

С.И. Сухонос

Масштабное измерение Вселенной и биосферы

Сухонос Сергей Иванович, кандидат технических наук, руководитель инновационного центра «Авангард».

В XX веке физики обнаружили проблему безразмерных Больших Чисел ($\sim 10^{40}$) исследование которой привело к формулированию антропного принципа. В статье показано, что Большое Число является частным случаем более глобальной закономерности – периодичности масштабной структуры Вселенной с шагом в 10^5 . Исследование этой структуры приводит к выводу, что во Вселенной действуют законы иерархической организации вдоль масштабного измерения, которые являются универсальными как для физического, так и для биологического мира.

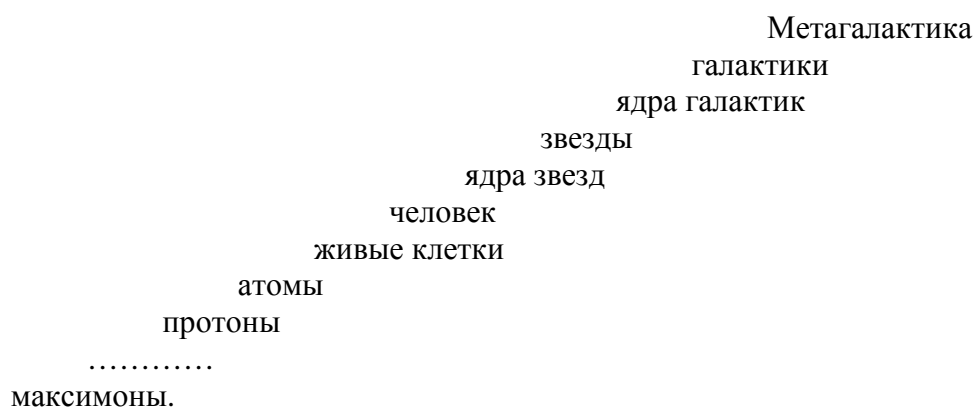
Ключевые слова: *масштабная структура Вселенной, безразмерные коэффициенты подобия, три уровня иерархии биосферы.*

1. Масштабная структура Вселенной

Наш земной мир является небольшой частью Солнечной системы, которая входит в гигантский звездный архипелаг — Галактику. Галактика входит в Местную группу галактик, а последняя является частью огромного мира Метагалактики, состоящего примерно из десяти миллиардов галактик.

С другой стороны, на Земле каждый живой организм состоит из клеток, клетки — из молекул, молекулы из атомов, атомы из элементарных частиц и т.д.

Перемещаясь мысленно как в глубь материи, так и за пределы Земли, мы попадаем на различные уровни масштабного устройства нашей Вселенной:



Каждый масштабный уровень представлен особыми объектами, живущими по своим законам. Каждый уровень изучает отдельная дисциплина современной науки.

Во взаимоотношениях этих уровней существует довольно строгая соподчиненность, что позволяет говорить об иерархии:

1. Все галактики (по определению) входят в Метагалактику.

2. **Все звезды объединены в галактики.** Астрономам не удалось пока обнаружить звезды, не входящие в галактические структуры. Иными словами, между галактиками пространство пусто.

3. Звезды состоят из атомов. Более того, **почти все атомы Вселенной принадлежат каким-либо звездам.** Есть очень небольшое в процентном отношении количество атомов, которые находятся в межзвездном пространстве и даже образуют молекулы. Это атомы в планетах, астероидах, кометах и в диффузных галактических облаках. Но процентное отношение количества таких атомов к количеству атомов в звездах очень мало.

4. **Элементарные частицы являются кирпичиками атомов.** И хотя некоторые частицы блуждают по всей Метагалактике, но гораздо больше их находится в структурах атомов, которые входят в состав звезд, принадлежащих одной из галактик, входящих в свою очередь Метагалактику.

Итак, мы видим, что подавляющая часть **видимого вещества** Вселенной организована в соподчиненную, иерархическую (как матрешка) **структуру вещества Вселенной** и представлена пятью наиболее крупными масштабными классами: элементарные частицы, атомы, макротела, звезды и галактики. Эти классы образуют своего рода масштабную лестницу природы. Возникает простой вопрос: а как устроена эта лестница, имеет ли она периодичность или ее ступени расположены в масштабном пространстве хаотично?

1.1. Размер как универсальный параметр масштабной структуры

Как не бывает инфузорий размером со слона и аквариумных китов, так не бывает звезд размером с галактику и планет с массой звезды. Все объекты Вселенной — галактики, звезды, планеты, атомы и т.д. имеют размеры в строго определенных диапазонах. Одновременно разные типы объектов различаются и физическими свойствами. Так, например, в недрах звезд идет термоядерный синтез, в недрах планет и в галактиках (вне звезд) термоядерных процессов не происходит.

Но, несмотря на множественность параметрических различий, наиболее общими являются размер и масса. В самом деле, каждый объект Вселенной занимает то или иное пространство, поэтому его размеры всегда можно измерить. И каждый объект имеет массу.

Из этих двух параметров для построения количественной структурной лестницы здесь выбран размер. Размер — наиболее достоверно известный параметр объектов. Более того, поскольку при изменении размеров объектов меняются физические свойства этих объектов, то многие закономерности, свойственные размерному параметру, характерны и для других физических характеристик: массы, времени и т.д. Именно поэтому во второй половине XX века многие известные физики пришли к убеждению, что «...закономерности геометрии являются самыми общими и простирают свою власть и значимость на любые события и явления в мире, который мы знаем»¹. «Материя есть возбужденное состояние динамической геометрии... Геометрия предопределяет законы движения материи...»². И именно размеры придают геометрической картине метрику и, следовательно, точность.

Дополнительная и немаловажная причина такого выбора заключается в том, что практически для всех видимых объектов Вселенной известны их размеры.

¹ Блохинцев Д.И. Пространство и время в микромире. М.: Наука, 1970. С. 7.

² Уилер Дж. Предвидение Эйнштейна. М.: 1970. С. 15.

1.2. Масштабный интервал Вселенной

У бесконечной Вселенной границ нет. Но у видимой ее части — Метагалактики границы, безусловно, есть. По данным современной астрофизики, она определяется радиусом в 10^{28} см. Именно такое расстояние свет проходит примерно за 10 миллиардов лет — установленный наукой возраст Вселенной.

Если на логарифмической оси размеров отметить области, заселенные различными типами объектов, то справа эта ось будет иметь четкую границу — размер 10^{28} см (рис. 1). Поэтому закономерно возникает вопрос: а как далеко влево, в сторону уменьшения размеров простирается структура Метагалактики? Атомы, элементарные частицы, кварки... Исчерпывается ли структура материи если проникать в глубь ее, и если да, то где обрывается бесконечность разложения элементарных частиц на все более элементарные?

Еще философы Древней Греции размышляли об этой проблеме. Сохранилось сочинение Лукреция³, где он поведал о парадоксе Зенона:

*Если не будет, затем, ничего наименьшего, будет
Из бесконечных частей состоять и мельчайшее тело.
У половины всегда найдется своя половина,
И для деленья нигде не окажется вовсе предела.
Чем отличишь ты тогда наименьшую часть от Вселенной?
Ровно, поверь мне, ничем. Потому что, хотя никакого
Нет у Вселенной конца, но ведь даже мельчайшие вещи
Из бесконечных частей состоять одинаково будут.*

Со времен Зенона наука проделала немалый путь проникнув в глубь вещества, раскрывая все более тонкие структуры материи. И открыв все химические элементы (10^{-8} см), мы сумели заглянуть в глубь материи еще на 7–8 порядков. Изучив нуклоны (10^{-13} см), физика затем дошла в опытах на ускорителях до масштабов около 10^{-17} см. Но заглянуть глубже в структуру материи современные эксперименты не позволяют — для этого необходимы слишком большие энергии и, следовательно, слишком большие затраты.

Опережая экспериментаторов и используя всю мощь современной теории, физики-теоретики начали выстраивать цепочку субмикрочастиц глубже 10^{-17} см.

Неожиданно, когда они проникали (теоретически) в глубь материи, то обнаружили некоторый барьер, за которым все законы современной физики перестают работать: либо за ним начинается совершенно иной мир, либо за этим барьером действительно уже ничего нет; и, следовательно, именно здесь наконец-то обнаружен первокирпичик всей материи нашей Вселенной.

Речь идет о частице, размер которой соответствует фундаментальной длине, полученной М. Планком в конце XIX века. Эту частицу академик М.А. Марков назвал максимоном (или фридмоном)⁴. Размер ее выводится из формулы М. Планка:

$$L_0 = \sqrt{hG/c^3} = 1,6 \cdot 10^{-33} \text{ см}, \quad (1)$$

где h — постоянная Планка, G — константа гравитационного взаимодействия, c — скорость света.

³ Лукреций. О природе вещей. М.–Л.: Изд-во АН СССР, 1946. Т. 1.

⁴ Марков М.А. О природе материи. М.: Наука, 1976.

Полученная из (1) длина L_0 такова, что на ней квантовые флуктуации метрики лишают смысла само понятие расстояния между двумя точками. **Таким образом, все частицы с большим размером могут быть описаны законами физики, эти частицы различимы для нас. Но по законам нашего мира частицы меньшего размера уже не могут существовать.** Недаром этот размер получил название «фундаментальная длина» — это если не абсолютный, то принципиально важный фазовый барьер проникновения в Микромир. По сути, речь идет о субмикрогранице нашей Вселенной.

Если нанести эти границы на ось десятичных логарифмов в сантиметрах (в дальнейшем для удобства будем называть ее М-осью), то все известные науке теоретически или из наблюдений объекты будут занимать на ней практически точно 61 порядок. Среднелогарифмический размер — $10^{-2,3}$ см или 50 мкм (рис.1).

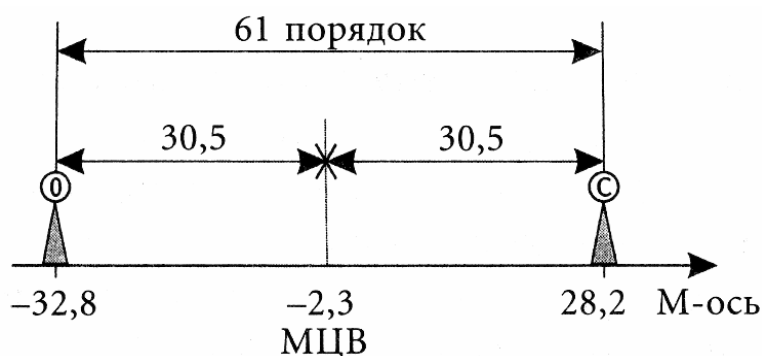


Рис. 1. Масштабный интервал размеров объектов Вселенной (от фундаментальной длины М. Планка — $10^{-32,8}$ см до Метагалактики — $10^{28,2}$ см), расположенный на масштабной оси (М-оси), и его масштабный центр (МЦВ)

Весьма необычные свойства обнаружил у максимона в 70-х годах XX в. академик М.А. Марков. Исследуя теоретические свойства максимона с позиции современной физики, он показал, что тот может иметь внутреннюю структуру целой Вселенной, в частности, подобную нашей! Поэтому, если путешественник, мысленно проникая в глубь материи, по ходу уменьшения масштабов будет оказываться во все более элементарном мире, то он будет «видеть вокруг себя» все тот же микромир, состоящий из все более простых сущностей. Но как только он проникнет сквозь «горловину» максимона с размером 10^{-33} см, то неожиданно обнаружит себя внутри новой вселенной со своими галактиками, звездами и, возможно, с разумной жизнью.

Эти фантастические выводы можно получить, оставаясь в строгих рамках современных теорий, если рассматривать Вселенную как объект с избыточной массой.

«...Известно, что из-за большого гравитационного дефекта масс полная масса замкнутой Вселенной равна нулю. Если рассматривать вариант Вселенной, не полностью замкнутой, „почти замкнутой“, то в зависимости от этого „почти“ полная масса такой Вселенной может быть как угодно малой, в частности, например, микроскопических размеров. Более того, с точки зрения внешнего наблюдателя такая малая масса заключена „внутри“ сферы также микроскопических размеров... Экспериментатор, находящийся вдали от центра такого мира, воспринимает его как материальный объект, локализованный в области минимальной сферы, как объект малых (если угодно, микроскопических) размеров и обладающий в целом малой (если угодно, микроскопической) массой, хотя внутри этого объекта

может содержаться целая Вселенная со своими разнообразными галактиками»⁵. Этот вариант может реализоваться, если плотность вещества во Вселенной порядка 10^{-29} г/см³. Такую систему М.А. Марков назвал фридмоном. «Фридмон с его удивительными свойствами не является, однако, порождением поэтической фантазии — без всяких дополнительных гипотез система уравнений Эйнштейна–Максвелла содержит фридмонные решения... Это дает возможность обсуждать ансамбли фридмонов как *новый класс тождественных по своим свойствам частиц* микромира... Мы видим, что современная физика дает возможность совершенно по-новому трактовать содержание понятия „состоит из...“. Вселенная в целом может оказаться микроскопической частицей. Микроскопическая частица может содержать в себе целую Вселенную... Действительно, если наше скопление галактик, наша Вселенная может оказаться фридмоном, то совокупность подобных фридмонов вместе с другими формами материи вновь может образовать Вселенную, и вновь со свойствами фридмона... *В такой концепции нет первоматерии и иерархия бесконечно разнообразных форм материи как бы замыкается на себя* (курсив автора _ С.С.)»⁶.

Опираясь на строгие физические расчеты М.А. Марков получил весьма нетривиальные мировоззренческие результаты:

«Таким образом, в рамках общей теории относительности могут реализоваться системы с внешними микроскопическими параметрами (массой, зарядом, размерами), внутренняя структура которых представляется ультрамакроскопическим миром. Поражает существование описанного выше автоматизма в образовании фридмоновских ансамблей тождественных частиц.

Если бы Господь Бог по Своему произволу начал творить вселенные с критической плотностью, вселенные, различные по числу галактик, по уровню существования цивилизаций, по полному электрическому заряду, то через некоторое время Творец увидел бы вместо различных вселенных ансамбль тождественных микроскопических частиц — электростатических фридмонов...»⁷.

«Подобная возможность делает Вселенную в целом симметричной в отношении „большого“ и „малого“, в отношении макро- и микроструктур. Такой вариант „Мира в целом“ естественно назвать „Микро-Макро-Симметрической Вселенной“...

Конечно, нет никакого основания считать, что Вселенная в целом обладает именно такой структурой, — это просто одна из возможностей в наших экстраполяциях, которая может оказаться соответствующей действительности. Только в иллюстративных целях можно воспользоваться фантастическим путешественником, свободно вылетающим из горловины фридмонов и легко проникающим в эти свободные системы... Возможность подобной связи не так уж проста, как это представляется максвелловскому демону в его путешествиях. Но надо помнить, что действительность все же может оказаться фантастичнее наших фантазий»⁸.

Таким образом, теоретические расчеты М.А. Маркова показывают, что, по современной теории, возможно существование такого мира, в котором наша Метагалактика является всего лишь первокирпичиком для Мета-Метагалактики — мира более высокого масштабного уровня. А с другой стороны, любой максимон нашей Вселенной может иметь внутри себя структуру целой вселенной. Если при этом отбросить «истинные» размеры нашей Вселенной и максимона-фридмона, то

⁵ Там же. С. 142–143.

⁶ Там же. С. 14–146.

⁷ Там же. С. 167.

⁸ Там же. С. 170–171.

структурно и функционально они вполне могут быть подобны. Это подобие как бы замыкает микромир на мегамир — крайности сходятся. Таким образом, бесконечность делимости материи приобретает иной, циклический характер (рис. 2).

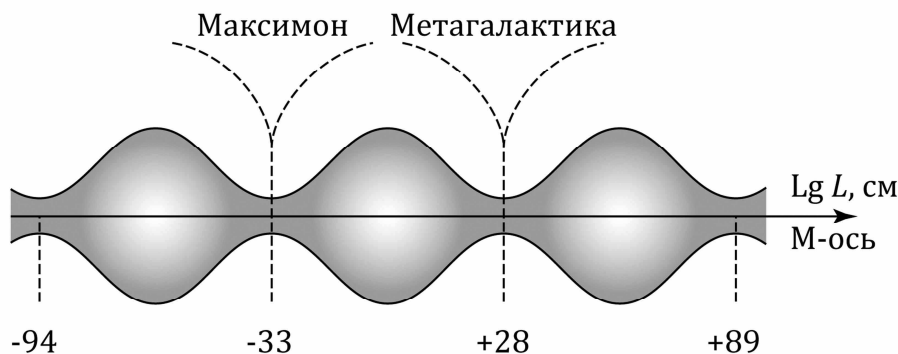


Рис. 2. Масштабно-циклическая модель мира (по М.А. Маркову).

Наша Вселенная по этой модели — всего лишь одно звено из длинной (возможно, бесконечной) масштабной цепи вселенных

Насколько точно определены в современной теории масштабные границы Вселенной? Рассмотрим детально, где точно пролегает ее верхняя граница, соответствующая размеру нашей Метагалактики — 10^{28} см, который определяется порогом видимого нами мира галактик. Количество их в Метагалактике очень велико, но не бесконечно — по данным астрофизического справочника⁹, их насчитывается около 10^{10} . Можно, конечно, предположить, что за рубежом в 10^{28} см есть другие объекты Вселенной, но поскольку они невидимы для нас, то их исследование традиционными методами не представляется возможным.

Согласно наиболее признанной на сегодня космологической теории, Метагалактика после Большого Взрыва расширяется с огромной скоростью, и поэтому все галактики удаляются друг от друга. При этом, если на увеличение размеров от точки (момент взрыва) до 10^{27} см потребовался 1 млрд лет, то на последующее увеличение в 10 раз — уже 10 млрд лет. Для увеличения размеров Метагалактики с 10^{28} до 10^{29} см необходимо 100 млрд лет. **Следовательно, в рамках современной космологии размер 10^{28} см определен минимум с точностью до порядка.** А в деталях последние годы обсуждается диапазон от 12 до 25 млрд лет, наиболее же часто принимается радиус около $1,5 \cdot 10^{28}$ см.

Возраст цивилизации современного человечества насчитывает не более нескольких десятков тысяч лет. За это время Метагалактика практически всегда оставалась одного размерного порядка. Поэтому показатель степени десятичного логарифма — +28,2 столь же точен, как и показатель степени десятичного логарифма с другого масштабного «края» -32,8.

Итак, наша Вселенная имеет границы по масштабной оси как сверху, так и снизу.

1.3. Проблема Больших чисел и антропный принцип

Еще в начале XX века А. Эддингтоном и П. Эренфестом была обнаружена уникальная масштабная закономерность: *оказалось, что разумная комбинация из различных космологических констант дает в результате одно и то же*

⁹ Мартынов Д.Я. Курс общей астрофизики. 3-е изд. М.: Наука, 1979. С. 434.

безразмерное число, близкое к 10^{40} или ему кратное. Эта проблема привлекала внимание всех известных физиков, таких как Эйнштейн, Гамов, Дирак, и других ученых, занимавшихся мировоззренческими проблемами устройства Вселенной. Оказалось, что полученный результат *не следовал* ни из одной теории, а многолетние попытки найти ему объяснение показали, что его *нельзя и вывести* из какой-либо известной физической теории.

Рассмотрим ее подробнее.

Существуют загадочные численные совпадения некоторых безразмерных численных отношений, составленных из атомных констант, скорости света и следующих космологических констант: возраста Вселенной t_p , радиуса Вселенной R_p , средней плотности вещества во Вселенной ρ_p и гравитационной постоянной G . Оказалось, что различные осмысленные комбинации этих констант дают удивительно одинаковую безразмерную величину:

Силы:

$$\frac{\text{Кулоновская (протон-электрон)}}{\text{Гравитационная (протон-электрон)}} = \frac{e^2/r^2}{G \cdot M_p \cdot m_e / r^2} = \frac{e^2}{G \cdot M_p \cdot m_e} = 0,2 \cdot 10^{40} \quad (2)$$

Длины:

$$\frac{\text{Радиус Вселенной}}{\text{Классический радиус электрона}} = \frac{R}{e^2 / m_e \cdot c^2} = 3 \cdot 10^{40} \quad (3)$$

Массы:

$$\frac{\text{Масса наблюдаемой Вселенной}}{\text{Масса протона}} = \frac{\text{число нуклонов}}{\text{нуклонов}} = \frac{\rho_p \cdot R^3}{M_p} = (0,24 \cdot 10^{40})^2 \quad (4)$$

при плотности $\rho_p = 7 \cdot 10^{-31} \text{ г/см}^3$ (современная оценка)

Время:

$$\frac{\text{Возраст Вселенной}}{\text{Элементарная единица времени}} = \frac{t_p}{e^2 / m_e \cdot c^3} = \frac{10^{10} \text{ лет}}{10^{-23} \text{ секунд}} = 3 \cdot 10^{40} \quad (5)$$

Как видим, масштабный интервал в 40 порядков, который протянулся *от протона до Метагалактики*, свойствен не только соотношению размеров, но и соотношению масс, сил и времени. Некоторое время эти непонятные соотношения оставались предметом отдельного исследования. В 30-х годах на них обратил пристальное внимание П. Дирак, который понял, что они не случайны, а есть проявление глубокой связи между космологией, гравитацией и электричеством. Он выдвинул гипотезу, что физические константы меняются со временем, и сформулировал следующий постулат («принцип Дирака»): «Любые две очень большие (примерно 10^{40}) безразмерные физические величины связаны простым математическим соотношением, в котором коэффициенты — величины порядка единицы»¹⁰.

Поскольку же этому принципу подчиняется и соотношение (5), в которое входит возраст Вселенной, то тут же встал вопрос:

¹⁰ Цит. по: Чечев В.П., Крамаровский Я.М. Радиоактивность и эволюция Вселенной. М.: Наука, 1978. С. 103.

— либо этот принцип действует во Вселенной всегда, но тогда с учетом изменяющегося возраста *должны меняться космологические и атомные константы*;

— либо данный принцип выполняется только в небольшой промежуток времени существования Вселенной, и тогда мы живем в каком-то *особенном выделенном моменте ее развития*.

Чтобы проверить первую версию, астрофизики провели теоретические исследования, направленные на поиск ответа: постоянны ли физические постоянные? Положительный ответ был получен с очень высокой точностью¹¹.

Однако в ходе проверки выяснился еще один парадокс: *оказалось, что любые, самые незначительные изменения физических констант приводят к тому, что вся Вселенная оказывается совершенно иной*. Из этого следовал очевидный вывод: **все константы «подобраны» таким образом, чтобы получилась Вселенная, в которой могла бы появиться жизнь, включая человека**. Важным следствием из этого вывода является то, что все константы нашей Вселенной имеют не случайное значение, а **строго увязанное друг с другом через неизвестный современной астрофизике закон их гармонизации**.

Обсуждение учеными этих результатов привело к появлению двух противоположных версий:

1. Гипотеза множественности Вселенных (в частности, ее придерживался Б. Картер¹²). Согласно этой гипотезе, вселенных — почти бесконечное множество. Все они разные, и физические константы в них принимают какое угодно значение. Лишь в одной из вселенных благодаря случайному стечению обстоятельств константы приняли такое значение, что появилась возможность возникновения жизни.

2. Гипотеза глобального единства всех параметров Вселенной (в частности, ее придерживался Дж. Уилер). Согласно этой гипотезе, Вселенная — одна, но в ней глобальные и локальные законы эволюции стянуты в один тугий концептуальный узел, что позволяет Дж. Уилеру задать следующий вопрос:

«А не замешан ли человек в проектировании Вселенной более радикальным образом, чем мы думали до сих пор?»¹³.

Удивительное совпадение всех констант оказалось настолько неожиданным, что оно породило отдельное философское направление в космологии, которое получило название антропного принципа:

Термин «антропный принцип» впервые предложил в 1973 г. английский физик Брэндон Картер. Впрочем, как обнаружили историки науки, сама идея неоднократно высказывалась и ранее. Первыми ее ясно высказали физик А. Л. Зельманов в 1955 г. и историк науки Г.М. Идлис на Всесоюзной конференции по проблемам внегалактической астрономии и космологии (1957). В 1961 г. ту же мысль высказал в публикации Р. Дикке.

Брэндон Картер в вышеуказанной статье 1973 г. сформулировал также сильный и слабый варианты антропного принципа. Статья Картера привлекла к данной теме всеобщее внимание, свои мнения высказывали не только физики, но и многие другие — от журналистов до религиозных философов. В 1986 г. вышла первая монография (Дж.Д. Барроу и Ф.Дж. Типлер. «Антропный космологический принцип»), где признан приоритет Г.М. Идлиса. В 1988 г. в Венеции прошла первая на-

¹¹ Там же.

¹² Картер Б. Совпадения больших чисел и антропологический принцип в космологии // Космология. Теории и наблюдения. М.: Мир, 1978. С. 369–380.

¹³ Уилер Дж. Дискуссия // Там же. С. 386.

учная конференция, посвященная антропному принципу, спустя год в СССР состоялся международный семинар «Антропный принцип в структуре научной картины мира: история и современность». В дальнейшем антропный принцип постоянно затрагивался как на специализированных форумах, так и при обсуждении фундаментальных вопросов физики, космологии, философии и теологии.

Проблема увязки физических констант нашего мира с возможностью существования человека настолько взбудоражила научный мир, что собственно породившая ее проблема Больших Чисел практически осталась без внимания и долгие годы не получала своего развития. Она так и осталась загадкой для науки природы и лишь изредка упоминается в обзорных космологических работах.

1.4. Периодический порядок организации масштабной структуры Вселенной

В 70-х годах автор поставил перед собой задачу развить идеи М.А. Маркова и определить, есть ли внутри масштабного интервала Вселенной от максимона до Метагалактики какой-либо порядок в расположении структурных уровней материи.

Поскольку порядок можно определить, только опираясь на количественные критерии, то нужно было выбрать такой параметр, который был бы универсален и свойствен всем системам без исключения. Время, масса, силы, размер и другие параметры были рассмотрены на предмет их универсальности и доступности. Оказалось, что наиболее полная информация обо всех без исключения объектах Вселенной (см. выше) относится к их геометрическим характеристикам, а в самом простом виде — к их размерам (длинам волн и т.п.).

Используя справочные данные о размерах объектов Вселенной, можно расположить их на шкале десятичных логарифмов (М-оси). В результате такого упорядочивания выявляется поразительная закономерность: **наиболее типичные объекты Вселенной занимают в своих средних размерах на М-оси места строго через 10^5** с погрешностью не выше 10% (рис. 3). Более того, многие ключевые системные свойства объектов Вселенной (структурных и динамических) имеют подобие с коэффициентами 10^{10} , 10^{15} , 10^{20} . Впервые эти результаты были доложены на I Всесоюзной школе-семинаре по теории классификации в Борке (октябрь 1979) и опубликованы в научно-популярном журнале «Знание — сила»¹⁴. Затем последовали еще две публикации¹⁵, которые в сжатом виде показывали основные закономерности открытого явления.

Рассмотрим теперь выявленную закономерность более детально.

¹⁴ Сухонос С. Взгляд издали // Знание — сила. 1981. № 7. С. 31–33.

¹⁵ Сухонос С.И. Принципы масштабной симметрии в оценке естественных систем // Проблемы анализа биологических систем. М.: МГУ, 1983. С. 90–112; *он же*. Структура устойчивых уровней организации материального мира // Современные проблемы изучения и сохранения биосферы. Т. 1 // Свойства биосферы и ее внешние связи. СПб.: Гидрометеоздат, 1992. С. 30–39.

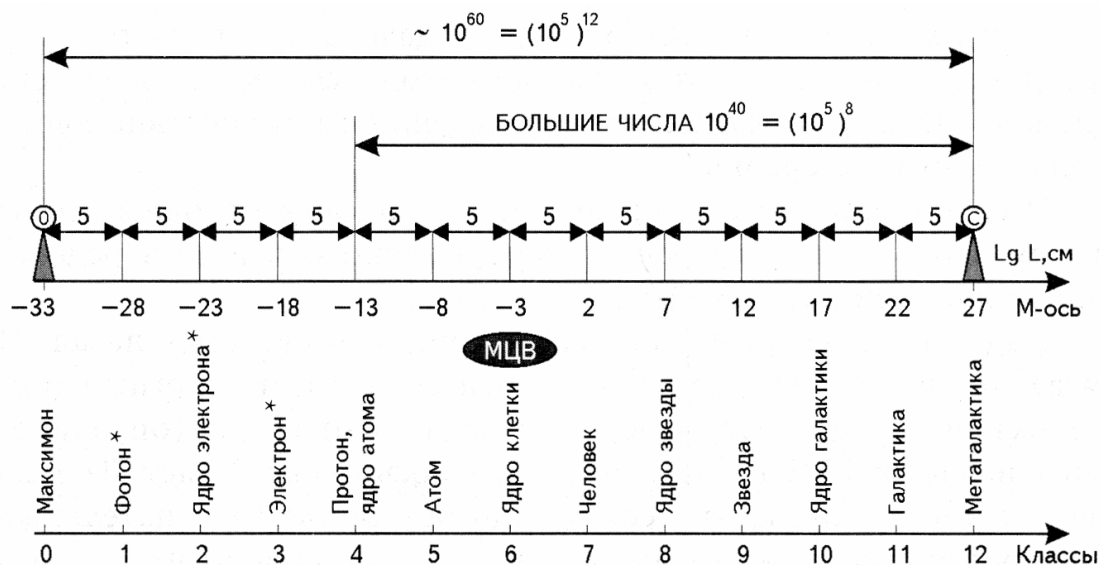


Рис. 3. Масштабная ось Вселенной (упрощенная модель), разделенная на 12 интервалов, по 5 порядков каждый. Сдвиг по М-оси на один порядок влево или вправо означает изменение размеров в 10 раз. Средний период — 10^5 . В центре масштабного интервала Вселенной размер 10^{-3} см, который назван МЦВ (масштабный центр Вселенной).

* Звездочкой отмечены размеры по предположению автора.

Схема на рис. 3 показывает, что **в масштабной иерархии Вселенной присутствует периодичность**, которая определяется безразмерным отношением 10^5 . Эту закономерность в самых общих чертах можно охарактеризовать следующим образом.

Средняя галактика во столько раз больше среднего ядра галактики, во сколько это ядро больше среднего размера звезды, который, в свою очередь, во столько же раз больше среднего размера ядер звезд, и т.д.

Рассмотрим объективность выбора объектов для построения масштабной структуры Вселенной. Во-первых, 99,9% вещества Вселенной сосредоточено в звездах (средний логарифмический размер 10^{12} см), которые практически все собраны в галактики (основная масса галактик имеет размер от 10^{22} до 10^{23} см). Звезды более чем на 70% по массе состоят из водорода (10^{-8} см), который, в свою очередь, состоит из протона (10^{-13} см) и электрона. Выбор клетки (10^{-3} см) и человека (10^2 см) произволен лишь на первый взгляд. Именно человек является субъектом, изучающим иерархическое устройство Вселенной. А человек, как и любой другой многоклеточный организм, состоит из клеток.

Периодическое расположение основных представителей масштабных классов на М-оси свидетельствует о наличии в масштабной иерархии объектов Вселенной упорядоченности. И хотя эта упорядоченность имеет приблизительный характер (погрешность не более 10%), часть объектов выбранного ряда совпадает с 5-порядковым периодом с гораздо большей точностью. Покажем это на конкретных примерах.

Если крайнюю левую точку масштабного интервала — размер максимона (фундаментальная длина) — определить с высокой степенью точности, то получим следующее ее значение:

$$L_0 = 1,6158 \cdot 10^{-33} \text{ см.}$$

Ровно через 4 интервала (по 5 порядков каждый, что в результате соответствует сдвигу на М-оси в 20 порядков) получаем значение $1,6158 \cdot 10^{-13}$ см, которое практически не отличается от экспериментально полученного значения диаметра протона $1,6 \cdot 10^{-13}$ см. Насколько отличается реальный размер протона от расчетного размера $1,6158 \cdot 10^{-13}$ см, сейчас оценить трудно. Можно лишь отметить, что отличие теоретического значения размера от реального составляет 1/20 000, или отклонение расчетного значения от экспериментального — менее 0,005%.

Еще один шаг на 5 порядков по М-оси дает размер $1,6158 \cdot 10^{-8}$ см. Как известно, диаметр атома водорода, определяемый по области максимальной плотности электронной орбиты, равен $1,4 \cdot 10^{-8}$ см, тем самым отклонение от расчетного значения составляет $0,2158 \cdot 10^{-8}$ см. Если диаметр определять не по максимальной плотности, а по границе электронной орбиты, то диаметр атома водорода будет больше. Возможно, он будет равен $1,6 \cdot 10^{-8}$ см. Будем, однако, опираться на справочный размер $1,4 \cdot 10^{-8}$ см, для которого на одном порядке М-оси отклонение от расчетного составляет $\sim 0,02 \cdot 10^{-8}$ см. С учетом общего сдвига от фундаментальной длины в 25 порядков погрешность не превышает 0,04%.

Следующий шаг дает значение $1,6158 \cdot 10^{-3}$ см. Именно такой размер играет важную роль в жизни клеток.

Еще один шаг вправо дает значение $1,6158 \cdot 10^2$ см. В настоящее время средний рост человека близок к 1,6 м. А за всю историю человека средний рост скорее всего не отклонялся от 1,6 м более чем на 0,3 м. Считаем, что сейчас погрешность составляет менее 0,1 м, что дает отклонение от расчетного значения в 0,01 порядка. Расчет произведен на длине в 35 порядков, поэтому средний рост человека с помощью четырех космологических констант определен с точностью выше 0,01%. Даже если предположить, что за всю историю средний рост человека изменялся в пределах 1,3 ... 1,9 м и в качестве критерия по точности взять предельное отклонение в 2,5 порядка¹⁶, то погрешность модельных расчетов при этом все равно не превысит 1,2%.

Полученная погрешность так мала, что можно считать — в общевселенской иерархии рост человека занимает строго определенное место.

Фундаментальная длина, полученная М. Планком столетие назад из трех физических констант, считается одной из важнейших размерных констант Вселенной. Средний рост человека получен как *один из* периодического ряда. А в этом ряду есть такие важные для Вселенной объекты, как протон (нейтрон) и атом водорода. Поэтому можно присвоить расчетному космологическому значению среднего роста человека статус среднего роста **человека разумного, вселенского** (L_{HSU}):

$$L_{HSU} = (10^5)^k L_f = (10^5)^7 \cdot 1,6158 \cdot 10^{-33} \text{ см} = 1,6158 \cdot 10^2 \text{ см} = 161,58 \text{ см}, \quad (6)$$

где k — номер масштабного класса, или масштабного уровня, для человека $k = 7$.

Возможно, что за всю историю человечества средний рост колебался около космологического среднего роста или стремился к нему. Чтобы это подтвердить или опровергнуть, необходимо провести обширные антропологические исследования.

Сделаем подсчет лишь за одно десятилетие для СССР. По данным БСЭ¹⁷, в СССР в 1960–1970 гг. средний рост мужчин 167–168 см, женщин — 156–157 см.

¹⁶ Сухонос С.И. Масштабная гармония Вселенной. М.: Новый Центр, 2002.

¹⁷ Соловьева В.С. Рост человека // БСЭ. 3-е изд. Т. 22. Стб. 922–923.

Нетрудно подсчитать, что для среднего жителя СССР в 60-е годы средний рост был где-то в пределах 161,5–162,5 см. Среднеарифметическое значение — 162 см. Учитывая, что в это время женщин было в стране примерно на 10% больше, среднее значение необходимо подкорректировать в меньшую сторону. То есть средний рост жителей СССР в указанный период отличался от L_{HSU} менее чем на 4 мм, а принимая во внимание разброс в 1 см среднего роста человека, приведенного в БСЭ, можно полагать, что он вообще не отклонялся от L_{HSU} .

Отличался ли средний рост человека в 60-е годы в СССР от среднего роста человека в мире вообще и в какую сторону? По оценкам антропологов Я.Я. Рогинского и М.Г. Левина, «средняя длина тела для всего человечества примерно равна 165 см для мужчин и 154 см для женщин»¹⁸. Сложив эти два размера и разделив пополам, определим средний рост — 160 см. Отклонение от теоретического — всего лишь 2 см. Можно определить средний рост и по-другому. У разных народов средний рост разный. При этом «наименьшая величина — 141 см отмечена у африканских пигмеев. Наибольшая величина — 182 см — в Африке же у негров, живущих к юго-востоку от озера Чад»¹⁹. Среднеарифметическое значение: $(141 + 182)/2 = 161,5$ см. Сравнение этого значения с расчетным (161,6 – 161,5 см) дает отклонение 1 мм.

Итак, мы видим, что, по крайней мере, для трех объектов: протона, атома водорода и человека — точность периодического разбиения М-оси является очень высокой.

В рассматриваемой периодичности, безусловно, есть интервалы, которые мы вынуждены экстраполировать, поместив фотон, ядро электрона и сам электрон на масштабные уровни, о которых современная наука пока ничего не знает. Кроме того, еще две полочки мы заняли биообъектами (клетка и человек), которые в общем ряду систем Вселенной выглядят как частный (хотя для нас и важный) случай. Таким образом, в выстроенной периодичности из двенадцати этажей существование пяти этажей остается под вопросом. Однако, как показал полный анализ выявленной закономерности²⁰, сомнения снимаются за счет множества других, не менее важных и очень достоверных фактов.

Подводя итог, можно отметить, что если допустить существование еще 4–5 выделенных устойчивых размерных этажей во Вселенной, то вся ее масштабная структура подчинена строгой периодичности в 12 уровней через пять порядков.

При этом крайне важно отметить, что точно в самом центре масштабного интервала Вселенной (в точке МЦВ) располагается средний размер живой клетки (10...100 мкм), что еще более усиливает внимание к проблеме антропного принципа (рис.4).

¹⁸ Рогинский Я.Я., Левин М.Г. Антропология. М.: Высшая школа, 1963.

¹⁹ Там же. С. 54.

²⁰ Сухонос С.И. Масштабная гармония Вселенной.

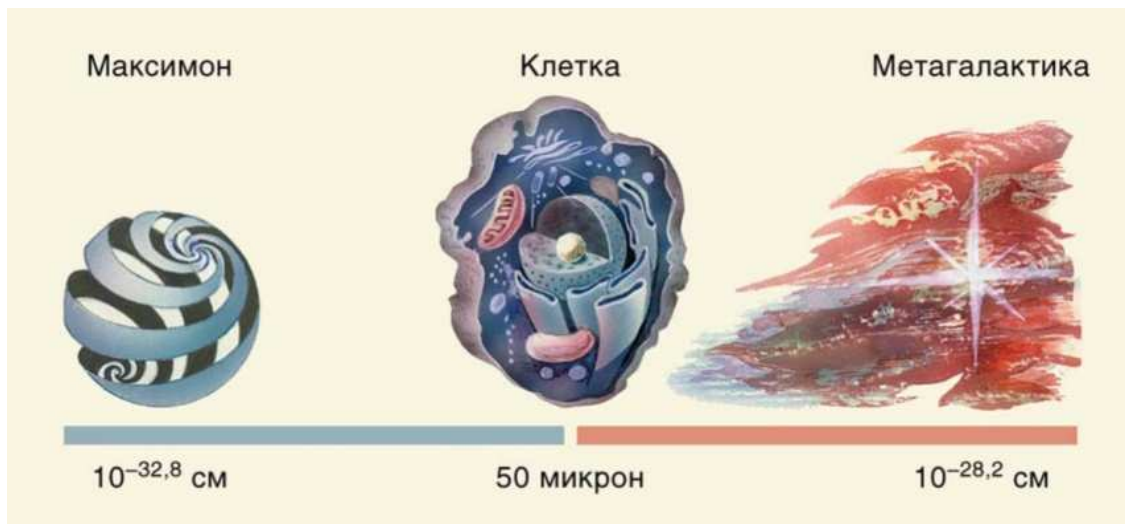


Рис. 4. В масштабном центре Вселенной расположена живая клетка, которая во столько раз больше максимона, во сколько раз она меньше Метагалактики

2. Масштабное подобие объектов Вселенной

Исследование периодической закономерности расположения основных объектов Вселенной вдоль М-оси выявило их масштабное подобие.

Подобие — геометрическое понятие, характеризующее наличие одинаковой формы у геометрических фигур независимо от их размеров. Две фигуры и называются подобными, если между их точками можно установить взаимно однозначное соответствие, при котором отношение расстояний между любыми парами соответствующих точек фигур и равно одной и той же постоянной. Постоянная k называется коэффициентом подобия. Обычно рассматриваются случаи, когда k не более 100. В нашем случае минимальное значение k равно 100 000 (10^5). Поэтому в дальнейшем такое подобие будем специально называть масштабным.

Впервые в современной физике на масштабное подобие обратили внимание после того, как Резерфорд предложил ядерную модель атома взамен неверной модели Томпсона (рис. 5).

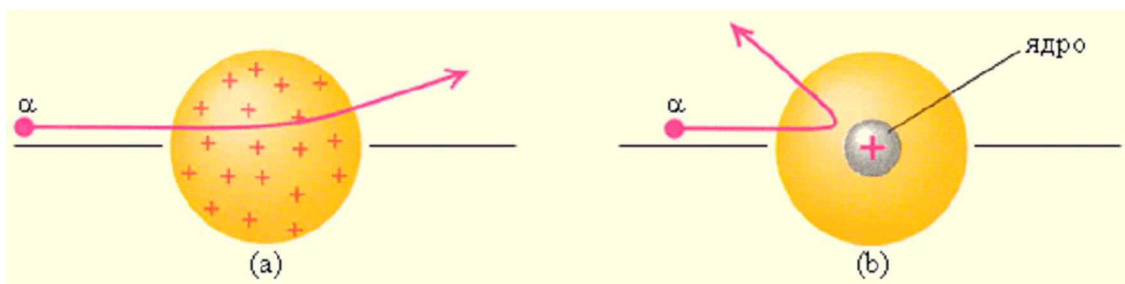


Рис. 5. Первичная модель атома Томпсона (слева) и сменившая ее модель Резерфорда (справа)

Реальные пропорции оказались настолько неожиданными, что лишь длительные эксперименты привели к убежденности в этом подобии. Оказалось что протон внутри атома водорода точно в 10^5 раз меньше самого атома (рис. 6).

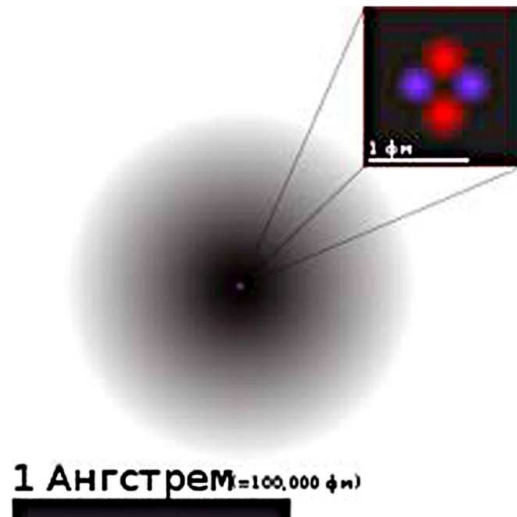


Рис. 6. Ядро атома в 10^5 раз меньше его самого

В других атомах эта пропорция соблюдается не столь точно, но все равно не выходит за пределы порядка 10^5 . Таким образом, физики впервые обнаружили эту уникальную безразмерную константу, которая, как удалось впоследствии выяснить автору является масштабным периодом в организации вещества Вселенной (см. выше).

2.1. Пропорция 10^5 между объектами и их ядрами

Если внимательно рассмотреть выявленный ряд (см. рис. 3), то можно заметить следующую закономерность: в некоторых случаях через 5 порядков чередуются ядра систем и их структурные надстройки. Следовательно, существует еще одна периодичность с шагом в 10 порядков, и мы имеем дело в действительности с двумя рядами: ядерным и структурным, которые сдвинуты относительно друг друга на 5 порядков. А поскольку ядра объектов гораздо устойчивее (в самом общем понимании этого термина), чем их структурная надстройка, то два выявленных ряда можно расположить на диаграмме один над другим. На диаграмме условно, из соображений удобства, принято, что устойчивость возрастает вниз. В этом случае весь ядерный ряд расположен внизу М-оси, а структурный ряд — вверх М-оси. Верхние и нижние точки соединены синусоидой (формально эту кривую правильно называть косинусоидой), которую (как будет показано далее) удобно применять в качестве модели, отражающей множество системных свойств объектов Вселенной. Устойчивость объектов во впадинах синусоиды выше, чем на гребнях, поэтому полученная модель была названа «Волной Устойчивости» (ВУ). Эта модель несет и другую смысловую нагрузку: основные объекты Вселенной расположены вдоль М-оси строго упорядоченно, периодически, и эта периодичность имеет волновой, гармонический характер (рис. 7).

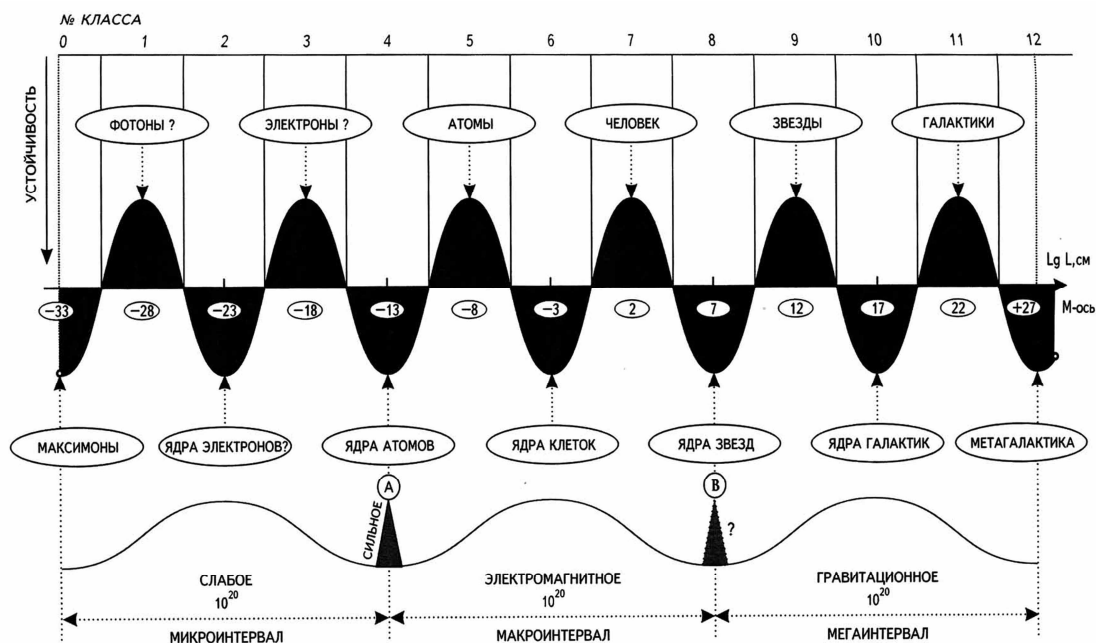


Рис. 7. Количественно-качественная диаграмма МАСШТАБ-УСТОЙЧИВОСТЬ, названная автором Волной Устойчивости (ВУ). Отметим заранее, что введенные нами масштабные классы являются общими для всех видов систем Вселенной. Один и тот же масштабный класс заполнен объектами с разными свойствами. Например, класс № 8 занимают планеты, ядра звезд и биоценозы. При этом масштабные границы этих объектов оказываются инвариантными относительно их вещественного наполнения

При этом количество основных типов масштабных систем Вселенной можно свести к шести: фотоны, электроны, атомы, макротела, звезды и галактики. К ним можно добавить «крайние» на М-интервале объекты — Метагалактику в целом и гипотетические максимоны.

Волна Устойчивости позволяет расположить в различных уровнях ядерные и структурные формы вещества и дать качественное сравнение их относительной устойчивости. Кроме того, точки ее пересечения с М-осью являются размерными границами основных классов систем. Отметим, что множество удачных свойств волновой модели делает ее просто незаменимым инструментом для предварительного анализа масштабных закономерностей во Вселенной.

В принципе нет ничего удивительного в том, что ядра находятся в центре своих объектов и зачастую гораздо меньше их по размерам. Таково, например, ядро клетки (рис. 8).

Или ядро планеты, звезды (рис. 9).

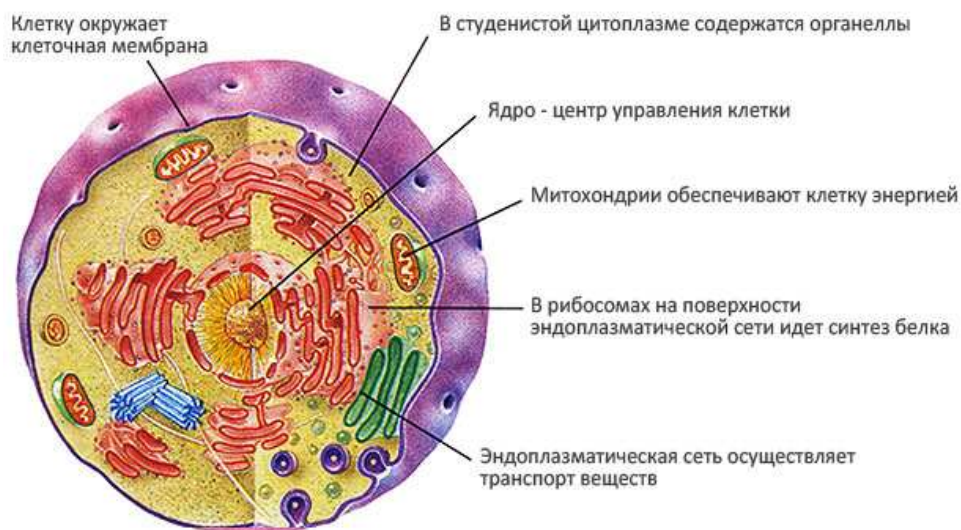


Рис. 8. Структура клетки такова, что внутри находится ядро

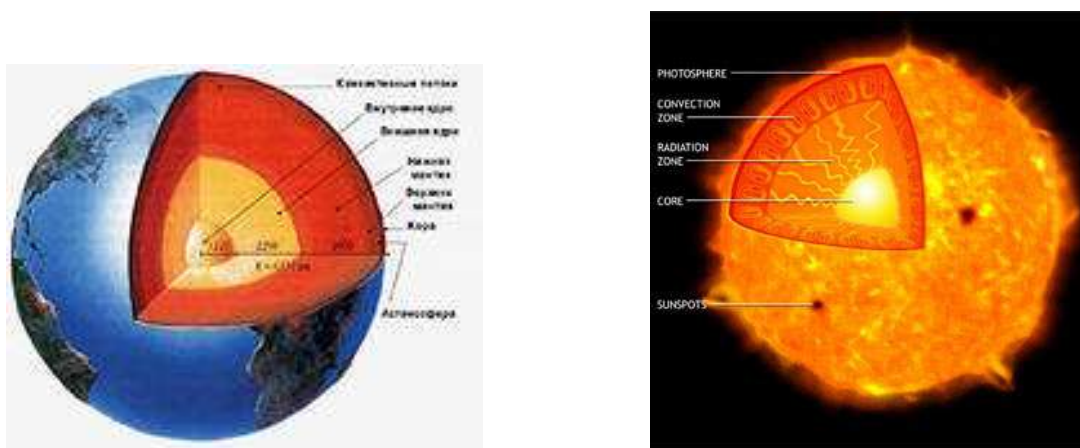


Рис. 9. Планеты (слева) и звезды (справа) имеют ядра, у которых размеры в несколько раз меньше самих объектов

Но в этих случаях размер ядра составляет от 0,1 до 0,9 размера самого объекта. Так, например, самые маленькие в относительном измерении ядра у самых крупных звезд. А вот, например, отношение диаметра Солнца к сферической оболочке Солнечной системы (облако Оорта) не просто в несколько раз меньше, а меньше на четыре порядка (рис. 10).



Рис. 10. Чем больше небесное тело, тем меньше относительный размер его ядра. Диапазон значений составляет от 0,9 до 0,1. Но для планетных систем, таких как наша, соотношение «ядра» (Солнце) к внешней оболочке (облаку Оорта) скачкообразно уменьшается до 0,00001

Таким образом, в этом ряду уменьшающихся отношений ядра к оболочке после пропорции 0,1 возникает резкий скачок практически без переходных форм к пропорции 0,00001. Следует при этом заметить, что и размер системы уменьшается на четыре порядка. Однако не это является главным фактором, т.к. при переходе от Меркурия к красному гиганту размер увеличивается даже на пять порядков, а соотношение ядро/система уменьшается всего в 10 раз. Таким образом, здесь нет линейной закономерности, а есть нечто уникальное – резкий скачок пропорциональности от 0,1 до 0,00001 практически без переходных вариантов.

Аналогичная пропорция в 10^5 между ядром и объектом характерна для атома водорода и спиральной галактики (рис. 11)

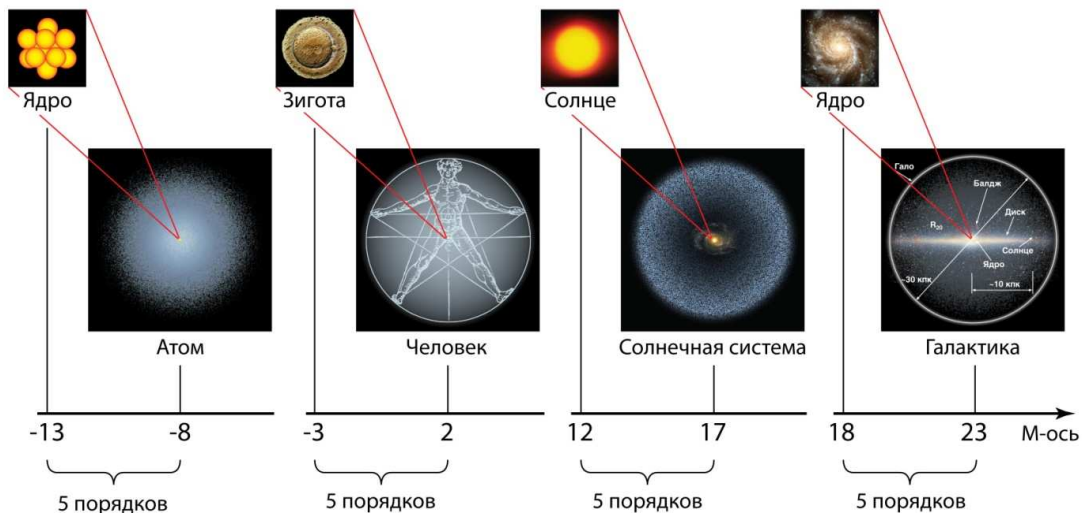


Рис.11. Во Вселенной на М-оси можно выявить три физических и один биологический тип объектов, у которых ядро, играющее ведущую роль в жизни объекта, меньше его самого на 5 порядков: атом, человек, планетная система, спиральная галактика

Следует отметить, что подобные пропорции между ядром и оболочкой с коэффициентом в 10^5 встречаются исключительно среди объектов, которые чередуются на М-оси с периодом, кратным тому же коэффициенту 10^5 . Более того, стоит отдельно отметить и тот факт, что генетическое «ядро» человека по своим размерам также меньше самого человека в 10^5 (см. рис. 11).

Заметим, что ядро для большинства объектов является главным носителем структуры. Ядро атома содержит в себе 99,9% массы, и его состав в первую очередь определяет свойство атома. Ядро звезды — та область, внутри которой, собственно, и происходит главный процесс — термоядерный синтез. Ядро Солнечной системы — Солнце. В нем также содержится не менее 99,9% массы системы, и именно центральная звезда определяет характер планет и их орбит. Такое же громадное значение для галактик имеют и их ядра, судя по тому, как вообще они начинают формироваться (стадия Сейфертовых галактик). Аналогично и для человека — по некоторым последним данным, собранным на базе жизни разделенных близнецов, не менее 80% образа жизни человека определяет его генетическая наследственность, что позволяет биологам выдвигать гипотезу об «эгоистичном» гене.

«**Эгоистичный ген**» (*The Selfish Gene*) — популярная и в некотором роде дискуссионная книга об эволюции, написанная Ричардом Докинзом и опубликованная в 1976 г. Словосочетание «эгоистичный ген», вынесенное в заглавие книги, было выбрано Докинзом в качестве провокационного способа выразить «геноцентрический» взгляд на эволюцию, что означает, что она рассматривается как эволюция генов и что отбор на уровне особей или популяций почти никогда не одерживает верх над отбором на уровне генов.

Напомним, что именно в ядре клетки и содержится вся генетическая программа. А любой организм (в том числе и человека) начинает свое развитие с зиготы.

2.2. Масштабная периодичность сферических форм

Среди всех видов форм объектов Вселенной особое внимание привлекает сферическая. Во-первых, потому, что сфера — самая симметричная фигура из всех возможных, она обладает бесконечным числом осей симметрии. Во-вторых, потому, что сферическую форму имеют многие наиболее распространенные объекты: нуклоны, атомы, планеты и большинство их спутников (кроме, редких случаев, когда размер спутника меньше 400 км, например, Фобоса), все звезды, шаровые звездные скопления и т.п. В последнее время стали писать и о сферической (додекаэдрической) форме Метагалактики. Неизвестно, какую форму имеют такие частицы, как максимон и электрон, но можно предположить, что и она сферична.

Сферическую форму за счет кометного облака могут иметь планетные системы (видимо, большинство) и спиральные галактики (за счет гало). Очень близкую к сферической форме имеют некоторые эллиптические галактики.

При этом во Вселенной есть объекты, которые никогда не принимают сферическую форму. Это все без исключения космические пылинки, камни, кометы и астероиды, рассеянные звездные скопления, газопылевые комплексы, группы, скопления и сверхскопления галактик, сверхструктура Метагалактики. Все это свидетельствует о том, что на некоторых уровнях масштабной структуры Вселенной сферические формы доминируют, а на некоторых вообще отсутствуют.

Если расположить сферические виды объектов Вселенной на М-оси, то выявляется любопытная закономерность (рис. 12).

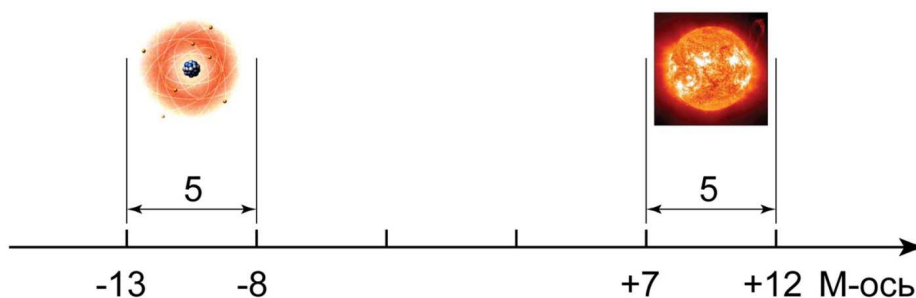


Рис. 12. Участки доминирующих сферических форм на М-оси Вселенной расположены друг относительно друга с точным коэффициентом 10^{20}

Переход от сферических форм на М-оси к хаотическим и обратно осуществляется практически скачком на протяжении не более чем 0,5 порядка.

Так, например, если мы перемещаемся мысленно²¹ от протона (-13) вдоль М-оси вправо, то на протяжении одного порядка мы проходим через сферические формы ядер атомов вплоть до самых крупных (-12), затем проходим через мезоатомы (-10) – атомы, сжатые до предела их возможного существования (содержатся в белых карликах), потом — атом водорода (-8) и вся таблица элементов Менделеева, вплоть до самых больших атомов (-7,5). А вот дальше по М-оси вправо мы находим такие объекты, как молекулы, пылинки, камни и астероиды (до +7), которые все без исключения имеют случайную и хаотичную форму. Таким образом, на интервале в 15 порядков от молекул до самых больших астероидов нет вообще сферических форм, более того, все формы асимметричны, т.е. обладают нулевой симметрией.

Но если мысленно перемещаться дальше по М-оси вправо, то за астероидами и малыми спутниками на границе их размеров от 300 до 400 км происходит переход обратно к сферическим формам (рис. 13). И далее вправо от Мимаса мы встречаем только сферические формы спутников планет и звезд, до точки +12.

²¹ В дальнейшем в отдельных случаях мы будем применять обозначения в логарифмах вместо указания на размеры в сантиметрах. Например, -13 обозначает величину 10^{-13} см на логарифмической оси.

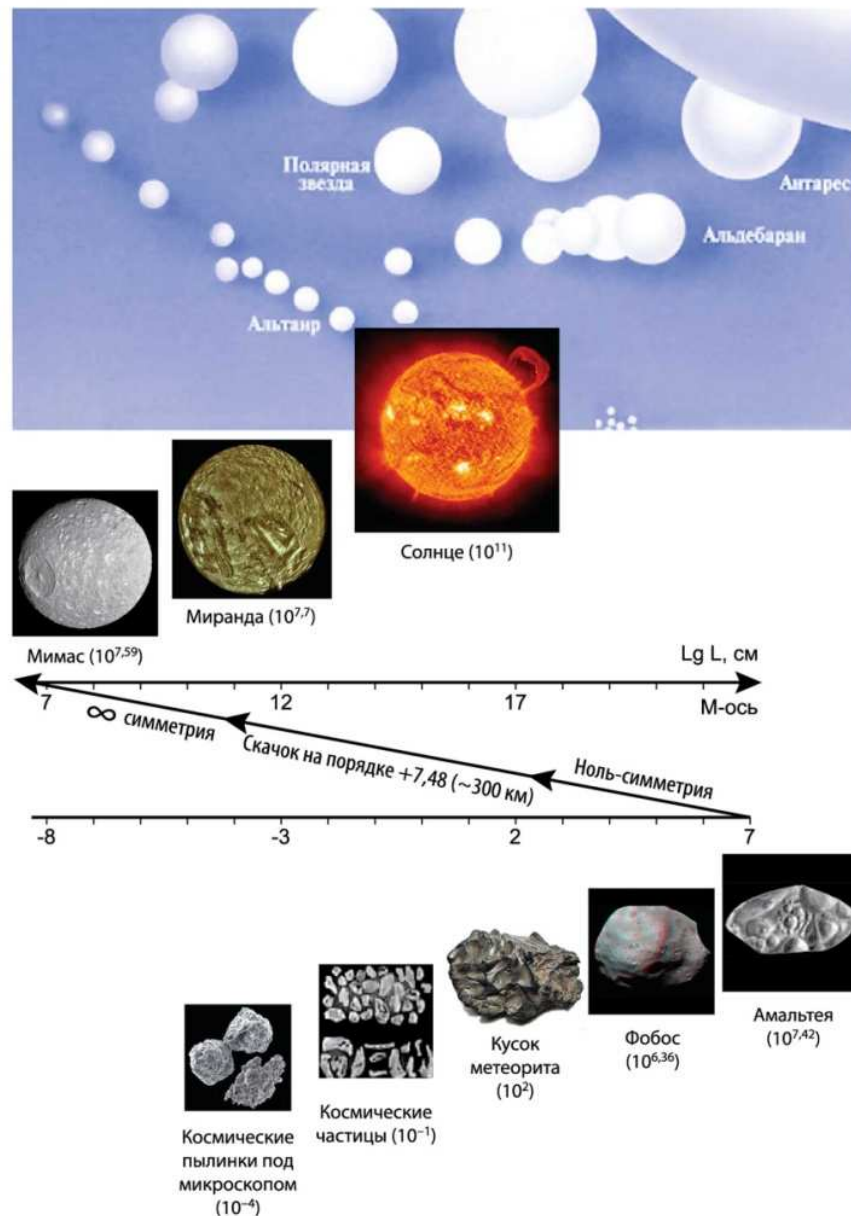


Рис. 13. Скачок от ноль-симметрии к бесконечной симметрии при переходе через границу значений ($10^{7.48}$ см \sim 300 км) на М-оси. В скобках даны характерные размеры в сантиметрах. Вверху показана сферическая форма звезд без учета их положения на М-оси

Возникает закономерный вопрос: почему в природе так устроено, что между двумя «сферическими интервалами» на М-оси по 5 порядков каждый есть интервал в 15 (!) порядков, на котором не только не встречаются сферические формы, но и вообще нет никаких симметричных фигур (эллипсоидов или цилиндров, например).

Аналогичная трансформация происходит и правее звездного интервала. Хотя здесь и встречаются изредка сферические формы, например облако комет Оорта, шаровые звездные скопления или гало спиральных галактик, все-таки здесь нет доминирования сферических форм. А правее точки на М-оси +23 и до предела М-интервала (Метагалактики, +28) все формы приобретают опять-таки полицентрическую форму (рис. 14)

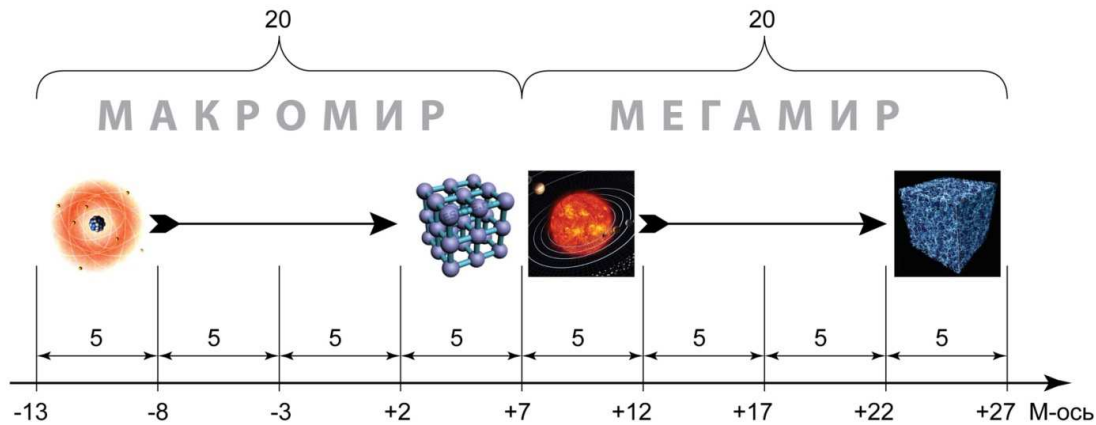


Рис. 14. На двух М-этажах Вселенной при перемещении слева направо происходит одинаковая структурная трансформация: 5 порядков моноцентрических структур с одним ядром, затем переход к полицентрическим типам структур

Факт избегания сферических форм и их доминирования на разных участках М-интервала Вселенной дополняется другим не менее интересным аспектом. В природе все сферические объекты вращаются вокруг своей оси, а несферические не вращаются. Таким образом, если есть сферическая форма, то обязательно есть и вращение. Возможно, именно вращение обеспечивает сферичность? Но почему вращение возникает лишь на коротких участках М-оси и полностью отсутствует на других участках? В чем причина такой масштабной закономерности?

Еще один примыкающий к данной теме вопрос – переход запасенной потенциальной энергии в свободную энергию излучения. Вся свободная энергия, которую получает Вселенная в виде излучения, генерируется в ядрах звезд и излучается с их поверхности (интервал на М-оси в 5 порядков от +7 до +12). А собственно процесс выработки энергии идет на масштабах ядер атомов. На Земле эта энергия запасается в виде химической энергии молекул и выделяется при горении (окислении), что происходит также в пределах сферического диапазона (близко к -8). Таким образом, выделение из вещества энергии в виде излучения происходит лишь на масштабах от -13 до -8 и от +7 до +12. Отметим еще раз, что между ними на М-оси ровно 20 порядков, которые кратны базовой безразмерной константе в 5 порядков. На тех же масштабах, на которых доминируют сферические формы, обязательно присутствует и вращение вокруг собственной оси.

Следовательно, вращение сферических форм и выделение свободной энергии в виде излучения – связанные между собой явления. Спрашивается, что же лежит в основе такой связи?

2.3. Три масштабных этажа Вселенной

Кроме периодичности с шагом в 10^5 существует еще одна периодичность с шагом в 10^{20} . Некоторые ее проявления мы уже рассмотрели выше. Но наиболее ярким ее проявлением является разбиение М-интервала Вселенной на три равных участка по 20 порядков каждый. Причем объекты в узлах этого разбиения (максимоны, ядра атомов, нейтронные звезды и Вселенная), которые чередуются через 20 порядков, обладают попарным подобием. Так, например, М.А. Марков показал, что максимон (-33) и Метагалактика (+28) могут быть предельно масштабно подобными (см. выше). Между этими двумя крайними точками на М-интервале есть еще две: -13 и +7. Ядра атомов (-13) состоят из «голых» нуклонов. Удиви-

тельным образом из таких же «голых» нуклонов состоят т.н. нейтронные звезды (+7) – остатки ядер звезд после взрыва сверхновых. На всем М-интервале Вселенной нет больше ничего даже близко похожего. И как-то трудно предположить, что эти два типа нуклонных объектов случайно расположены друг от друга в масштабе 20 порядков и также на 20 порядков случайно отстоят от масштабных границ Вселенной. Ядра атомов на 20 порядков больше максимона, а нейтронные звезды на 20 порядков меньше Метагалактики.

Кроме того, весь М-интервал Вселенной совершенно точно поделен на три М-этажа, на каждом из которых доминирует свой тип взаимодействий (рис. 15)

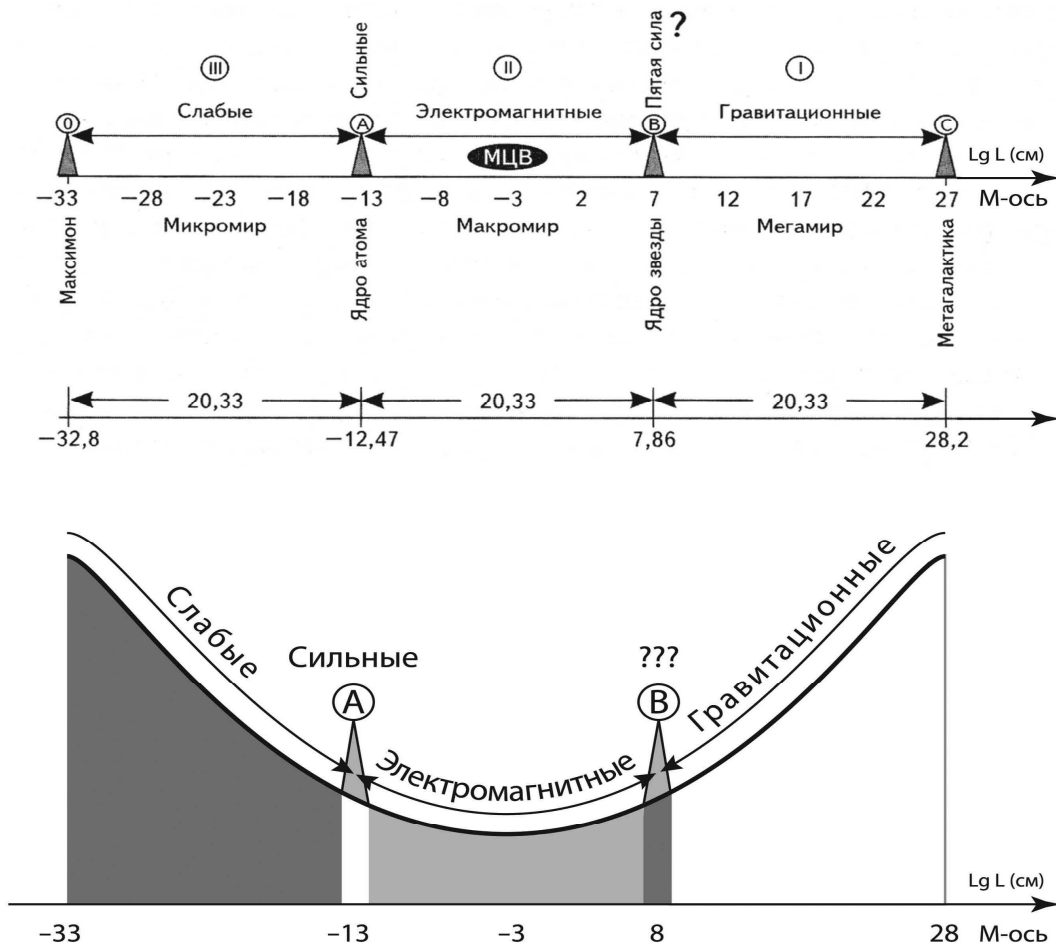


Рис. 15. Расположение на М-оси четырех типов взаимодействий. Вверху — упрощенный целочисленный вариант. Внизу приведены два варианта подсчета точных значений для точек А, В и С и интервалов для трех взаимодействий

Точный расчет границ между тремя М-этажами Вселенной

В настоящее время науке известны и в различной степени ею изучены четыре взаимодействия: слабое, сильное, электромагнитное и гравитационное. Принципиально важно отметить, что *каждое из них обладает различной степенью воздействия на материю в зависимости от масштабного уровня*²². Если этот факт не замечать, то можно прийти к неверным утверждениям. Так, Дж. Уилер писал: «Часто говорят, что „константа связи гра-

²² Владимиров Ю.С. Пространство–время: явные и скрытые размерности. М.: Наука, 1989. С. 95–100.

витационного поля мала“. Однако такого рода утверждение в рамках классической физики лишено какого-либо смысла, ибо не существует естественного масштаба для сравнения физических эффектов»²³. О чем здесь идет речь? Да о том, что на различных масштабных уровнях соотношение сил взаимодействий существенно отличается. И все взаимодействия необходимо рассматривать только с учетом их роли в определенных областях масштабов. Посмотрим, опираясь на научные данные, как эти взаимодействия «заселяют» М-ось (см. рис. 15).

I — МЕГАИНТЕРВАЛ. При рассмотрении взаимодействия звезд и галактик ГРАВИТАЦИОННОЕ взаимодействие оказывается решающим фактором, тогда как ни о слабых, ни о сильных, ни даже об электромагнитных силах здесь можно не упоминать, настолько ничтожны результаты их воздействия на мегауровне Вселенной.

«Если говорить о любом космическом объекте в целом, будь то планета, звезда, галактика и т.д., то ни в одном из них магнитные силы не играют главенствующей роли, определяющей само существование объекта. Всюду основная роль принадлежит силам гравитации»²⁴. Причина здесь в том, что с ростом массы объекта заряженные частицы экранируют друг друга, что приводит к компенсации их электрических и магнитных полей. Это как бы нейтрализует электромагнитное поле вещества. Естественно, что масса частиц и их гравитационное поле не экранируются ничем. Поэтому с переходом ко все более крупным объектам *энергия электромагнитного поля растет не пропорционально общему числу частиц объекта, а медленнее*.

«Гравитационное взаимодействие отличается от электромагнитного тем, что все частицы имеют массы одного знака, включая и античастицы. В результате этого роль гравитационного взаимодействия, безнадежно слабого в мире элементарных частиц, при переходе ко все большему масштабу возрастает и в масштабах Вселенной абсолютно преобладает»²⁵. Поэтому если в малых объемах... магнитные силы могут полностью управлять поведением вещества, то в планете, звезде или галактике в целом этого уже нет, а в еще больших областях, существенно превышающих размеры отдельных галактик, динамическая роль магнитного поля, видимо, ничтожно мала»²⁶.

II — МАКРОИНТЕРВАЛ. Весь макромир, в котором живет и действует человек, — это мир, в котором основным архитектором и строителем является электромагнетизм. За счет того, что эта сила имеет равноценные «полюса» — притяжение и отталкивание, природа путем огромного количества комбинаций этих сил строит на различных масштабных уровнях невероятное количество типов систем (здесь уместна аналогия с бинарным языком компьютерных программ).

A — «ТОЧКА ПЕРЕХОДА». Однако роль электромагнитных сил ослабевает не только по мере продвижения в мегамир, но и по мере погружения в микромир. Так, на ядерных масштабах силы ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО взаимодействия уже гораздо слабее сил СИЛЬНОГО взаимодействия. «Ядерные силы велики по абсолютной величине... Для примера достаточно сказать, что обусловленная ядерными силами энергия связи простейшего ядра (дейтрона) равна 2,26 МэВ, в то время как обусловленная электромагнитными силами энергия связи простейшего атома (водорода) равна 13,6 эВ»²⁷.

Однако ЯДЕРНЫЕ СИЛЫ являются наиболее сильными лишь в узком диапазоне М-оси. «Ядерные силы сильно изменяются с изменением расстояния; на расстоянии 1 ферми ядерные силы между протонами в 35 раз больше сил электрического отталкивания и в 10^{38} раз больше гравитационного взаимодействия. На расстояниях меньше 0,7 ферми ядерные силы действуют как силы отталкивания, на расстояниях больше 0,7 ферми — как силы притяжения; на расстоянии 2 ферми их действие равно нулю»²⁸.

III — МИКРОИНТЕРВАЛ. Если углубиться в микромир дальше, то окажется, что СЛАБЫЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ, которые на масштабах атомных ядер примерно в 10^{13} раз слабее сильных, через 2–3 порядка оказываются преобладающими над всеми видами взаимодействий. Таким образом, масштабы доминирующего действия слабых сил, которые отвечают за распады элементарных частиц, ядер и других микрообъектов, уже совершенно

²³ Уилер Дж. Гравитация, нейтрино и Вселенная. М.: Наука, 1976. С. 58.

²⁴ Бочкарев Н.Г. Магнитные поля в космосе. М.: Наука, Главная редакция физ.-мат. литературы, 1985.

²⁵ При взаимодействии двух протонов электрические силы в 10^{38} раз превосходят гравитационные.

²⁶ Бочкарев Н.Г. Указ. соч. С. 185–186.

²⁷ Широков Ю.М., Юдин Н.П. Ядерная физика. М.: Наука, 1972

²⁸ Кошкин Н.И., Ширкевич М.Г. Справочник по элементарной физике. М.: 1974. С. 218.

микроскопичны. «Эксперименты, выполненные... на пучках нейтрино высоких энергий, показали, что... радиус действия сил слабого взаимодействия по крайней мере в 100 раз меньше радиуса действия ядерных сил. При этом вся „слабость“ слабого взаимодействия обусловлена малостью их радиуса»²⁹. Из этого не следует, что роль этих сил во Вселенной мала. Она столь же велика, как и роль электромагнитных, гравитационных и сильных взаимодействий. Ведь кроме распада слабые силы инициируют рождение и превращение частиц³⁰.

Следовательно, **сила каждого взаимодействия меняется на разных масштабах, и каждое из них ответственно за тот или иной этаж строения Вселенной**. Образно говоря, в природе существует своеобразное разделение труда между взаимодействиями: СЛАБЫЕ СИЛЫ ДОМИНИРУЮТ В МИКРОМИРЕ, ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ — В МАКРОМИРЕ, ГРАВИТАЦИОННЫЕ — В КОСМОСЕ.

Итак, мы видим, что каждое из взаимодействий играет во Вселенной очень важную структурообразующую роль в первую очередь на своих масштабных этажах. И там, где «командует» одно из них, оно практически «не допускает» к существенному воздействию на материю другие взаимодействия. Если существуют масштабные «зоны» доминирования для каждого из взаимодействий, то между ними должны быть и «стыки» — такие масштабные уровни, на которых четко прослеживается «передача эстафеты» от одного вида взаимодействия другому.

ГИПОТЕЗА АВТОРА состоит в том, что *каждое из взаимодействий* (гравитационное, электромагнитное и слабое) *занимает на М-оси ОДИНАКОВЫЙ масштабный интервал*. Тогда весь масштабный интервал Вселенной можно разделить на *три равных участка*.

Если гипотеза автора верна, то ТОЧКИ ПЕРЕХОДА от одного вида взаимодействия к другому должны обладать резко выраженными особыми свойствами. Покажем более точные расчеты интервалов.

ПЕРВЫЙ ВАРИАНТ РАСЧЕТА ТОЧЕК ПЕРЕХОДА. Для определения границ между тремя взаимодействиями необходимо М-интервал в 61 порядок разделить на 3 участка, что даст нам длину каждой трети в 20,33 порядка (см. рис. 15).

Произведем на М-оси соответствующую разметку и посмотрим, какие при этом значения размеров мы получили. Чисто условно назовем каждый из трех участков соответственно: Микро-, Макро- и Мегаинтервалом.

ТОЧКА А. Если отложить от левой крайней точки в (–32,8) порядка, условно от *точки 0*, длину трети М-интервала в 20,33 порядка, то мы получим *модельную точку А* на М-оси:

$$(-32,8) + 20,33 = (-12,47),$$

соответствующую размеру $3,4 \cdot 10^{-13}$ см.

Согласно *эмпирическим* данным³¹ сильные взаимодействия перестают действовать на расстоянии $2,2 \cdot 10^{-13}$ см, т. е. размер на М-оси, где наблюдается переход от сильных взаимодействий к электромагнитным, равен $10^{-12,66}$ см. Отклонение от полученного нами модельного значения — всего 0,19 порядка³².

ТОЧКА В. Далее отложим от размера максимона (от *точки 0*) две трети М-интервала и получим другую характерную точку — *точку В*:

$$(-32,8) + (20,33 \cdot 2) = 7,86.$$

Согласно гипотезе автора, *данный размер ($10^{7,86}$ см) должен разделять масштабные этажи доминирующего воздействия электромагнитных взаимодействий от масштабных этажей доминирующего воздействия гравитационных взаимодействий*.

Как показала статистическая обработка данных по размерам и формам астероидов и малых планет (см. выше), этот расчет очень близок к реальности. *Переход от хаотичной*

²⁹ Барков Л.М., Золоторев М.С., Хрипович И.Б. На пути к раскрытию единства сил природы // Будущее науки. М.: Знание, 1979. С. 14–15.

³⁰ Широков Ю.М., Юдин Н.П. Указ. соч.

³¹ Яворский Б.М., Пинский А.А. Основы физики: В 2 т. М.: Наука, 1972. Т. 2.

³² Так как мы находили модельную границу путем откладывания некоторого отрезка от левой границы М-интервала Вселенной (от точки 0), то операция была произведена на 20 порядках. Следовательно, погрешность вычислений составляет менее 1%. Это весьма неплохой результат, тем более что необходимо учитывать неопределенность истинного размера Метагалактики, что делает правую границу (точку С), а следовательно, и длину М-интервала, «плавающими» в пределах долей порядка величинами.

формы космических тел к сферической форме как раз является индикатором перехода от доминирования электромагнетизма к гравитации.

Безусловно, крайне интересно определить с предельно возможной точностью, на каком размере происходит такой предельный скачок симметрии. Для этого необходимо исследовать форму малых планет, имеющих размеры в сотни километров. Это оказалось возможным сделать только после полета американских спутников к далеким планетам, которые передали на Землю изображение малых планет.

Выяснилось, что *сферическую* форму имеют следующие малые планеты астероидного пояса: Церера (1000 км), Паллада (530 км) и Веста (530 км)³³. Известны планеты и меньшего диаметра, которые имеют сферическую форму, например Миранда (диаметр 500 км) — маленькая луна Урана, или, например, Мимас³⁴ — спутник Сатурна, диаметр которого равен 390 км. С другой стороны, спутники, размеры которых меньше 300 км, имеют *беспорядочную* форму, например спутник Сатурна — Ида или самый большой из малых спутников Юпитера — Амальтея³⁵ (265 · 150 км), не говоря уже о таких телах, как спутники Марса — Фобос (23 км) и Деймос (16 км).

Итак, оказалось, что все тела вплоть до Амальтеи (265 км) имеют беспорядочную *асимметричную* форму. Однако уже начиная с размеров 390 км, которые имеет спутник Сатурна Мимас, форма приобретает строго *сферическую* симметрию. Следовательно, переход осуществляется в диапазоне размеров от 300 до 400 км, или на М-оси между точками 7,48...7,6.

Мы видим, что полученное нами модельное значение 7,86 имеет отклонение всего в 0,26 порядка от правой границы эмпирически определенного интервала. На 40 порядках это дает погрешность менее 1%. Удивительный результат!

Этот результат будет еще более удивительным, если использовать следующий расчет.

ВТОРОЙ ВАРИАНТ РАСЧЕТА ТОЧЕК ПЕРЕХОДА. Общеизвестно, что размер Метагалактики (правая граница М-интервала — *точка С*) до сих пор уточняется. Поэтому вряд ли корректно использовать его для точного расчета.

Однако левая граница М-интервала (фундаментальная длина — *точка 0*) не вызывает до сих пор ни у кого никаких сомнений.

Столь же надежной является эмпирически полученная граница перехода от сильных взаимодействий к электромагнитным (*точка А* = $2,2 \cdot 10^{-13}$ см, т.е. $10^{-12,66}$ см).

Если масштабную длину от точки 0 до точки А принять за эталон (32,8 – 12,66 = 20,14) и отложить его вправо 2 раза, то мы получим новое разбиение и новое значение для *точки В*.

$$\text{Точка В} = (-12,66) + 20,14 = 7,48.$$

В *точке В* степень $10^{7,48}$ см дает размер космических объектов в 300 км, который больше размера хаотичной Амальтеи (265 км), но меньше размера сферического Мимаса (390 км). Поэтому **именно этот размер (~300 км) можно считать ПЕРЕХОДНЫМ от электромагнитных сил к гравитационным.** В этом случае спутники и малые планеты, размеры которых меньше 300 км, должны быть *бесформенными* телами, а вот планеты, диаметр которых 300 км и выше, должны быть *сферичны*.

Подведем итог расчетам. Оба варианта расчета определяют значение точки перехода от электромагнитного интервала (II) к гравитационному (I) в диапазоне **300–700 км**, что согласуется с эмпирическими данными. В то же время сложные расчеты координаты этого перехода, сделанные в свое время классическим путем³⁶, дали значение в ...2800 км. Отсюда следует, что модель ВУ позволяет получать более точные границы, чем классическая физика.

Опираясь на полученные (по второму варианту расчета) более точные координаты первой трети интервала (*точка А*), можно уточнить и модельный размер Метагалактики (*точка С*). Он равен:

$$-32,8 + 20,14 \cdot 3 = -32,8 + 60,42 = 27,62.$$

Эта степень (**27,62**) соответствует размеру $4,2 \cdot 10^{27}$ см, что как минимум в 2 раза меньше теоретического размера Метагалактики.

Правда, еще совсем не обязательно, что размер $10^{27,62}$ см является размером Метага-

³³ Ксанфомалити Л.В. Планеты, открытые заново. М.: Наука, 1978. С. 116.

³⁴ Миттон С., Миттон Ж. Астрономия. М.: Росмэн, 1995.

³⁵ Силкин Б.И. В мире множества лун. М.: Наука, 1982. С. 44.

³⁶ Путилин И.И. Малые планеты. М.: Наука, 1953. С. 271.

лактики. Возможно, что это — лишь граница действия гравитационных сил — своего рода ГРАВИТАЦИОННЫЙ ГОРИЗОНТ Метагалактики, за которым гравитация уже не в состоянии формировать какие-либо структуры, и их формируют другие, «метаметегалактические» силы, которые, кстати, могут так же, как и сильные взаимодействия, занимать на М-оси всего 0,5 порядка, т.е. диапазон от $5 \cdot 10^{27}$ до $15 \cdot 10^{27}$ см.

Итак, даже если не менять правую границу М-интервала Вселенной (*подсчитанную по первому варианту*), то с погрешностью менее 1% мы путем простого арифметического деления М-интервала на три участка получим **левую и правую масштабную границу доминирующего воздействия на вещество — электромагнитных сил**. Уже этот результат сам по себе феноменален, ведь вся «теория» исходит из простой идеи масштабной симметрии, а весь «расчет» — из доступного школьнику деления отрезка на три равные части. Как бы ни был смехотворно прост этот подход, он дает столь точный результат, что возникает предположение о гораздо более простых законах устройства Вселенной, чем может предположить даже самый фантастический ум. Ведь при вполне разумной корректировке (*подсчет по второму варианту*) мы **почти без ошибки находим порядок пограничного размера между электромагнитным и гравитационным взаимодействием — 7,48**.

Спрашивается, откуда берется в природе столь высокая точность разделения всего М-интервала на три равных участка?

Заканчивая этот раздел, обратим внимание еще на одну особенность полученной масштабной схемы взаимодействий (см. рис. 15).

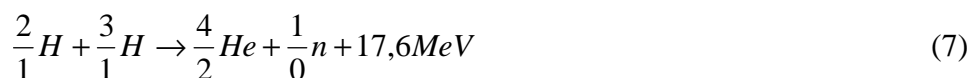
Симметрия расположения взаимодействий на М-оси «нарушена»: на стыке слабого и электромагнитного взаимодействия на узкой масштабной полоске в 0,5 порядка (**точка А**) доминируют сильные взаимодействия. Тогда на стыке электромагнитного и гравитационного взаимодействий также можно ПРЕДПОЛОЖИТЬ существование аналогичной «полоски» (**точка В**), занятой некой ПЯТОЙ СИЛОЙ.

Таким образом, весь масштабный интервал Вселенной очень точно разделен на три этажа: Микро-, Макро- и Мегамир.

В связи с этим возникает предположение о масштабном подобии этих трех этажей и в плане сферической формы и в плане выделения энергии излучения в пространство.

В настоящее время физика знает только один постоянный и массовый источник излучения свободной энергии в виде излучения в пространство.

Это термоядерный синтез. Существует несколько разновидностей превращения легких ядер в тяжелые. В результате часть массы элементарных частиц (потенциальная энергия) высвобождается в виде кинетической энергии излучения. Львиная доля этой энергии во Вселенной высвобождается в результате образования ядер гелия из четырех нуклонов. Два ядра: дейтерия и трития сливаются, с образованием ядра гелия (альфа-частица) и высокоэнергетического нейтрона:



Распад тяжелых атомов, на котором построена атомная энергетика человечества, во Вселенной дает несопоставимо мизерную часть энергии по сравнению с синтезом легких атомов. При превращении элементарных частиц друг в друга часть массы также может трансформироваться в излучение. Так, при распаде нейтрона может высвобождаться часть энергии в виде излучения, высвобождается энергия и во время торможения, например, электрона в магнитном поле и т.п. Но доля этого излучения также несопоставимо мала по сравнению с излучением в процессе синтеза гелия.

С учетом описанных выше закономерностей извлечение свободной энергии из вещества возможно только с определенных масштабных пластов. В первую очередь с масштабного пласта –13...–12. Еще раз отметим, что ровно через 5 по-

рядков правее (-8...-7) есть масштабная «полочка», на которой термоядерная энергия временно запасается в виде химической энергии молекул, которая высвобождается в процессе окисления и используется человечеством уже миллионы лет. И при этом необходимо помнить, что термоядерный синтез во Вселенной идет только в ядрах звезд (+7...+12). Таким образом, извлечение из вещества свободной энергии идет в природе с двух масштабных слоев, отстоящих друг от друга ровно на 20 порядков на М-оси (см. рис. 14).

В конце XX века, после того, как не удалось создать управляемый термоядерный реактор, физики решили «копнуть глубже» и забраться в структуру протона с помощью гигантского ускорителя (БАКа). Одной из целей такого «погружения» в более тонкие структуры материи является проверка возможности обнаружения там какого-то нового и гораздо более мощного источника энергии. Можно ли оценить вероятность успеха получения нового вида энергии на более тонкой структуре вещества с помощью модели масштабного подобия?

Чтобы это сделать, необходимо построить модель трех энергетических этажей Вселенной, основанную на предположении о том, что Микроэтаж полностью подобен по своей масштабной структуре двум верхним М-этажам Вселенной (рис. 16).

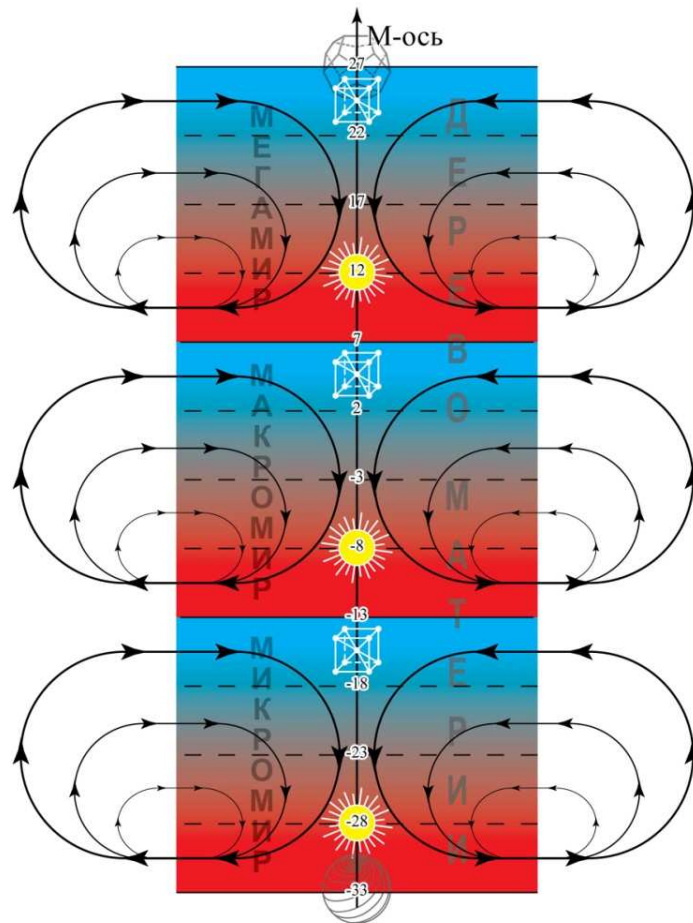


Рис. 16. Трехэтажная масштабная схема Вселенной, на которой нижние слои трех этажей имеют сферические формы, объекты здесь вращаются и выделяют в пространство свободную энергию. Для нижнего участка (Микромир) сделана экстраполяция

Из этой модели следует, что слой масштабов микромира, на котором возможно превращение массы в энергию излучения, лежит очень глубоко в структу-

ре пространства (–33...–28). Следовательно, новый источник энергии можно получить не из структуры элементарных частиц, а гораздо глубже — из структуры самого пространства. Более того, не исключено, что этот новый вид энергии гораздо проще получать из физического вакуума, чем из частиц, в которые гораздо сложнее забраться.

Многолетние исследования С. Шноля достоверно показали, что т.н. пустое пространство неоднородно. Следовательно, в нем есть области, в которых напряжение этого пространства выше, своего рода узлы напряженности, своего рода потенциальные «месторождения», откуда можно при определенных усилиях извлекать т.н. чистую энергию пространства. Учитывая, что Дж. Уилер и многие другие физики XX века считали, что пространство имеет зернистую структуру на масштабах как раз –33...–28, то все это говорит за то, что новую энергию следует искать не на тех принципах, которые заложены в БАКе.

Если масштабное подобие распространяется и на Микроэтаж М-интервала Вселенной (от –33 до –13), то внутри нуклонов нет никаких крупных частей, а есть полицентрическая структура, которая либо состоит из частиц в сотни раз меньших нуклонов, либо вообще имеет «кристаллический» характер, где в качестве элементов выступают максимоны (–33). Таким образом, внутри нуклонов либо максимонная пена (либо вата), либо «кристаллическая решетка» из максимонов. Автор полагает, что устойчивость всех элементарных частиц обеспечивается структурой четырехмерной размерности пространства³⁷, что, безусловно, выделяет их среди кристаллов и пенной структуры в особый класс полицентрических систем. Но в любом случае этот тип структуры не похож на структуру ядра атома или самого атома. Если это так, то вся программа Большого адронного коллайдера теряет какую-либо практическую перспективу. Сколько нуклоны ни сталкивай, избытка энергии не получишь, это всегда будет процесс затратный, аналогичный дроблению камней.

3. Структурное подобие масштабной организации Вселенной и биосферы

Надо отметить, что кроме периодического масштабного подобия с коэффициентами, кратными 10^5 существуют и другие его разновидности, подробно рассмотренные в книге автора «Масштабная гармония Вселенной»³⁸.

Отдельный интерес представляет масштабное подобие структур биосферы и Вселенной, которое можно назвать голографическим масштабным подобием. Дело в том, что не только масштабный интервал Вселенной, но и масштабный интервал биосферы также разделен на три этажа (рис. 17).

³⁷ Сухонос С.И., Третьяков Н.П. Арифметика Вселенной // В кн.: «Человек в масштабе Вселенной». М.: Новый центр, 2004. С. 167–206.

³⁸ Сухонос С.И. Масштабная гармония Вселенной.

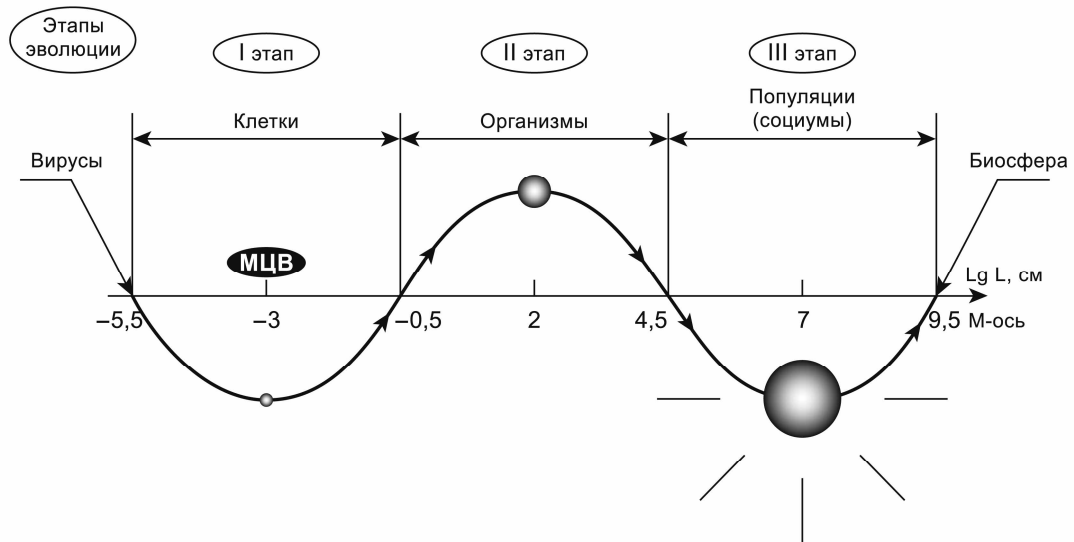


Рис. 17. Три масштабных участка эволюции биосферы по 5 порядков каждый

И эволюция здесь шла поэтапно (рис. 18).

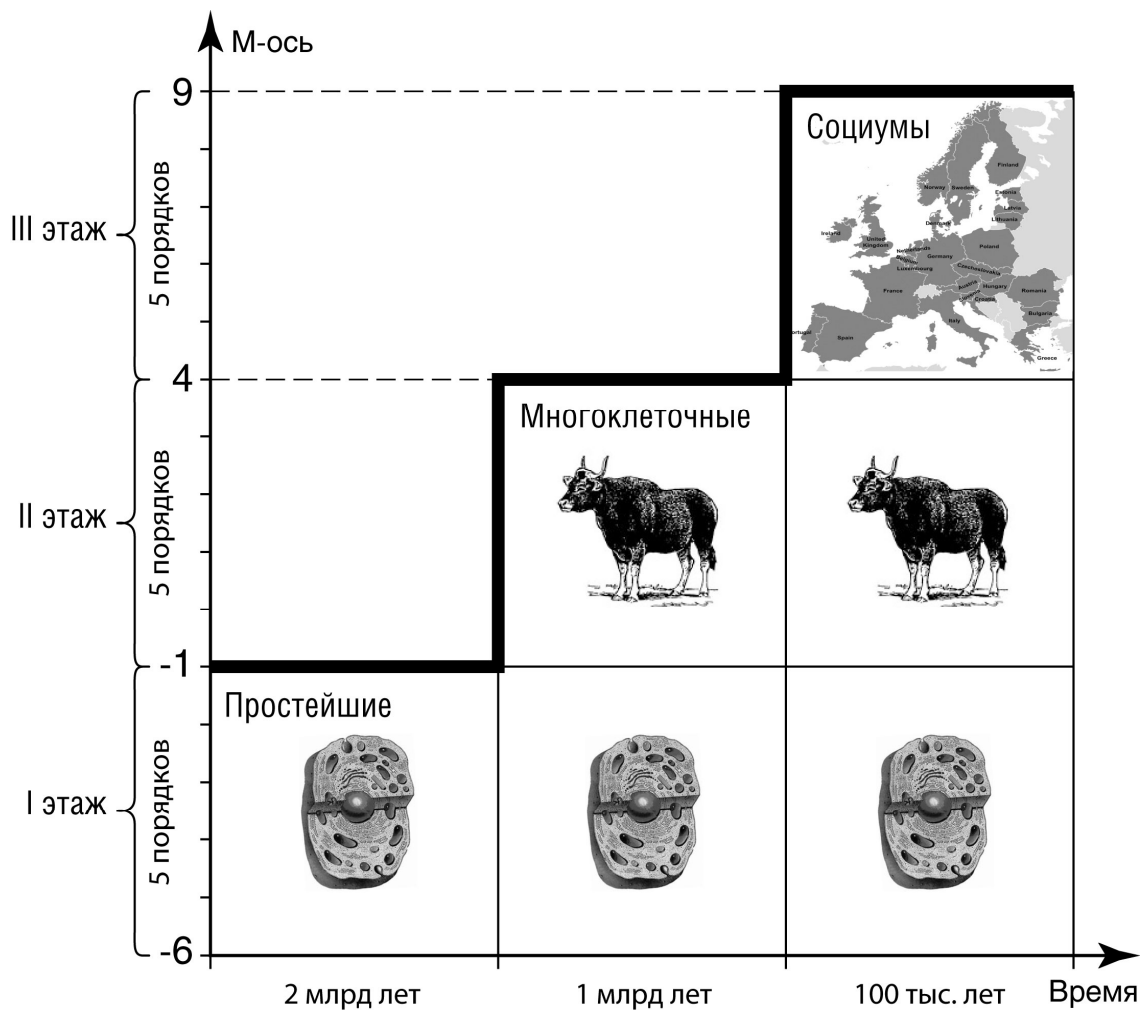


Рис. 18. Три масштабных «ступени» эволюции живых систем

Таким образом, за 3,5 млрд лет сформировались три М-этажа биосферы, которые отличаются друг от друга по своим свойствам. Важно отметить, что масштабная структура биосферы точно повторяет масштабную структуру Вселенной (рис. 19)

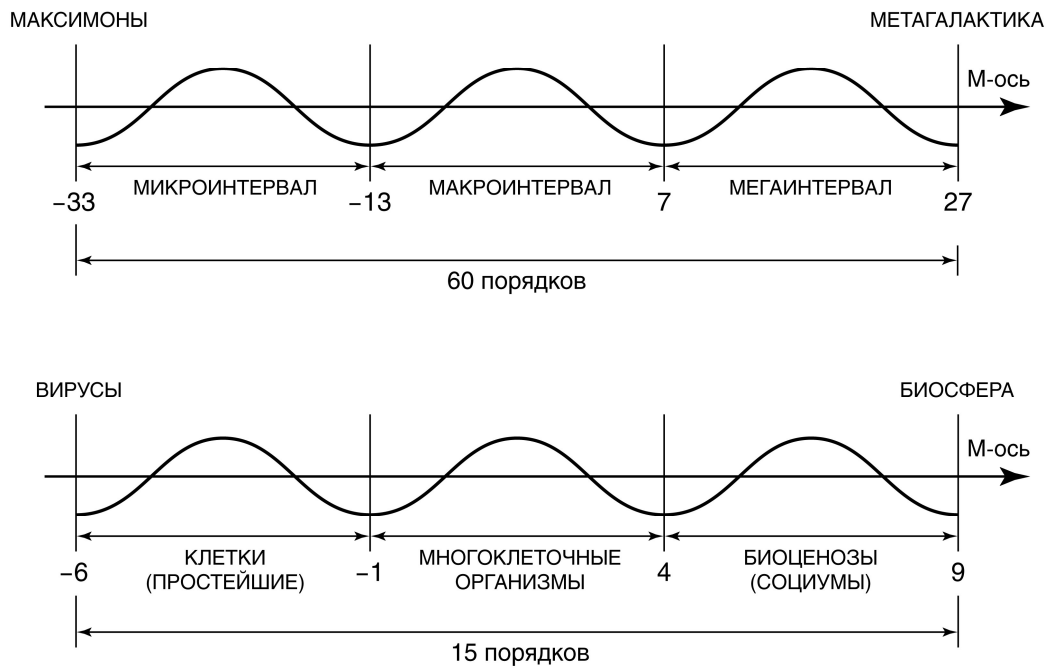


Рис. 19. Масштабное подобие Вселенной и биосферы, выраженное в троичной структуре

Это позволяет говорить о том, что существует некоторая системная трех-уровневая матрица, которая реализуется на М-интервале Вселенной в 61 порядок и на М-интервале биосферы в 15 порядков (рис. 20).

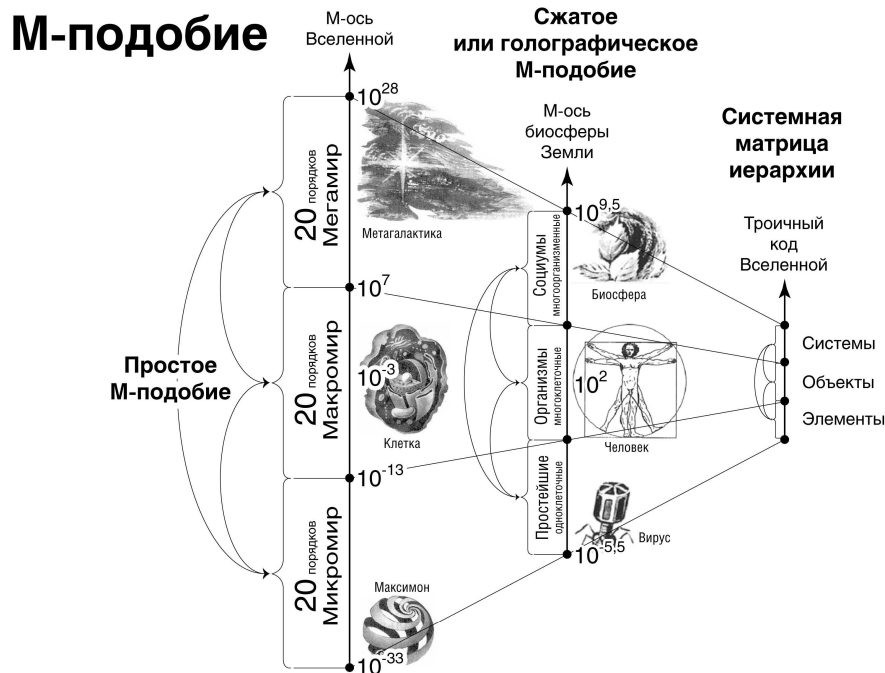


Рис. 20. Системная матрица иерархической структуры разворачивается на М-интервале Вселенной и биосферы по одной и той же схеме

Что объединяет три М-этажа биосферы и Вселенной с системной точки зрения?

Анализ показывает, что и там и там реализуется три уровня разных вариантов создания вещественных систем (объектов, элементов) во Вселенной.

3.1. Триада «элементы, объекты, системы»

На каждом из этажей «живут» совершенно разные по структуре и свойствам «жильцы». На нижнем этаже «живут» *элементы*, на среднем — *объекты*, на верхнем — *системы*.

Элементы. Для Вселенной — это элементарные частицы, для биосферы — клетки.

Объекты. Для Вселенной это все физические тела (от пылинок до планет), состоящие из композиции элементарных частиц в виде атомов. Для биосферы — все многоклеточные организмы.

Системы. Для Вселенной это рассеянные скопления космических тел с очень высокой подвижностью и слабыми связями — планетные системы, звездные группы, ассоциации, звездные скопления, галактики, группы, скопления и сверхскопления галактик, нити из сверхскоплений. Для биосферы — это группы, стада, популяции и биоценозы разных масштабов. Для человечества — все социальные системы, начиная от небольших семей и рабочих коллективов и заканчивая всемирными торговыми, промышленными, экономическими и политическими системами.

Определим системное различие между элементами, объектами и системами.

Целостность, структура, форма.

Поднимаясь вверх по иерархической лестнице трехэтажного здания Вселенной и биосферы, мы наблюдаем практически скачкообразный характер пониже-

ния целостности и жесткости связей при переходе с этажа на этаж. Кардинально меняется также тип структуры и тип симметрии формы.

Первый М-этаж Вселенной: от максимонов (-33) до протонов (-13) — все элементарные частицы. Элементы.

Элементарные частицы устроены «жестко». Их невозможно разобрать на части — ни протон, ни электрон не делятся на две, три или множество однотипных частей. Их параметры не допускают каких-либо вариаций. Все свойства элементарных частиц (размер, масса, заряд) являются одинаковыми для всего класса этих частиц по всей Вселенной с предельно высокой точностью измерений. Так, масса электрона — $9,10938291(40) \times 10^{-31}$ кг, масса протона — $1,672\,621\,777(74) \times 10^{-27}$ кг. И невозможно изъять отсюда даже 0,0000001 доли массы, ибо это уже будут не электрон и не протон. Все частицы могут превращаться друг в друга, и это скорее напоминает мир Льюиса Кэрролла.

Форма протона и нейтрона сферическая, с точностью до точности измерения. О форме электрона и других частиц ничего не известно. Но 99% массы вещества Вселенной собрано именно в нуклонах.

Ничего не известно про структуру элементарных частиц. Физики строят модели, например, для нуклонов, основанные на кварках, но это скорее попытка найти некие комбинации исходных свойств. Реально же о внутренней структуре любых элементарных частиц ничего не известно. Ранее автором была выдвинута гипотеза³⁹, что частицы состоят из огромного ансамбля максимонов, которые удерживаются вместе за счет резонансов. Если это предположение верно, то все элементарные частицы суть четырехмерные суперпозиции глубинных пульсаций в эфире на масштабах -33...-28. В частности, любая стоячая волна всегда подстраивается под исходные условия, поэтому стоит нам предположить, что эти исходные условия по всей Вселенной одинаковы (например, на уровне фундаментальной длины), то становится понятно, почему параметры элементарных частиц такие одинаковые. Эта одинаковость заложена в исходной унификации параметров максимонов.

Второй М-этаж Вселенной: от ядер атомов (-13) до астероидов (+7). Объекты.

Это все макротела, которые состоят из атомов (-8), от молекул до астероидов (+7). Начинается этот этаж от ядер (-13) до атомов (-8), на котором «живут» атомы. Этот отрезок Макро-этажа является своего рода «тамбуром», в котором происходит переход снизу от мира элементарных частиц к миру макротел. Прежде чем мы его рассмотрим, дадим краткую характеристику всего Макроэтажа.

Макротела (объекты) состоят из атомов. Они не обладают такой же целостностью, как элементы, т.к. их можно делить на части. Если, например, разбить камень на осколки, они не потеряют свойств, присущих исходному камню. Тела могут терять огромное количество элементов (атомов) без каких-либо качественных изменений. В отличие от нижнего М-этажа, где у элементов масса и другие параметры являются точно заданными, у камней, типичных макротел (например, пылинок, метеоритов и астероидов), нет таких жестких параметров, они могут иметь практически какие угодно массы (в очень широких пределах). Но целостность все-таки здесь присутствует, т.к. для того, чтобы разбить камень на части, необходимо затратить энергию. Безусловно, эта энергия, приведенная к единице массы, мизерна по сравнению с удельной энергией разрушения, например, протона, но она несравненно выше, чем энергия, необходимая для разрушения систем

³⁹ Сухонос С.И., Третьяков Н.П. Арифметика Вселенной // В кн.: «Человек в масштабе Вселенной». М.: Новый центр, 2004. С. 167–206.

на третьем М-этаже Вселенной. Поэтому можно говорить о частичной, промежуточной целостности. Слабой целостностью обладают уже системы.

Форма. Большинство макротел не имеют регулярной формы и тем более какой-либо симметрии. Они хаотичны (исключение составляют живые системы⁴⁰).

Структура. Структура всех твердых макротел — атомарная решетка. Безусловно, внутри косного тела могут быть и некоторые кластерные структуры, но это такие же ячейки, только большего масштаба.

Переходные объекты — атомы.

Макроэтаж занимает на М-оси 20 порядков, из которых 5 порядков с левого края занимают атомы и их ядра. Эти 5 порядков «заселены» смешанными, переходными объектами. Они уже не имеют такой же «жесткости» параметров, как элементы, к которым они примыкают справа, но и не окончательно «перешагнули» в своих свойствах на следующий этаж объектов. Это своего рода объекты-элементы или элементы объектного мира, мира атомарных тел. Атомы обладают промежуточными свойствами между двумя этажами, которые они соединяют.

Целостность. Она у атомов ниже, чем у элементарных частиц. Атомы могут, например, терять и захватывать электроны. Более того, существуют изотопы, которые при тех же химических свойствах отличаются по массе.

Форма. Большинство атомов имеет сферическую форму, но она не столь идеальна (за счет электронного облака), как у протонов, например.

Структура. Все атомы имеют ядро и электронную оболочку, которая примерно в 10^5 раз больше ядра. Такой тип структуры называется моноцентрическим и не встречается ни в мире элементарных частиц, ни в мире макротел. Аналогичный тип структуры в физической Вселенной реализован еще раз на 20 порядков правее (в сторону увеличения) по М-оси, в мире звезд. Структура атомов и их ядер во многом определяет их промежуточные между элементами и объектами свойства. Атомы состоят из относительно небольшого количества (до сотен) нуклонов и электронов. Сравнивая их с макротелами, мы видим, что в последних количество составных частей (атомов, например) начинается от сотен тысяч и миллионов. Естественно, что потеря десятка элементов в этом случае не приводит к качественному изменению микропылинки. А вот аналогичная потеря для ядра атома приводит — происходит превращение одного вида элементов в другой. Еще раз подчеркнем, что в мире элементарных частиц ситуации принципиальная иная. Там все определяется уже на уровне резонансов огромного (до 10^{60} штук) ансамбля фундаментальных частиц.

Атомы, как и частицы, не делятся на две, три или несколько частей с сохранением своих качественных свойств. Правда, их ядра делятся при ядерном распаде (это очень специфический процесс), но атомы превращаются в этом случае в другие элементы. Это как раз показывает, что уже за границей правее рубежа -13 свойства скачком меняются и появляется процесс делимости без перехода в другой класс объектов. Атомы остаются при этом атомами, они не превращаются в молекулы, например. Атомы могут приобретать и терять электроны. И это два разных типа элементарных частиц, которые «живут в одной» структуре, на разных ее масштабных уровнях. По сути дела, атомы — первые во Вселенной сложные (сложенные из двух разных частиц) объекты, которые состоят из двух типов

⁴⁰ Наиболее распространенная симметрия у клеток — центральная — ядро+оболочка. Ядро отражает Инь, оболочка — Ян. У большинства растений — осевая симметрия, часто совмещенная с винтовой. У большинства животных — билатеральная симметрия. У человека на билатеральную симметрию накладываются еще и полюсы Инь и Ян. Так, например, левая половинка мозга — Ян, правая — Инь. Соответственно правая рука — Ян, левая — Инь.

элементарных частиц. И которые можно отделять друг от друга без потери их свойств. Нуклоны и электроны внутри атома и вне его — одинаковые элементарные частицы. Эта аддитивность — свойство объектов, но не элементов. Впрочем, можно считать, что атомы состоят не из электронов и нуклонов (двух типов частиц), а из четырех типов, т.к. нуклоны в ядре находятся в двух состояниях — протоны и нейтроны, а электроны на орбитах также в двух разных спиновых состояниях. Безусловно, многие элементарные частицы распадаются на другие элементарные частицы, но это не распад на части, это качественное превращение в другое целостное состояние (другой тип резонанса). А вот из атомов можно изъять некоторое количество нейтронов, валентные свойства атома при этом не изменятся.

Таким образом, еще раз подчеркнем, что атомы представляют собой особый переходный класс объектов, который отчасти имеет свойства нижнего М-этажа, отчасти — среднего М-этажа. Еще один переходный класс объектов — молекулы. Они еще ближе к макротелам по свойствам и по размерам и состоят уже из соизмеримых частей — из атомов или молекул. Стоит сравнить две части атома — электрон и протон, у которых разница в массе составляет 2000 раз, а свойства принципиально различны, а не из нуклонов и электронов, они состоят из близких по свойствам атомов.

Перейдем к основным «жилым» Макроэтажа — телам (объектам), которые состоят из атомов. Объекты являют собой типичный пример *сложных* из множества элементов (или частей) тел. Сравнивая системные свойства протона и камня, мы обнаруживаем, что между ними гигантская системная разница. Любой протон в любом уголке Вселенной имеет одни и те же свойства и массу. А камни даже в пределах астероидного кольца образуют размытое по все параметрам множество. Недаром физики, которые занимаются элементарными частицами, уверены, что их мир — особый. Мир, в котором не действуют не только законы макромира, но и не работают самые привычные представления о процессах и свойствах, которые наука определила на макроэтаже Вселенной. И эту качественную разницу легко понять, если принимать во внимание трехэтажное здание Вселенной. Именно в этом основная трудность восприятия законов квантовой физики, которую так и не смог преодолеть, в частности, А.Эйнштейн.

Следом за атомами на М-оси идут молекулы. Молекулы гораздо ближе к макромиру, чем атомы, т.к. они складываются пусть и из разных, но все-таки однотипных кирпичиков (атомов). И большинство молекул уже не имеет ни сферической формы, ни четко выраженного ядра, ни оболочек.

Но окончательный переход в мир свойств второго М-этажа происходит тогда, когда мы выходим на масштаб микропылинок и т.п. Здесь уже исчезает последний признак первого М-этажа — жесткость допустимых параметров изменения формы и массы. Камни можно дробить, астероид может развалиться на камни... Ничего принципиально при этом не меняется. И если бы камень приобрел свойства элементов с первого М-этажа Вселенной, то с ним бы могли происходить фантастические превращения. Представим на минуту, что мы от камня на склоне горы отбили небольшой кусок и он... тут же превратился в зайца или в куст дерева, при этом бы произошел огромный выброс энергии. Именно так странно ведут себя элементарные частицы.

Третий М-этаж Вселенной: от планет (+7) до Метагалактики (+28). Системы.

Здесь «обитают» космические системы планетного и галактического типа. Этот участок, так же как и предыдущий, состоит из разных частей. И особенности

формы и структуры систем на этих частях необходимо рассмотреть более подробно. Дело в том, что если о свойствах макромира мы знаем много, но из очень ограниченного источника (Солнечной системы), то о свойствах космических систем мы знаем меньше, но зато практически обо всех системах Вселенной. Поэтому изменения формы, симметрии и структуры на этом участке приобретают для нас значение вселенской закономерности.

В самых общих чертах третий М-этаж Вселенной можно также разделить на два больших участка, каждый из которых мы рассмотрим детально по отдельности.

Основной М-отрезок насчитывает 15 порядков — от точки +12 (спутниковые системы) и до +28 (Метагалактика). Переходный в 5 порядков — от малых планет и нейтронных звезд (+7) до звезд средних размеров (+12).

Основной М-участок заполнен системами с очень удаленными друг от друга телами. Здесь либо доминирует форма диска, либо нет никакой четкой формы. Структура здесь в начале участка — ядро с оболочками, в конце — решетка. Переходный участок заполнен исключительно сферическими телами, структура в начале участка — кристаллическая, затем — ядро с оболочками.

Весь участок длиной в 15 порядков от звезд и далее при увеличении по М-оси объединяет одно очень важное свойство. Здесь частями системы выступают звезды и планеты, правее — для макроструктуры Метагалактики — галактики. И галактики и их скопления не соединены тесно друг с другом, подобно тому как соединены атомы в тела на втором М-этаже.

Несмотря на разнообразие объектов на протяжении 15 порядков от +12 вплоть до +27 доминирует один и тот же тип целостности. Это целостность *системная*, при которой части системы (планеты, звезды, галактики и т.п.) не соединены друг с другом в жесткую и плотную структуру, а свободно располагаются в пределах каких-то невидимых границ. Эти границы определяет структура гравитационного поля. Здесь нет никаких «оболочек» в обычном смысле этого слова. Таким образом, здесь нет тел в привычном для нас понимании.

Любая планетная система, звездная группа или галактика состоит из частей, которые находятся в состоянии тонкого динамического равновесия и сохраняют свою целостность только потому, что не получают извне (или изнутри) никаких возмущающих импульсов. Это как посуда на столе. Она стоит на своих местах, из нее можно построить любую композицию. Но стоит наклонить стол, как вся посуда окажется на полу. Целостность систем гораздо слабее, чем у объектов. Согласно современному представлению, все космические системы удерживаются вместе силами гравитации. Но что такое гравитация, наука не знает. Более того, в последнее время выяснилось, что сил гравитации не достаточно для удержания звезд в галактиках (дефицит 75%) и галактик в скоплениях (дефицит 95%). Привлечение для объяснения двух слов — «темная материя» так и оставило этот вопрос темным. Нет ни одной общепринятой идеи о том, что собой может представлять эта темная материя.

Степень целостности по сравнению с элементами и объектами минимальна. Она буквально на пределе развала системы. Один из примеров, который это подтверждает, — столкновение галактик. Когда галактики проходят рядом друг с другом, то они радикально меняют свою форму и структуру. Ничего подобного не произойдет, если рядом пролетят два бильярдных шара или пробегут два животных. Если бы аналогично вели себя нуклоны в атомном ядре, то там бы мгновенно образовалась общая «каша» из материи. Образно говоря, целостность всех космических систем предельно низка, она выдерживает только внутренние сбалансиро-

ванные при формировании динамические нагрузки.

Таким образом, большинство систем третьего М-этажа вплоть до метагалактической структуры представляет собой полицентрические структуры с очень низкой степенью концентрации материи, у которой расстояние между «атомами» в 10^5 раза больше размеров самих атомов. Галактики наполнены пустотой. Здесь редки вкрапления звезд, вокруг которых лишь иногда вращаются планеты и кометы. Однако этот образ пустого пространства может быть обманчив. Несмотря на огромные расстояния между звездами, они не приближаются друг к другу и держат примерно одну и ту же дистанцию миллиарды лет — 10^{17} см. Поэтому естественно рассматривать структуру галактик как клеточную с периодом порядка 10^{17} см. И тогда звезды — это всего лишь крошечные по размерам ядра, размеры которых в среднем в 10^5 раз меньше этой трехмерной ячейки. Несмотря на, казалось бы, чисто теоретическую основу такого представления, оно имеет и физическое воплощение. Дело в том, что каждая звезда создает вокруг себя силовое поле гравитации, которое распространяется вокруг нее на огромные расстояния. Но с учетом того, что звезды в галактике окружены соседними звездами, гравитационные поля вступают в конкуренцию за вещество, и всегда можно провести границу между одной и другой звездной системой — это поверхность нулевой гравитации. Понятно, эта поверхность условна, т.к. не наполнена оболочечной структурой вещества. Но она материальна, а не абстрактна. Следовательно, звездные ячейки внутри галактик можно сравнивать с атомными ячейками внутри макротел на соседнем М-этаже. Ведь и там вся масса собрана в ядрах, размеры которых меньше атомов в 10^5 раза. Границы между атомами обозначены лишь электронами, масса которых в тысячи раз меньше массы ядер.

Совершенно иной принцип целостности мы видим на участке от +7 до +12. Здесь мы не встречаем систем как таковых. Здесь «живут» планеты и звезды, которые на первый взгляд не сильно отличаются от обычных тел. Они имеют плотную кристаллическую (или газовую, жидкую) структуру, оболочку (литосферу, например). И казалось бы, в структурном плане их ничего не объединяет с миром систем Мегаэтажа. Но, во-первых, это переходные системы (об этом выше мы уже писали), которые объединяют свойства предыдущего М-этажа и одновременно обладают многими признаками этажа верхнего. Кроме уже упомянутого вращения и того, что их форма определяется исключительно гравитационными силами, их целостность и «прочность» обманчивы. Если мимо пролетают две звезды или две планеты, то последствия здесь совсем не такие, как при близком прохождении (и даже столкновении) двух биллиардных шаров или баранов.

3.2. Сравнительные оценки свойств элементов, объектов и систем

Таким образом, на третьем М-этаже Вселенной живут системы, свойства которых радикально отличаются от свойств объектов и тем более элементов. Но при этом сохраняется и некоторое подобие. В частности, подобны нижние 5 порядков двух этажей — атомы и звезды. Одновременно существует и другой коэффициент подобия. «Звездные атомы» (+17) больше обычных атомов в среднем в 10^{25} раз, сами звезды (+12) больше атомных ядер (-13) также в 10^{25} раз. И тогда аналогия Резерфорда, который атом уподобил не Солнцу, а именно Солнечной системе (+17), абсолютно точна. Отметим, что на всем протяжении М-интервала Вселенной не найти такого массового распространения систем «ядро+оболочка», как на двух участках: для атомов -8 и звездных систем +17. Подобие структур здесь уникально.

Сделаем обобщающее сравнение третьего системного М-этажа со вторым,

объектным. Третий М-этаж Вселенной заселен системами. Переходный участок в 5 порядков — планетами и звездами. Их весьма условно можно называть объектами-системы. Собственно системы состоят из объектов (звезд и планет), которые занимают положение настолько свободное и удаленное друг от друга, что вызывает недоумение, что их держит вместе. Так, например, астрофизики так и не разобрались с тем, какие силы держат галактики в скоплениях, т.к. их массы для этого недостаточно (примерно в 100 раз меньше необходимого). Движение в системах объектов относительно движения в объектах элементов на порядки более интенсивное (относительно). Тип движения — преимущественно вращательный, тогда как на М-этаже ниже (при уменьшении размеров) он преимущественно колебательный.

Системы состоят из объектов совершенно не так, как объекты состоят из элементов. Расстояние между объектами в системах на порядки превышает их размеры, и это резко отличает их структуру от структуры среднего этажа, где расстояния между элементами, как правило, равны размерам самих элементов. Так, например, расстояние между звездами в галактиках в среднем в 10^5 раз больше размеров самих звезд. А расстояние между атомами в кристаллах равно размеру самих атомов. Таким образом, плотность структуры, предельная для кристаллических тел, при переходе на третий М-этаж падает на 15 порядков (!). Причем падает практически сразу после того, как мы покидаем на М-оси интервал, заселенный звездами. Напомним, что плотность Солнца близка к плотности воды — 1 г/см^3 . А плотность нашей Галактики — 10^{-26} г/см^3 . Плотность вещества после ухода со звездного интервала крайне мала. А вот плотность структуры может быть достаточно высокой, если звездные ячейки гравитации внутри галактик вполне можно воспринимать как квазикристаллическую структуру.

3.3. Элементы, объекты и системы на трех этажах биосферы

Рассмотрим теперь принципиальное отличие между тремя М-этажами биосферы, чтобы показать, что и здесь есть элементы, объекты и системы. Напомним, что три этажа биосферы заселены последовательно клетками, организмами и популяциями (социумами).

Многоклеточные организмы, которые занимают средний М-этаж, состоят из клеток, органов и т.п. У них на всех уровнях доминирует полицентрическая структура. На всех уровнях масштабов от клеток и выше элементы организма тесно связаны в тело.

Меньший по масштабам М-этаж — клетки. Они имеют моноцентрическую структуру, либо четко оформленную (ядра эукариот), либо не столь проявленную, когда в центре находится одна молекула РНК или ДНК, — вирусы или бактерии. Клетки заселяют нижний (меньший по масштабам) М-этаж биосферы.

На верхнем (большем по масштабам) третьем М-этаже располагаются популяции, биоценозы, стада, стаи, социумы и другие «размытые» системы. Здесь расстояние между объектами (организмами) в несколько раз превышает их размеры и степень подвижности на порядки выше, чем у клеток внутри организма.

Проверим, можно ли использовать здесь классификацию «элементы, объекты и системы».

Первый М-этаж биосферы. Элементы. От вирусов (–6) до ядерных клеток (–1).

Одноклеточные не имеют каких-либо значимых вариаций состава и формы, особенно это относится к вирусам и бактериям. Клетки, как правило, имеют один центр (РНК или ДНК), который либо оформлен в ядро (эукариоты), либо не

оформлен (прокариоты). Структура клеток — это жесткий набор элементов, причем он остается практически неизменным внутри одного вида. Например, невозможно представить себе клетку, у которой бы не было десятой части видового генетического набора. Именно оценка по РНК и ДНК приводит нас к выводу, что клетки обладают типичными свойствами элементов — узким коридором разрешенных параметров для каждого отдельного вида. Трудно оценить допуск на отклонения от набора ДНК в том или ином виде. Сколько пар нуклеотидов может потерять геном без заметных потерь для вида?

Отделение от одноклеточных каких-либо частей, видимо, возможно, но в очень ограниченных пределах. Например, вирусы не делятся на части, они самовоспроизводятся (разбираются и собираются). Здесь структура очень жесткая, и потеря даже одной белковой единицы с оболочки приведет к гибели всего микроорганизма. Для бактерий (–4) ситуация менее жесткая, у ядерных клеток (–2,5) еще больше отклонений от состава или наличия внешних частей. Трудно, например, представить, чтобы у инфузории при потере десятка жгутиков закончилось нормальное функционирование. Таким образом, интуитивно ясно (но требует специального анализа), что по мере продвижения от вирусов (–6) к эукариотам (в пределах первого М-этажа от меньших масштабов к большим) неизменность состава и формы одноклеточных в целом уменьшается и они становятся подобны по строению многоклеточным организмам, т.е. классу объектов. Более всего на первом М-этаже биосферы под понятие элементов подходят вирусы. Структура, масса и форма вирусов не варьируется, как и у элементарных частиц. Далее вдоль М-оси мы приходим на уровень бактерий. Для бактерий одного вида дисперсия массы и размеров, скорее всего⁴¹, встречается, но все равно невозможно представить себе пополневшую или похудевшую в три раза бактерию (процесс деления не в счет, т.к. это очень короткое и промежуточное состояние). Для эукариотов (ядерных) одноклеточных и клеток внутри организма существует несколько более широкий допуск, хотя и он является достаточно жестким, о чем свидетельствует открытый Якоби закон удвоения клеточной массы внутри организма для разных типов клеток⁴².

В структуре клетки доминирует индивидуальный план строения и (за редким исключением) отсутствуют какие-либо регулярные, повторяющиеся структуры. Регулярные структуры, как правило, встречаются на границах фаз, там, где клетка или клеточная структура входит в контакт с абиотической (полицентрической, однородной) средой. Например, в клеточных стенках.

В целом же здесь все индивидуально и специфично: одна молекула ДНК (или ядро), одна мембрана, несколько митохондрий и т.п. (рис. 21).

⁴¹ Автору не удалось найти достоверной информации по этому вопросу.

⁴² Безусловно, предположение об однозначности размеров и масс для мира одноклеточных нуждается в тщательной проверке.

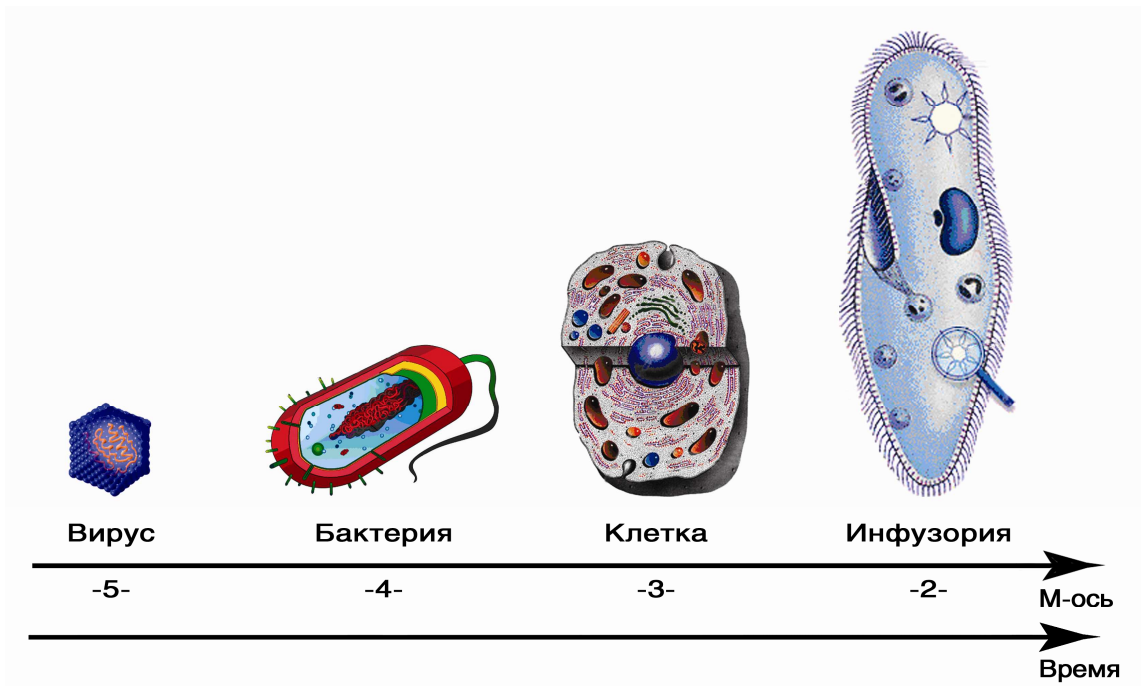


Рис. 21. Масштабный интервал одноклеточных организмов. Все они имеют однозначную структуру, в которой отсутствует регулярная решетка внутренней структуры

Особенно выпукло это проявляется в структуре вирусов, где внутри есть РНК (или ДНК) с жестким набором триплетов, а снаружи белковая оболочка капсида (рис. 22).

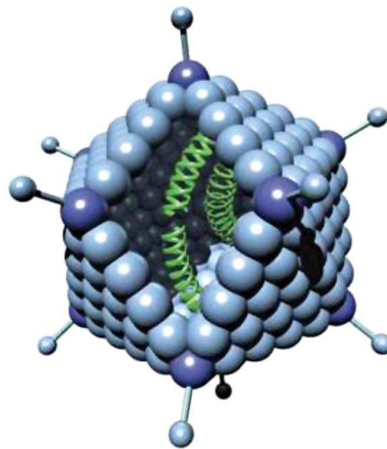


Рис. 22. Типичная структура вириона вируса, внутри РНК, снаружи оболочка из капсомеров белка (капсид)

В состав капсида входит строго определенное количество повторяющихся белковых субъединиц — *капсомеров*. Например, у вируса полиомиелита в состав капсида входит 60 капсомеров, у аденовируса — 252, у вируса табачной мозаики — 2000. Заметим, что капсидов у вирусов полиомиелита не может быть ни 59, ни 61, только ровно 60. Таким образом, по составу и строению любой вирус не подвержен никаким вариациям — это жесткий биологический инвариант. Более того, поскольку количество молекул в вирионе неизменно, а в молекулах неизменно количество определенных атомов, а атомы состоят из определенного количества

нуклонов и электронов, то таким образом, набор нуклонов и электронов для каждого вида вируса неизменен. А ведь каждая элементарная частица имеет массу, которая не меняется во Вселенной. Следовательно, мы можем определить массу вируса с точностью... до точности измерения массы электрона или протона. Но в этом случае любой вирус не просто биологический инвариант, это вселенская постоянная!

А вирусы — типичные элементы (рис. 23) биосферы, которые создают ее фундаментальную информационную основу.

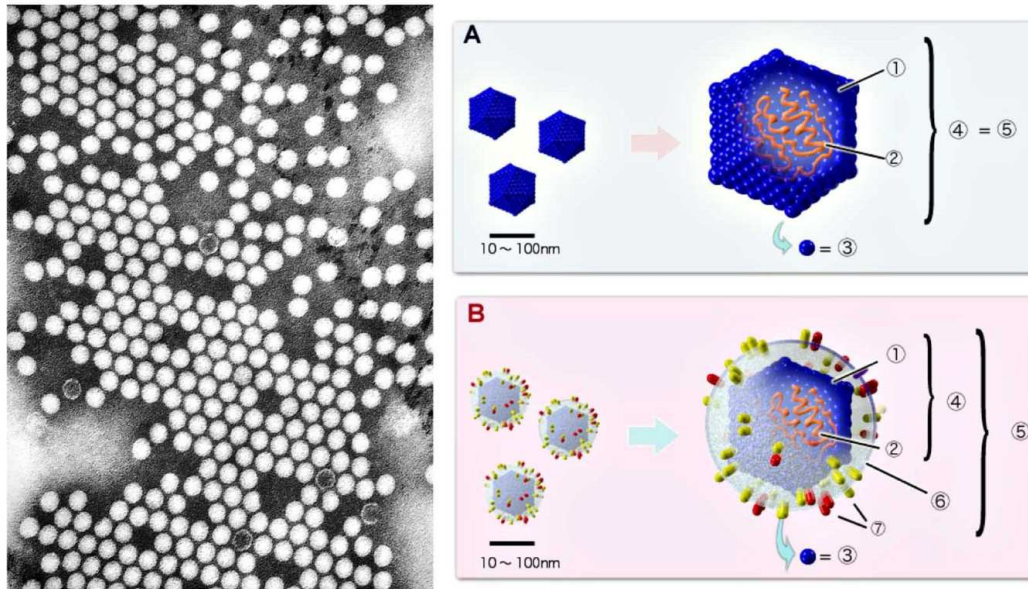


Рис. 23. Вирсоны сферической формы образуют своего рода элементную базу биосферы

Безусловно, в любой клетке есть некие повторы и даже регулярность (в первую очередь это оболочки), но все это не идет ни в какое сравнение с клеточной (квазирегулярной) структурой многоклеточных организмов.

Итак, одноклеточные – это *элементы* биосферы, хотя по сравнению с элементами Метагалактики они обладают с системной точки зрения большей вариативностью структуры. А вот все, что касается их основного информационного хранилища (РНК или ДНК), обладает свойством очень жесткой целостности, которую невозможно нарушить без уничтожения организма.

Второй М-этаж биосферы. Объекты. От насекомых (-1) до гигантских деревьев (+4).

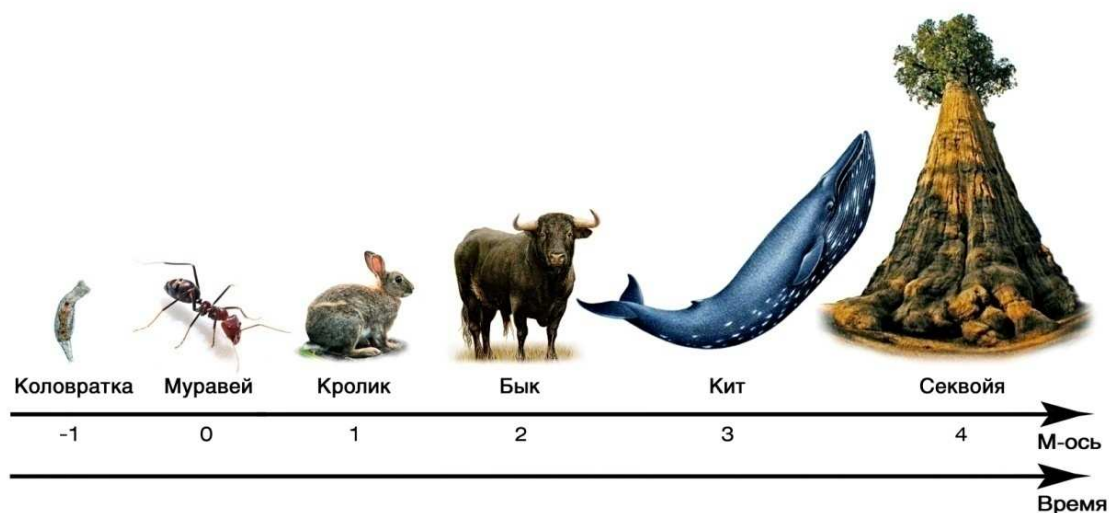


Рис. 24. Мир многоклеточных организмов на М-оси от коловратки до секвойи занимает 5 порядков

При переходе на второй этаж биосферы мы попадаем в мир организмов и оказываемся в совершенно иных допусках размеров и масс для одного и того же экземпляра и тем более вида. Например, люди отличаются ростом почти в четыре раза (от самого маленького человека до самого большого), хотя в основном их рост колеблется в пределах 30%. Человек может похудеть или поправиться в два (а то и в три) раза. Отличаются по размерам друг от друга и многие животные. Так, например, рыбы растут всю жизнь. Некоторые виды динозавров за свою жизнь вырастали от размера маленького котенка до 30 метров.

Еще большее разнообразие размеров и масс существует внутри более крупных таксонов. Как правило, от самой маленькой особи до самой крупной расстояние на М-оси составляет 1,5...2 порядка (разница в размерах в 30...100 раз, в массе в 1000...1000000 раз). Возьмем такой таксон, как птицы. Колибри весят в 100 раз меньше самой крупной птицы (страуса). Да и отдельные виды «гуляют» по параметрическому коридору — сравните пекинеса и дога.

Но не только это отличает объекты биосферы (организмы) от ее элементов (клеток). Организмы могут не только менять массу, но и терять отдельные части тела: ящерица может потерять хвост, краб — клешню, собака ногу... И еще больше могут отличаться друг от друга по размерам, массе и форме растения. Если мы спиливаем дерево, оставляя одну ветку, или срезаем траву, оставляя лишь корешок, это не приводит к гибели растений — они продолжают жить и расти. Очевидно, что аналогичные по масштабам манипуляции с клетками (особенно с вирусами) приводят к их немедленной гибели.

На втором М-этаже доминирует полицентрическая (клеточная) структура, подобная кристаллической у макротел (рис. 25). Клеток много, они в одинаковых тканях однотипны.

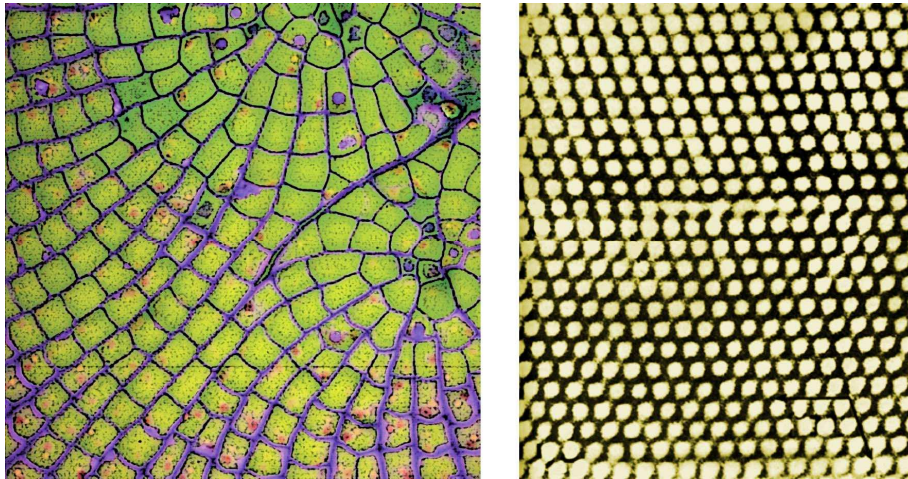


Рис. 25. Клеточная структура растений (слева) и ячеистая структура атомной конструкции золота (справа). Так строятся объекты. Размеры клеток в 10^5 раз больше размеров атомов, таким образом, шаг по М-оси между атомами и клетками составляет точно 5 порядков

Третий М-этаж биосферы. Системы. От простейшего биоценоза (+4) до биосферы (+9).

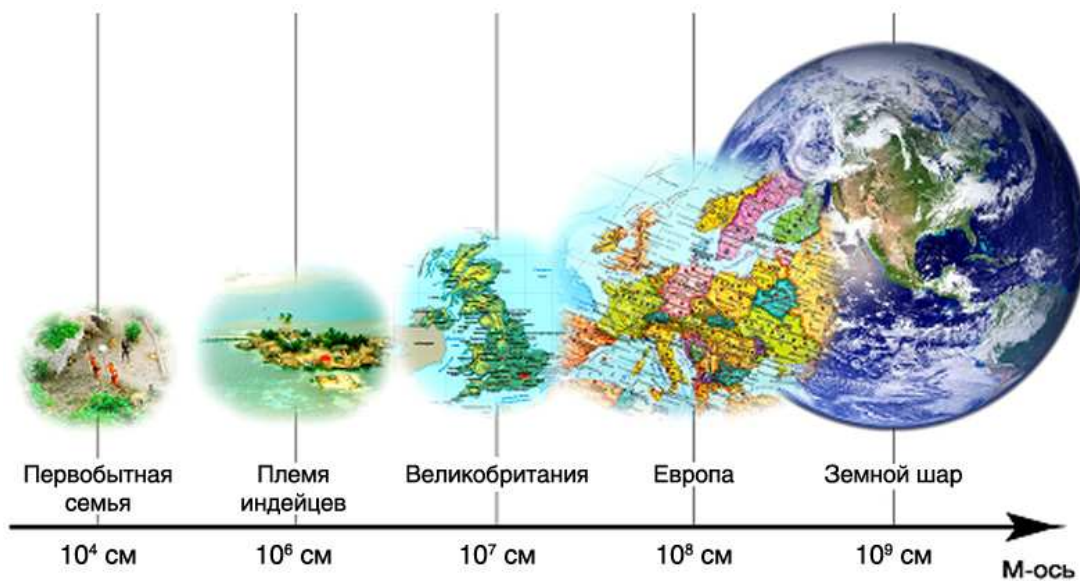


Рис. 26. Наиболее изучены границы и масштабы социальных популяций. Социальные системы занимают на М-оси также 5 порядков. Площадь выживания для одной семьи — не менее 300×300 метров в средних природных условиях. Предельный размер социальной системы — объединенное человечество

Здесь нет никаких точных характеристик размеров, масс и формы. Стада животных и косяки рыб — что может быть менее определенным по этим характеристикам? Племена и народы – какая может быть разница в численности и заселенной площади? Безусловно, параметрические границы есть и здесь, но они гораздо шире, чем у организмов, не говоря уже о одноклеточных.

Животные внутри биоценозов совершают движения по сложным траекториям. Среднее расстояние между животными в экосистеме также в тысячи и более раз превышает их собственные размеры.

Если рассматривать системы как некую размытую целостность, то очевидно, что здесь нет никакой постоянной структуры и количественного состава, есть только состав видовой. Это верно для популяций, а для биоценозов и видовой состав может существенно меняться. А вот внутри элементов биосферы (особенно бактерий и вирусов) подвижность элементов в обычном состоянии почти отсутствует. Ядро, ядрышко, митохондрии и прочие органеллы сидят на своих местах в строго отведенных для них местах и не «гуляют» по цитоплазме кто куда захочет, как гуляют коровы в стаде на лугу. Столь же жестко «сидят» внутри организма и органы.

На этаже систем каждый организм — компонент биоценоза, который свободен в перемещении и своем поведении. Животные на лугу расположены так же свободно и хаотично, как галактики в скоплениях (рис. 27).

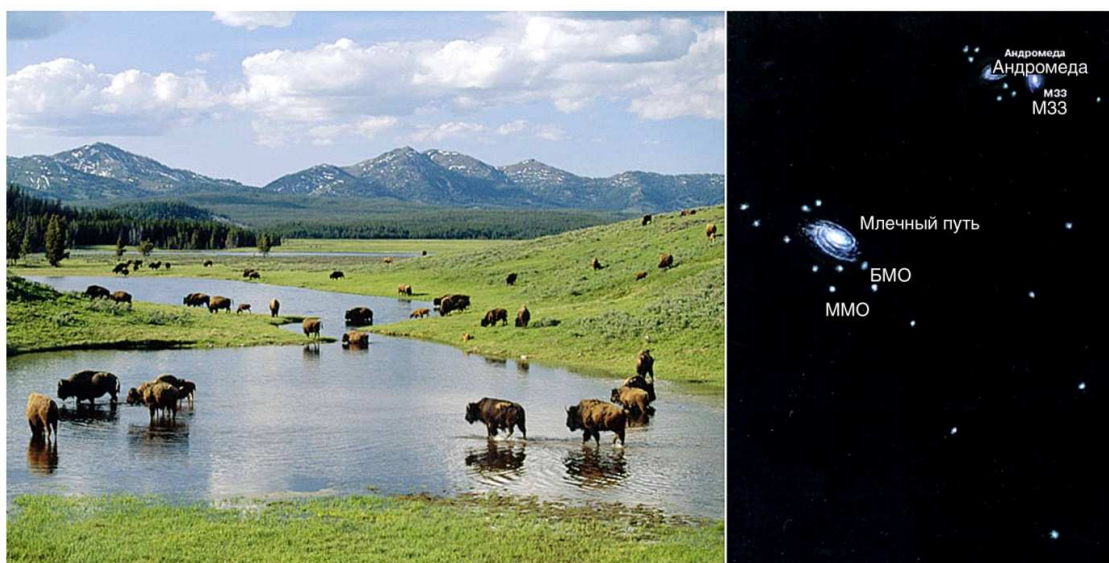


Рис. 27. Сравнительное расположение животных и галактик (Местная группа галактик) в пространстве

Размер группы галактик в 10^{20} раз больше размеров стад животных, что составляет точно 20 порядков на М-оси. Расстояние между галактиками внутри скоплений колеблется в пределах от 1 до 10 (в относительных единицах – размерах самих галактик). Аналогично и в стаде — расстояние между животными колеблется примерно в тех же пределах.

3.4. Три различных степени взаимодействия внутренних частей

Обобщая все предыдущие рассуждения, мы можем изобразить различие между элементами, объектами и системами в виде довольно простой схемы (рис. 28).

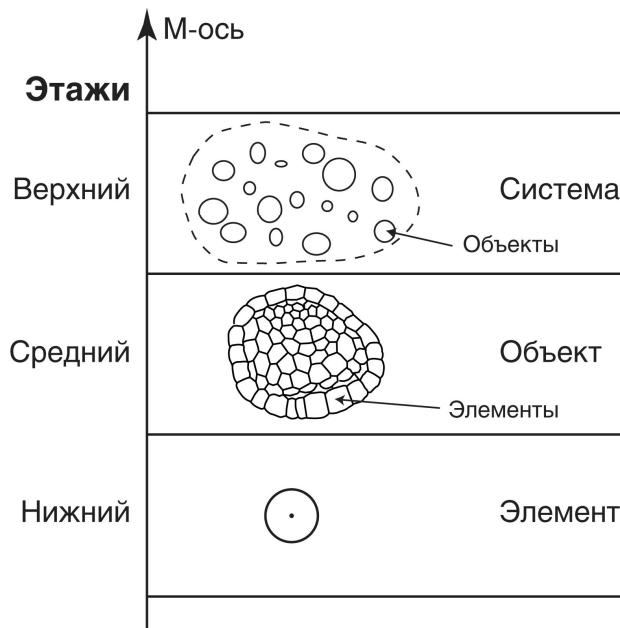


Рис. 28. Универсальная схема трех масштабных этажей для Вселенной и биосферы. Нижний этаж — целостные элементы, у которых нет «клеточной» структуры. Средний этаж — состоящие из элементов объекты. Верхний этаж — системы, в которых объекты находятся на больших расстояниях друг от друга и не связаны каким-либо общим телом

Элементы имеют максимальную целостность структуры и формы.

Объекты обладают целостностью и формой, но могут отделять и присоединять новые элементы без принципиальной потери своей природы.

Системы вообще не имеют определенной, жесткой формы и могут изменять свои параметры в очень широких пределах, являясь своего рода свободной (в разной степени) ассоциацией объектов.

Общий вывод: между элементами, объектами и системами, как для Вселенной, так и для биосферы, существует качественное различие в принципах организации. И собственно говоря, мы имеем дело с тремя совершенно разными фундаментальными принципам организации материи.

Именно поэтому квантовая физика не похожа на обычную физику. Именно поэтому физика космоса натолкнулась на огромные трудности в объяснении структуры и устойчивости галактик и их скоплений. Следовательно, впереди создание отдельной, космической физики, во многом не похожей на традиционную и квантовую. И элементарными «частицами» такой физики будут звезды. Предстоит еще заново осмыслить силу системного взаимодействия на Мегаэтаже.

Таким образом, на трех разных этажах иерархии Метагалактики и биосферы мы видим три разных типа форм, параметрических зависимостей типов структур и т.п. По сути дела, перед нами открывается картина целостного, но различного на трех уровнях мира. Различного не только по количественным характеристикам, но и по качественным свойствам. И тип обитателей для каждого из трех этажей одинаков и не зависит от того, что мы рассматриваем — Вселенную в целом или ее отдельную часть — биосферу.

Это еще раз подчеркивает, что между этажами внутри каждой масштабной триады пролегает жесткая граница, переход через которую приводит к попаданию в совершенно иной мир. И необходимо на самом общем плане системного анализа рассматривать элементы, объекты и системы как нечто принципиально, качественно различающееся между собой.

3.5. Типы взаимодействия на трех М-этажах Вселенной

Рассмотрим принципиальные различия в механизме образования элементов, объектов и систем Вселенной. Как было показано выше, элементы расположены на первом М-этаже, объекты на втором, системы — на третьем. Между ними пролегает узкий переход всего в 0,5 порядка на М-оси. Именно на этих границах происходит резкое изменение качества.

Начнем с самых общих закономерностей, с системных свойств различных типов сил и принципов образования.

Как не существует гравитационного отталкивания, так и не существует притяжения в слабых взаимодействиях. Слабые силы направлены на распад, а гравитационные на сближение. Это отличие — самое общее и важное при сравнении всех типов взаимодействий. Если гравитация сжимает первичное облако газа и пыли, то она уменьшает размер системы, пока не приводит к рождению объекта — звезды или планеты. Поэтому звезда и планета занимают объем в миллион миллиардов раз *меньший* объема первичного облака. Размеры облака за счет гравитации уменьшаются.

Обратную ситуацию мы имеем со слабыми силами. Они разваливают целостные частицы, те распадаются и превращаются в объекты большего размера. Так, например, нейтрон распадется на протон и электрон, в результате рождается атом водорода, который в 10^5 раз больше нейтрона.

Электромагнитные силы дают и притяжение и отталкивание. Одноименные полюса и заряды отталкиваются, разноименные притягиваются.

Таким образом, три наиболее важные силы Вселенной образуют совершенно четкую векторную симметрию на М-оси. Гравитация (справа) — только притяжение, слабые силы (слева) — только отталкивание. Притяжение ведет к концентрации, сжатию (перемещение вдоль М-оси влево), отталкивание ведет к расширению (перемещение вдоль М-оси вправо). Все это можно изобразить в виде весьма простой схемы (рис. 29).

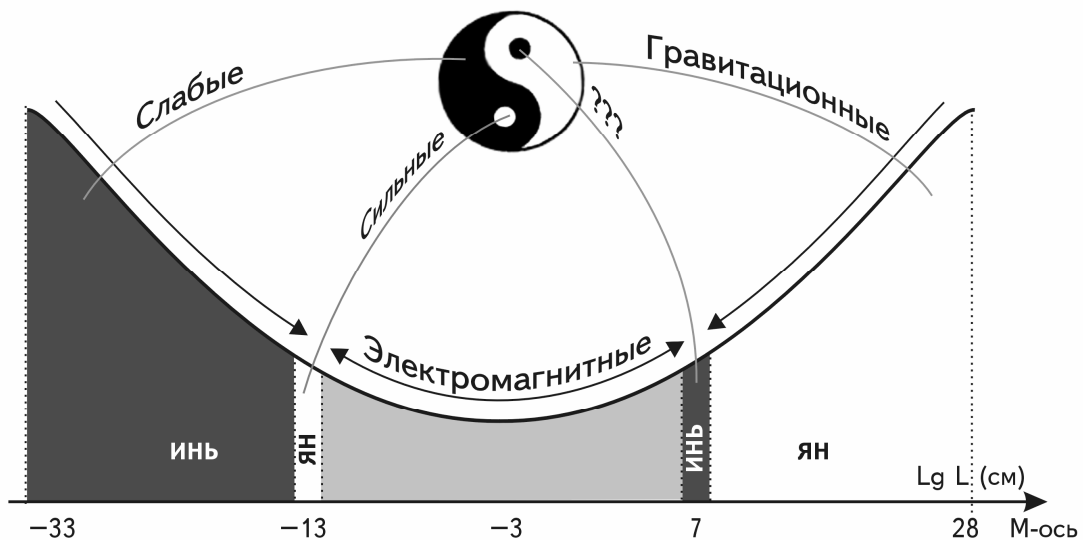


Рис. 29. Схема расположения и направленности действия четырех сил природы: слабых, сильных, электромагнитных и гравитационных. Три силы занимают точно по 20 порядков на М-интервале Вселенной. Все вместе они образуют одну потенциальную «яму устойчивости» для материи

Как связано это троичное разделение типов сил с троичным разделением на три типа «элементы, объекты, системы»?

Силы верхнего этажа. Напомним, что на верхнем этаже Вселенной мы видим разряженное и свободное для движения тел пространство. За счет чего достигается целостность столь разуплотненных и динамичных систем, как галактики, например, или их скопления? Напомним, что расчеты, опирающиеся только на гравитационное взаимодействие внутри этих систем, дают погрешности в десятки (!) раз, что свидетельствует о глубоком непонимании законов, действующих на этом М-этаже.

Автор полагает, что на масштабах космических систем действует *внешняя для объектов сила пространства*, которую на макроуровне определили как гравитацию, так и не поняв ее сути⁴³. Сила пространства создает разряженный силовой каркас, позволяющий свободное движение объектов. Астрофизики поэтому и не могут свести концы с концами, когда рассчитывают устойчивость скоплений галактик, хотя не притяжение самих галактик обеспечивает их целостность. Их целостность обусловлена глобальной иерархической (невидимой, эфирной) решетчатой структурой пространства всей Вселенной. Образно говоря, если куриные яйца в ячейках лежат рядками по 10 штук вместе, это не означает, что они притягиваются друг к другу таким загадочным образом, что создают устойчивые «скопления яиц». Если воздушный или водяной вихрь вращает по спиральным траекториям мусор, это не означает, что кусочки мусора в силу своих внутренних свойств образуют спиральные рукава. И аналогично не следует думать, что звезды в спиральных галактиках за счет взаимного притяжения создают диски вращения или рукава. Это лишь маркеры глобального вращения эфира с его узловыми зонами устойчивости. Галактики и звезды — всего лишь проявление вещественной части этого силового каркаса.

В предлагаемом подходе необходимо отказаться от основополагающей идеи современной физики — от пустого и однородного пространства, в котором именно тела (вещество) создают взаимное гравитационное притяжение. Эта модель была создана Ньютоном на время для упрощения теоретических расчетов, но нет ничего более постоянного, чем временное. За столетия истинная причина такого подхода забылась, и пустое пространство из условности превратилось в физике в реальность. Реальность же, скорее всего, принципиально иная. Пространство Вселенной заполнено эфиром, причем эфиром неоднородным. Движение космических тел, структура планетных и галактических систем — все это связано с наиболее энергетически выгодными «лунками» и «каналами» внутри этого *разноплотного* вселенского моря эфира. В открытом космосе нет однородного пустого пространства, оно все наполнено эфиром и структурировано за счет разной его плотности в различных местах. Поэтому внутри галактик, звездных и планетных систем очень маленькие и очень удаленные друг от друга объекты (планеты и звезды) не разлетаются друг от друга в разные стороны, их держит внешний каркас разноплотного эфира. Именно это и дает им возможность свободно перемещаться, но не распадаться. Они, как хоккеисты на площадке, не могут вылететь за ее пределы потому, что существует борт, а не потому, что их удерживает на площадке сила взаимного (командного) притяжения.

Уже более 30 лет С.Шноль доказывает в своих экспериментальных работах, которые никто не может подвергнуть сомнению или опровергнуть, что т.н. пустое пространство на самом деле неоднородно. Но так устроена научная парадигма, что если факты ей противоречат, то первое время тем хуже для фактов. Поэтому

⁴³ Сухонос С.И. Гравитационные бублики. М.: Новый центр, 2002.

физики по-прежнему ищут, образно говоря, законы образования «скопления яиц» в свойствах самих яиц. А необходимо рассматривать совсем не это, а глобальную неоднородность плотности эфира, по которой и движутся тела в космосе. Эта неоднородность глобального поля всей Метагалактики и определяет положение в ней всех галактик и их скоплений, всех звезд и их скоплений, вращение всех планет по орбитам и т.п. Именно за счет разной плотности эфира тела и притягиваются (точнее, «приталкиваются») друг к другу.

Кстати, такая же точно проблема возникает и при построении теории плазмы. Сегодня теории просто нет, а те абстрактные конструкции, которые строили физики в XX веке, полностью отвергнуты, поскольку они ничего в действительности не описывают.

Дадим слово для оценки ситуации известному физика Х. Альвену.

«Теории плазмы, называвшейся в то время ионизированным газом, были разработаны без какого-либо учета исследований лабораторной плазмы. Несмотря на это, доверие к подобным теориям было настолько велико, что их непосредственно применяли к космическому пространству. Одним из результатов явилась теория Чепмена–Ферраро... Подобным же образом система токов Чепмена–Вестина, согласно которой магнитные бури порождались токами, протекающими исключительно в ионосфере, пришла на смену трехмерной системе Биркеланда.

Господство этого не подтвержденного экспериментом теоретического подхода продолжалось до тех пор, пока можно было избегать столкновения с действительностью. Такое столкновение в конце концов произошло. Оно было связано с теоретически полученным выводом о том, что в магнитных полях плазма может легко удерживаться и нагреваться до таких температур, при которых оказывается возможным выделение термоядерной энергии. Однако попытки создать термоядерные реакторы до сих пор не удалась. Несмотря на то, что теории были общепризнанны, сама плазма отказывалась им подчиняться. Вместо этого в плазме обнаружилось множество важных эффектов, которые не были учтены теорией...

Отмеченный термоядерный кризис не повлиял значительным образом на физику космической плазмы. Развитие теории в этой области могло продолжаться по-прежнему, так как здесь исследовались главным образом явления в области космического пространства, где фактическая проверка была невозможна...

Второе столкновение с действительностью принесли полеты космических аппаратов... По мере совершенствования техники наблюдений стала очевидной несостоятельность этих теорий. Космическая плазма оказалась такой же сложной, как и лабораторная... *В настоящее время очень мало что осталось от теории Чепмена–Ферраро и ничего не осталось от теории Чепмена–Вестина... Многие другие теории, построенные на подобной же основе, вероятно, разделят их участь»⁴⁴.*

И реальность такова, что свойства плазмы определяются не столько взаимодействием сильно ионизированных атомов друг с другом, сколько тем пространством, в котором они находятся. Позволим себе небольшую выдержку из работы известного специалиста в этой области Ф.Чена⁴⁵.

«...Мы живем в той части Вселенной, составляющей один процент ее, где плазма естественным путем не возникает.

...Плазма — это квазинейтральный газ заряженных и нейтральных частиц, который проявляет коллективные свойства.

...Таким образом, понятие „коллективные свойства“ означает, что в плазме движение частиц определяется не только локальными условиями, но и ее состояни-

⁴⁴ Альвен Х., Аррениус Г. Эволюция Солнечной системы. М.: Мир, 1979. С. 210–212.

⁴⁵ Чен Ф. Введение в физику плазмы: Пер. с англ. М.: Мир, 1987.

ем в удаленных областях.

По-видимому, сам термин „плазма“ выбран по ошибке. Это название происходит от греческого *πλάσμα*, что означает нечто сформированное или вылепленное. Однако плазма, напротив, из-за коллективного поведения составляющих ее частиц не стремится подчиняться внешним воздействиям, скорее наоборот, во многих случаях она ведет себя так, как *будто сама наделена разумом*».

Такая оценка плазмы говорит лишь о том, что здесь порядок доминирует над хаосом. Но за счет чего? Физики ищут решение проблемы плазмы во взаимодействии ее частиц, а необходимо искать ответ выше по иерархическому уровню, рассматривать плазму как некое особое проявление эфирной структуры.

Мы видим, что цена непонимания типовых различий взаимодействий природы в отдельных случаях огромна: у астрофизиков ничего не получается с объяснением структуры галактик и их скоплений, у физиков ничего не получается с управляемой плазмой. Но как можно чем-то управлять, не зная основных свойств системы? И можно предположить, что как только от физики взаимодействия ионов ученые перейдут к физике структурирования целостной части пространства, так тут же будет найден способ удержания плазмы и получения из этого источника огромной и дешевой энергии. Замысел токамака в принципе вплотную подводит к этому решению. Но структурирования эфира магнитным полем недостаточно для создания прочной ловушки для плазмы. Кроме того, здесь вообще не учитывается периодичность устойчивых размеров, присущая пространству и веществу.

Силы среднего этажа. На среднем этаже действует совершенно другой тип сил — *масштабного горизонтального взаимодействия между элементами*. Именно здесь тела и создают взаимное притяжение и отталкивание. Это взаимодействие «на равных». Здесь плотность упаковки взаимодействующих элементов достигает предельных значений, в миллионы миллиардов раз выше, чем на третьем масштабном этаже космических систем. Элементы внутри объектов касаются друг друга своими оболочками. И структура объектов определяется локальным взаимодействием этих элементов⁴⁶.

В силу локальности и индивидуальности взаимодействия атомы не теряют своих свойств в объекте любого размера. Даже когда в планете типа Юпитера «живут» вместе 10^{55} атомов, они не теряют свою химическую индивидуальность. Атомы внутри твердых тел и жидких сред собраны плотно, и между ними расстояние минимально. Здесь реализуется контактное соединение, которое определяется в первую очередь свойствами самих элементов.

Именно на этом М-этаже зародилась и развилась вся теория современной физики, ибо *все эксперименты проводились только с макрообъектами*. А слепой перенос этого успешного для среднего М-этажа опыта вверх и вниз в трехэтажном здании иерархии Вселенной создал неразрешимые противоречия. Внизу — квантовые эффекты, вверху — огромный дефицит массы галактик и их скоплений. Напомним, что никаких экспериментов на Мегаэтаже с космическими телами и никаких экспериментов на Микроэтаже с внутренней структурой элементарных частиц физики *никогда не проводили*. Поэтому все теории о микромире и мегамире основаны исключительно на *гипотезах*, и поэтому они во многих фундаментальных вопросах совершенно не стыкуются с данными, полученными из не-

⁴⁶ И как предполагает автор, совершенно иначе взаимодействуют элементы внутри элементов — за счет динамических резонансных образований внутри эфира.

посредственных наблюдений за поведением систем.

Силы нижнего этажа. На нижнем этаже Вселенной *действуют силы внутренние, резонансные, квантовые.* «Прочность» всех элементарных частиц определяется не связями между их внутренними частями (которых в привычном понимании практически нет), а резонансными явлениями внутри эфира, которые создают оболочки устойчивости за счет сложения огромного числа колебаний исходных осцилляторов (пульсаров микромира). Надежды на то, что протоны и нуклоны удастся развалить на составные части (подобно тому, как это возможно с ядрами атомов), постепенно тают даже в среде очень больших энтузиастов. Кварки так и не удалось выделить из нуклона... потому, что их просто там, скорее всего, нет. По предположению автора, «элементами элементов» являются фундаментальные частицы эфира, размер которых в 10^{20} раз меньше размеров протона и нейтрона. Пропорция здесь аналогичная звездным объектам. Обычные звезды состоят из атомов (10^{-8} см) и имеют средний размер в 10^{12} см. Нейтронные состоят из нуклонов (10^{-13} см) и имеют средний размер 10^7 см. И там и там мы видим тот же коэффициент соотношения размеров тел и их элементов — 10^{20} . Еще один пример — человек в 10^{20} раз меньше Галактики. Протон состоит из максимонов, как галактика состоит из людей, — те же пропорции. И поскольку внутри звезд нет крупных соединенных и обособленных частей, то поэтому звезды не делятся на части, как осколки камня или клетки. Звезды если и изменяют свою форму и размеры, то только как жидкие тела, а их распад происходит не на части, а взрывообразно. При этом они меняют свои свойства кардинально. А теперь представим, что астрофизики научились разгонять звезды в космических ускорителях и пытаются разбить их на несколько частей! Какие части? Их там просто нет. Еще один пример из привычной области. Представим, что мы пытаемся столкнуть две капли воды, чтобы разбить их и посмотреть, из каких деталей (кварков) они состоят. Нелепо? Но именно такую модель взяла на вооружение физика элементарных частиц.

Впрочем, все аналогии, которые приведены выше, отражают лишь часть проблемы. Дело в том, что элементарные частицы — суть результат резонансных процессов в эфире, процессов, которые идут в максимонной среде. Это не капли воды, в которой атомы соединены электромагнитными силами. Здесь все держит некий «мешок резонанса», это своего рода стабильная динамическая часть пространства, а не сложенный из максимонов объект. Поэтому здесь разбить что-то на части вообще невозможно, можно только изменять условия для резонанса. Так из одной частицы (одного резонанса) можно получить две частицы другого свойства (два других резонанса) и излучение — возмущение в эфирной среде. Каждая элементарная частица поэтому и неделима на части.

3.6. Типы взаимодействия на трех М-этажах биосферы

Если рассматривать объекты среднего М-этажа биосферы — многоклеточные организмы, которые состоят из клеток, то для сохранения структуры тел взаимодействие клеток играет определяющую роль. Но если опуститься на этаж ниже или подняться на этаж выше, то радикально меняются и типы взаимодействий.

При некотором допущении можно найти подобие мира одноклеточных, животных и социумов миру слабых, электромагнитных и гравитационных сил. Ведь в клеточном мире (нижний этаж) доминирует деление и расхождение клеток, и это аналогично доминированию расталкивания в мире слабых сил. В мире биоценозов и социумов (верхний этаж) доминирует притяжение, соединение, что обуславливается законом стадности и т.п., сходным по своим притягательным тен-

денциям с гравитацией. А на среднем этаже, в мире животных, как и в мире электромагнетизма, есть и отталкивание с расхождением (борьба видов и внутри видов), и притяжение — половой и родительский инстинкты, которые ведут к притяжению особей друг к другу.

Поэтому в самом первом приближении можно предполагать, что если в мире клеток *доминирует* принцип распада и расширения (клетки делятся на части и расходятся), а в мире животных действуют принципы объединения и отталкивания, то в верхнем слое — социального мира — *доминирует* принцип «социального притяжения». Именно «гравитация» социальных связей удерживает социальный мир от распада на отдельные атомы животных особей. Именно благодаря этим невидимым социальным силам, которые образуют каркас общества, возникают такие огромные метасистемы, как государства и цивилизации.

Поэтому аналогично Вселенной в биосфере действуют три варианта взаимодействий. Иньские, которые строят мир клеток с помощью программы ДНК, янские, которые строят мир биоценозов и социумов с помощью матриц развития, и инь-янские, которые определяются взаимодействием нижних — генетических программ и верхних — матричных систем (рис. 30).

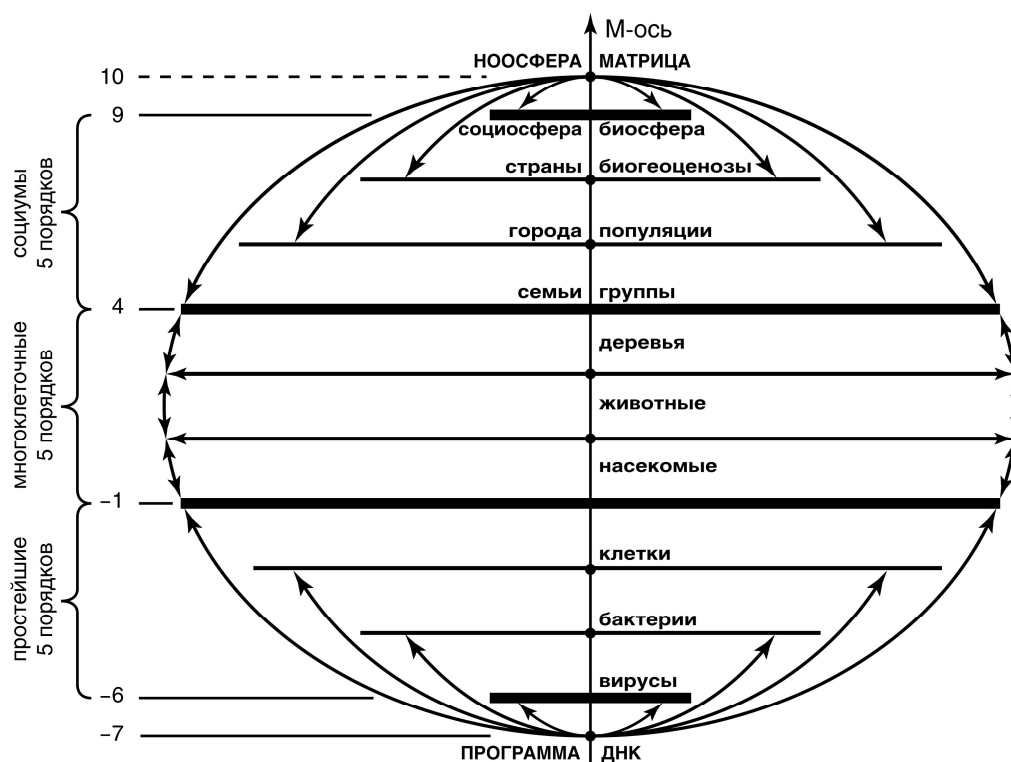


Рис. 30. Схема формирования трех этажей биосферы. Нижний этаж — клетки — формируется исключительно по генетической программе, записанной на ДНК (молекулярный информационный базис биосферы). Верхний этаж — матрицы биосферы и ноосфера. Предполагается, что существует общий системный закон развития и формирования всех биоценозов, популяций и социумов, который «сверху» как матрица формирует их структуру. Средний этаж — многоклеточные организмы, которые формируются как за счет генетических программ, так и за счет системных (верхних) матриц

Фактор генетической наследственности в этой схеме остается, но его область действия ограничивается клеточным этажом. Ужа на уровне многоклеточных организмов почти ничего невозможно объяснить, опираясь только на генетику. Осо-

бенно это очевидно для личностных характеристик людей. Фактор ноосферы может показаться не столь самостоятельным, как фактор гравитации в разделении сил физического мира Вселенной. Но стоит привести несколько примеров, из которых становится ясно, что биосферные взаимодействия также невозможно свести к взаимодействиям между отдельными животными, как и гравитацию невозможно вывести только из законов электродинамики.

Известная русская поговорка – свято место пусто не бывает — помимо всего прочего отражает и тот факт, что в социальных организмах ролевые функции существуют как бы сами по себе, как некая системная матрица, которая находится выше всех индивидуальных свойств животных и людей. Социальные психологи в последнее время открыли немало законов социальных систем, которые не выводятся из психологии или из физиологии. Так, один из ярких примеров — в любом коллективе есть ролевые функции, которые неизбежно заполняются разными людьми. Следовательно, есть некая потенциальная матрица, которая непонятно где записана, и до конца неясно, как она устроена.

Но не только социологи, но и биологи сталкиваются с аналогичной матрицей.

Интересные эволюционные эксперименты получаются в тех случаях, когда экосистема сильно разрежена и подходящих кандидатов на пустующие ниши взять неоткуда. В этом случае (например, на изолированных островах, куда случайно занесло всего несколько видов организмов) могут происходить удивительные вещи. Пустые ниши начинают осваиваться совсем «неподходящими» кандидатами. Поскольку млекопитающие (за исключением летучих мышей) не умеют преодолевать морские проливы, на многих островах никогда не было хищных зверей. Пустующие ниши хищников заполнялись кем попало. На некоторых островах Индонезии появились гигантские хищные ящерицы — вараны. Самым обычным явлением стало появление на островах гигантских хищных нелетающих птиц, таких как мадагаскарские эпиорнисы и новозеландские моа (способность к полету у островных птиц часто исчезает тоже по причине отсутствия хищных зверей — нет врагов, от которых нужно улетать). Вспомним, что такие птицы во множестве расплодились и на материках в палеоценовую эпоху, когда крупные хищные динозавры уже вымерли, а крупные хищные звери еще не появились.

<http://evolbiol.ru/syngenesi.htm>

И происходят невероятные превращения, появляются хищные попугаи, которые охотятся на овец.



Рис. 31. *Titanis walleri* из плейстоцена Флориды — гигантская хищная нелетающая птица с подобием клешней на концах крыльев

Бывает и так, что пустая ниша «втягивает» в себя и совсем уж неожиданных животных. Может ли попугай превратиться в орла? Оказывается, может. Если, конечно, поблизости нет настоящих орлов и ниша пустует. Новозеландский попугай кеа, мирно питавшийся фруктами и семенами, к удивлению ученых и негодованию фермеров, научился нападать на домашних овец и убивать их, разрывая острым клювом шейные артерии. Любопытно, что не все попугаи кеа, а только некоторые старые самцы владеют искусством охоты на овец. Остальная стая сидит и ждет, пока вожак в одиночку совершит свой попугайский подвиг и убьет добычу, в десятки раз превосходящую его по весу и силе. А потом, конечно, все слетаются и пируют.

<http://evolbiol.ru/syngenesi.htm>

В данном случае «свято место» — ниша хищников в биологической матрице развития, которая существует виртуально, а заполняется «абы кем» реально.

3.7. Троичный принцип

В предыдущих разделах мы рассмотрели троичные принципы масштабного строения Вселенной и биосферы. Принцип троичности уходит корнями в глубокую древность и встречается практически во всех культурах с самых далеких времен их зарождения⁴⁷. Вот небольшая часть описания этого принципа:

- три сферы (уровня) Вселенной,
- прошлое, настоящее и будущее,
- начало, середина, конец,
- три лунные фазы,
- божественные троицы и триады (трехипостасные, трехглавые, трехтельные и т.д. — знак причастности сразу нескольким сферам мироздания),

⁴⁷ http://wiki.simbolarium.ru/index.php/%D0%A7%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE_3

- человек рассматривается как триединство тела, души и разума (или духа),
- рождение, жизнь, смерть,
- детство, зрелость, старость,

Но в этой обширной теме можно выделить область, которая непосредственно связана с тремя уровнями иерархии, это, если так можно выразиться, «вертикальная троица»

Китай. Три уровня: земля, человек и небо.

Философ-неоплатоник Прокл Диадох (410–485) описал развитие мира как проходящее по закону триад: все существа, группы и иерархии существ проходят три ступени жизни:

1. пребывание в Едином и в единстве с Ним, это — жизнь в Неделимом Начале, Отце;
2. выступление из себя, эманация и дифференциация, переход во множество, это жизнь в Матери, Женском Начале, Силе, энергии;
3. возвращение к себе, возведение расторгнутого множества в единство, синтез.

Весьма обширную подборку материала на тему о троичности и триадах можно встретить в работах, например, Р.Г. Баранцева или В. Правдивцева, в частности на страницах Академии тринитаризма /www.trinitas.ru/ — ведущего сайта по этой тематике в России.

Итак, внешняя иерархия Вселенной и Биосферы представляет собой стройную голографически подобную структуру с четкой логикой распределения свойств по уровням. Автор полагает, что ее корни — в масштабно-гармонических колебаниях материи.

Но независимо от теоретического обоснования этой закономерности необходимо признать, что систематизация справочных данных о размерах дает веские основания для представления о том, что во Вселенной существует глобальная иерархическая структура, в которой расстояние между размерами ячеек периодически повторяется на всем протяжении размерной оси нашего мира. И эта периодичность практически не зависит от наполнения ячеек объектами. Последнее — важнейший вывод, который выводит эту систематизацию на уровень общего закона природы.

Эта структура задает нашему миру иерархический каркас, в котором и разворачиваются события для реальных объектов и элементов нашего мира.

И частью этих событий являются соединения элементов, возникших в результате внешнего «форматирования» материи в кластеры, упаковки, молекулы, кристаллы, группы, ассоциации и т.п.

4. Системное различие физического и биологического мира

В нашем привычном земном мире мы часто не обращаем внимания на то, как просто устроена физическая Вселенная. В ней более 99% вещества — это звезды, которые более чем на 90% состоят всего из двух элементов: водорода и гелия. А сами эти элементы состоят из двух типов частиц: нуклонов и электронов. Звезды не отличаются особым разнообразием. Принципиально их можно поделить на два класса — те, которые заканчивают жизнь в виде красных гигантов и спокойно сбрасывают оболочки, и те (масса больше 10 масс Солнца), которые

взрываются как сверхновые. Из этих сферических звезд состоят галактики, все разнообразие которых укладывается в десяток видов, причем более 80% галактик относятся к двум типам: спиральные (50...60%) и эллиптические (20...30%). Структура Вселенной на мегауровне также однообразна (рис. 32).

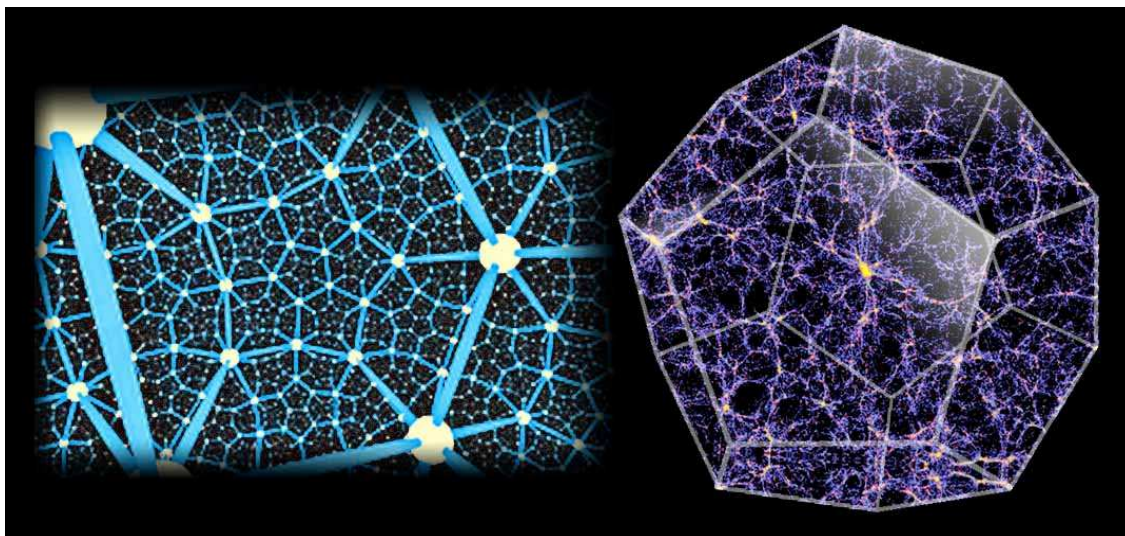


Рис. 32. Крупномасштабная структура вселенной имеет вид каркаса «пены» (слева), а внешне Вселенная может иметь додекаэдрическую структуру

В результате весь физический мир Вселенной представляет собой на 90% и более бинарные классы каждого масштабного этажа (рис. 33).

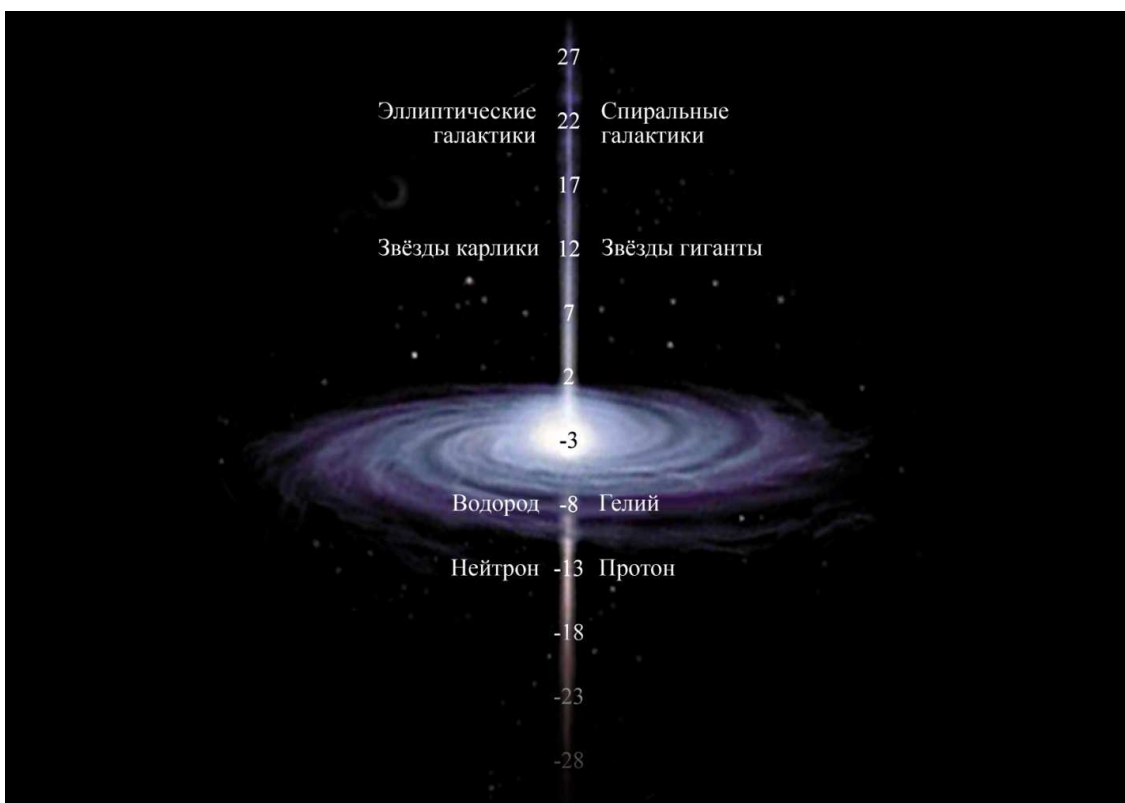


Рис. 33. Схема-образ простейшего информационного устройства физического мира Вселенной (вертикальная ось) и горизонтального (биологического) огромного информационного разнообразия, которое сосредоточено около масштабного центра Вселенной

В отличие от физического мира, мир биологический, наоборот, очень разнообразен. И если взять за основу видовое разнообразие, то для каждого масштабного среза оно приблизительно определено и колеблется от сотен до миллионов видов. Максимального видового разнообразия достигают биологические молекулы, бактерии и насекомые (рис. 34): на этих трех уровнях в биосфере загадочным образом возникло предельное разнообразие в 10 миллионов видов.

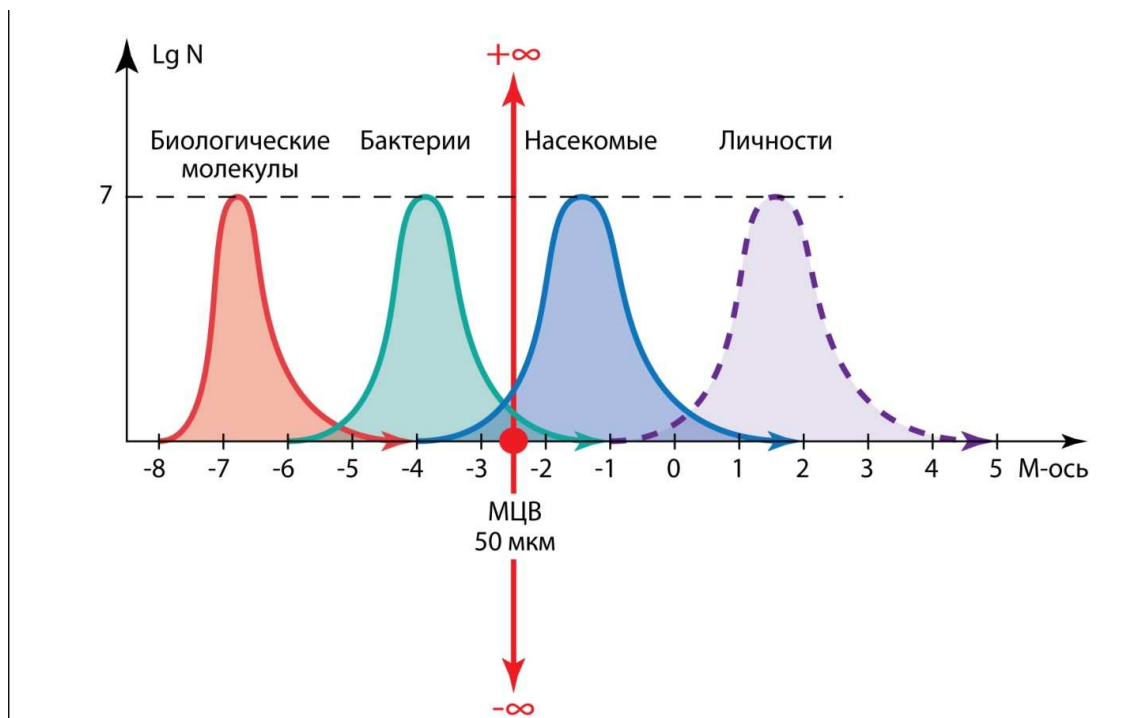


Рис. 34. Симметричное расположение максимального видового разнообразия живой материи относительно масштабного центра Вселенной. В трех случаях разнообразие достигает предела, близкого к 10 миллионам (7 порядков)

Почему именно 10 миллионов видов? Почему эти пики чередуются с шагом в 3 порядка на M -оси — вопросы, на которые у автора нет ответа.

Но в любом случае очевидно, что разнообразие биологического мира даже на видовом уровне на многие порядки выше, чем все разнообразие Вселенной в целом. С учетом того, что таких биологических миров могут быть во Вселенной миллиарды и миллиарды, общее видовое разнообразие живых миров Вселенной может быть невообразимо огромным. Вопрос, однако, не в том, насколько огромным, а в том, что во Вселенной таким образом можно четко выявить два полюса. Полюс неживой материи, в которой разнообразие предельно мало (минимально возможное), и полюс живой материи, на котором разнообразие предельно велико.

С другой стороны, очевидно, что масса живой материи ничтожно мала в общей массе Вселенной. Так же незначительно и пространство, которое занимает жизнь. Из этого можно сделать вывод: во Вселенной всю массу и пространство занимает неживая материя, а все информационное разнообразие — живая. Таким образом, можно сформулировать одно из главных различий живой и неживой материи. **Живая материя обладает предельной плотностью информации** (максимум информации в минимуме объема), которая непрерывно растет (эволюция от простейших клеток до человечества).