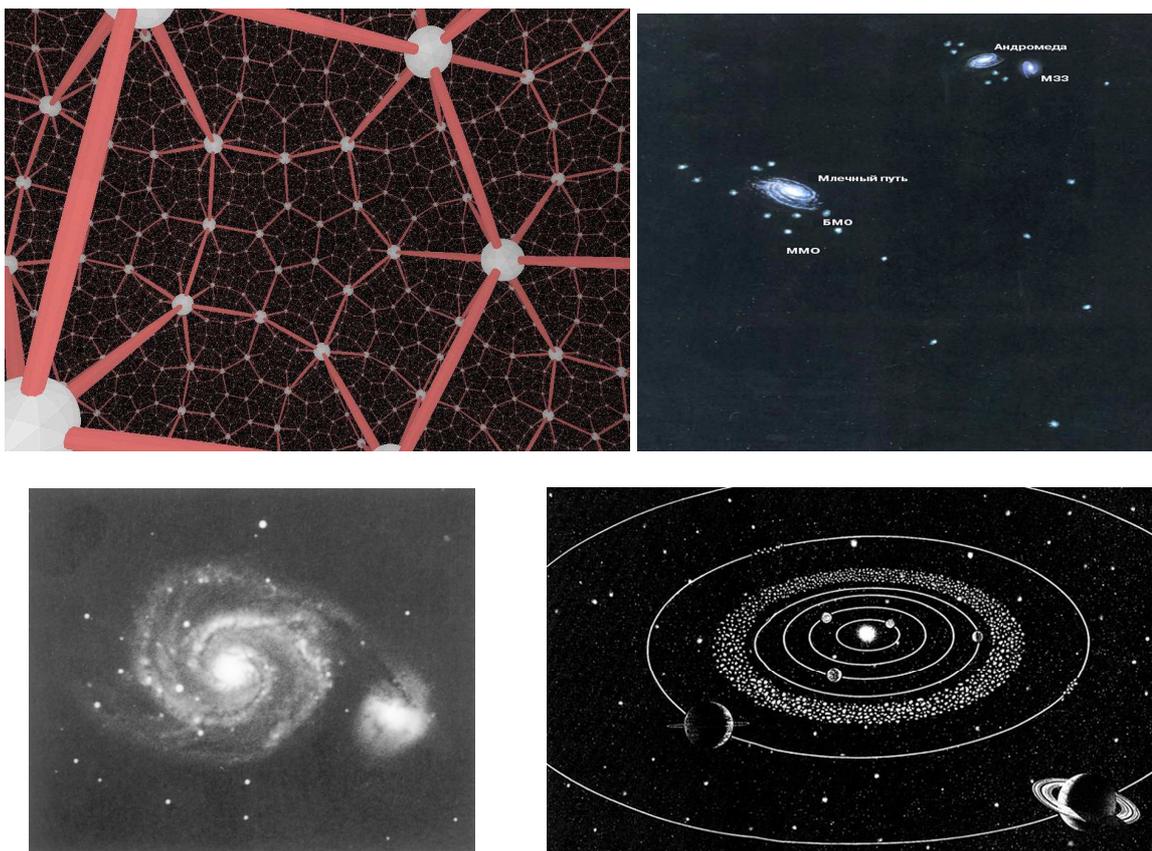


Рис.10. Космическое пространство Метагалактики в основном заполнено пустотой. Левый рисунок сверху – модель пенной структуры Метагалактики, в которой узлы и ребра заполнены скоплениями галактик. При увеличении этих ребер проявляется пустая структура скоплений галактик (правый верхний рисунок). Но и каждая галактика в основном заполнена пустотой, т.к. плотность вещества в ней мизерна (порядка  $10^{-23}$  г/см<sup>3</sup>). Галактика состоит из звезд, каждая из которых окружена либо пустотой, которая в 100 000 раз больше размера звезды, либо заполнена мизерным количеством вещества (планеты).

В отдельных точках этого мега-пространства на макро-уровне разуплотнение эфира занимает относительно более протяженные области. Звезды и планеты – это сферическое разуплотнение эфира, в котором поры образуют сплошную решетку. В нашем макромире пространства, свободного от невозмущенного эфира почти нет<sup>5</sup>.

<sup>5</sup> Напомним, что вся физика как наука создана в этом особом макро-мире. Поэтому ее экспериментальные данные не стоит безоглядно переносить в область Мега- и Микро-мира. Ибо там более значимую роль играют не поры в эфире, а его плотная структура.

Отлично понимая, насколько предлагаемая модель является предварительной и придуманной во многом лишь для подгонки под феноменологическую зависимость, рассмотрим, однако, что можно объяснить с ее помощью из тех парадоксов, которые были описаны в предыдущих частях.

Начнем с попытки объяснения сил гравитации.