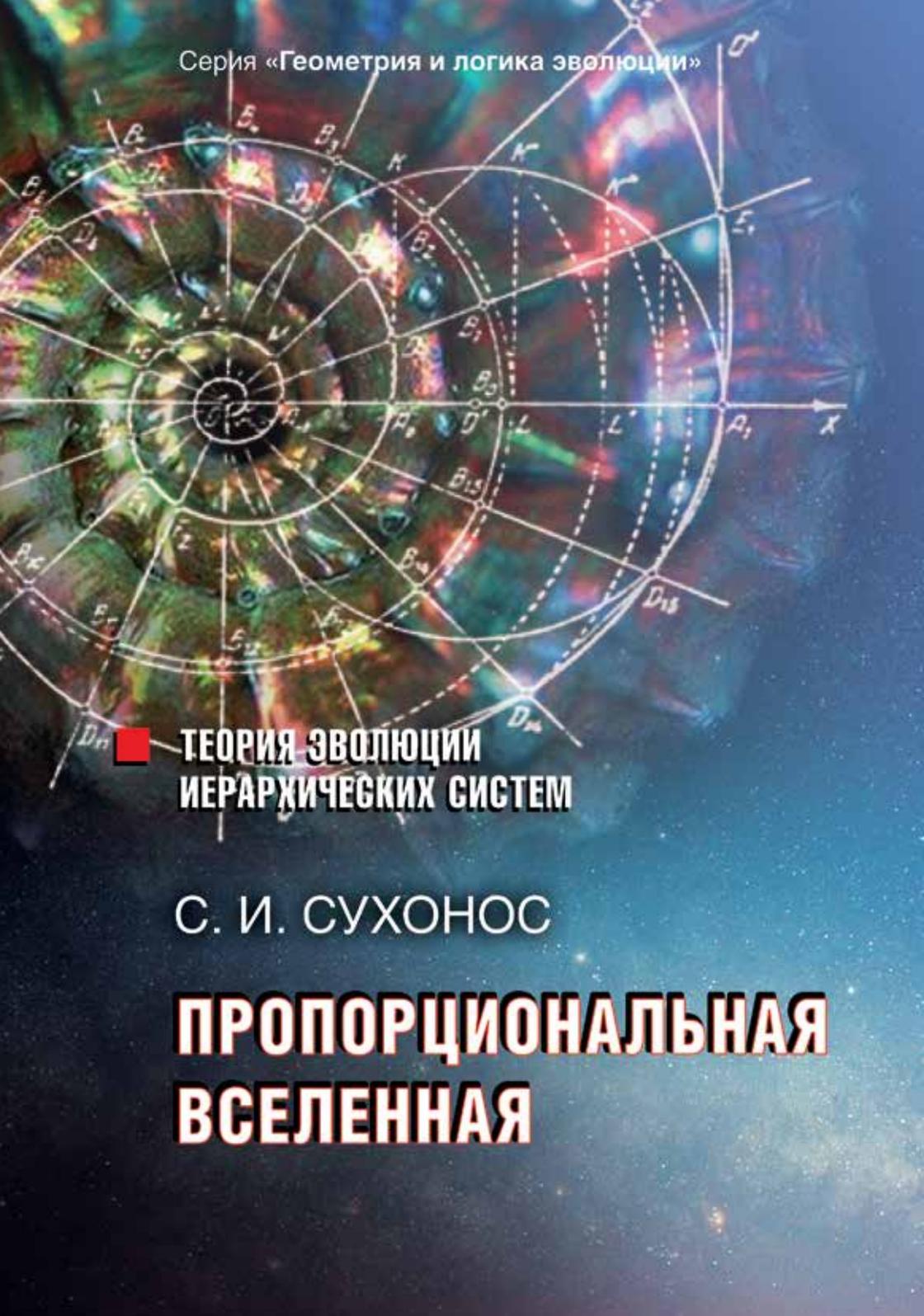


Серия «Геометрия и логика эволюции»



**ТЕОРИЯ ЭВОЛЮЦИИ
ИЕРАРХИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

С. И. СУХОНОС

**ПРОПОРЦИОНАЛЬНАЯ
ВСЕЛЕННАЯ**

Серия «Геометрия и логика эволюции»

С. И. СУХОНОС

■ ТЕОРИЯ ЭВОЛЮЦИИ
ИЕРАРХИЧЕСКИХ СИСТЕМ



ПРОПОРЦИОНАЛЬНАЯ ВСЕЛЕННАЯ

Дельфис
Москва
2015

УДК 504
ББК 20 (22.3, 28.0, 22.6)
С91

Автор:

С. И. Сухонос, кандидат технических наук, член РФО,
координатор инновационного движения «Авангард»

С91 **Сухонос С.И.**
Пропорциональная вселенная. — М.: Дельфис, 2015. — 320 с.
ISBN 978-5-93366-045-3

В книге автор подводит итог сорокалетних исследований иерархической структуры мира, основанной на законах пропорциональной гармонии.

Проведено системное исследование фундаментальных различий между живой и неживой природой. Показана ведущая информационная роль жизни во Вселенной и место человека в процессе ее эволюции.

Дано системное определение понятия информационных процессов как способа экономии энергии для копирования более удачных с эволюционной точки зрения образцов.

Найдено объяснение психологических эффектов ускорения и замедления времени в экстремальных ситуациях.

Показана роль пропорциональных законов в строении живых систем. Объяснена причина исключительной распространенности в живой природе осей симметрии 5-го порядка и золотого сечения.

УДК 504
ББК 20 (22.3, 28.0, 22.6)

ISBN 978-5-93366-045-3

© Сухонос С.И., 2015
© Издательство «Дельфис», 2015
© Кинсбургский А.В., оформление,
оригинал-макет, 2015

Вместо вступления

В 2011 г. Нобелевская премия по химии была присуждена Д.Шехтману за открытие квазикристаллов. Открыл он их еще в 1981 г., но долгое время все специалисты не принимали этот факт всерьез, считая его ошибкой Д.Шехтмана. Ученого обвиняли в непрофессионализме, на полученные им данные ведущие специалисты даже смотреть не хотели, настолько им было очевидно, что ничего подобного быть не может. Но... все-таки один оказался опять «в поле воин», и открытие Д.Шехтмана вынуждены были признать, хотя оно и шло вразрез с основами кристаллографии, на которых она строилась более ста лет.

Опять получилась история с одиночкой-ученым, который не побоялся пойти против всего научного сообщества, оказался прав и в конце концов был вознагражден за свое упорство.

Справка о квазикристаллах ¹

«Профессор Израильского технологического института Даниэль Шехтман, удостоившийся Нобелевской премии по химии за 2011 г., во многом должен благодарить геологов, обнаруживших уникальный природный минерал икозахедрит в России. Этот квазикристалл был найден сравнительно недавно в бассейне реки Хатырка на юго-востоке Чукотки.

В 1982 г. Д.Шехтман впервые выдвинул идею о наличии в природе квазикристаллов — веществ, обладающих точечной симметрией икосаэдра (в частности, осью симметрии пятого порядка, невозможной в трехмерной периодической решетке.), а также десяти-, восьми- и двенадцатиугольника.

В 1984 г. совместно с израильянином И.Блехом, а также американцем Дж.В.Каном и французом Д.Гратиасом квазикристаллы были созданы в ходе экспериментов по дифракции электронов на быстроохлажденном сплаве алюминия и марганца, образовавшемся при сверхбыстром охлаждении расплава.

Однако исследователи долгое время полагали, что в природе квазикристаллов не существует. Обнаружение природного минерала икозахедрита

¹ Здесь и далее с помощью более мелкого шрифта и в кавычках будут выделены краткие информационные справки, взятые из разных источников. Если ссылка отсутствует — они из Википедии.

на Чукотке развеяло эти сомнения и подтвердило догадки Д.Шехтмана, сделав его одним из самых известных ученых-химиков.

Породы с природными Fe-Cu-Al-квазикристаллами найдены на Корякском нагорье в 1979 году. Однако только в 2009 году учёные из Принстона установили этот факт. В 2011 году они выпустили статью, в которой рассказали, что данный квазикристалл имеет внеземное происхождение. Летом того же 2011 года в ходе экспедиции в Россию минералоги нашли новые образцы природных квазикристаллов».

Для людей далеких от науки такие страсти вокруг каких-то там кристалликов явление непостижимое. Разновидностей кристаллов известны тысячи, а тут еще одна, ну и что это меняет в общей картине мира? Почему за такие «пустяки» нужно давать Нобелевскую премию?

Но для химиков открытые Д.Шехтманом новые кристаллы были тем, чего быть не могло в природе в принципе, т.к. их пятиугольная симметрия разрушала основы кристаллографии, в которой такой вид симметрии был теоретически невозможен. Это было открытие, которое переворачивало все представления о теории кристаллического строения вещества.

Невозможность такой симметрии была установлена множеством исследований кристаллических структур, этому запрету впоследствии было найдено неоспоримое и убедительное теоретическое обоснование. Именно поэтому такая НЕВОЗМОЖНОСТЬ осей симметрии 5-го порядка была возведена в ранг непреложных аксиом.

И вот какие-то там квазикристаллы, якобы найденные каким-то рядовым ученым, которые ставили под сомнения столетий опыт наблюдений и теоретических выкладок. Именно поэтому все ведущие специалисты десятилетиями отказывались признавать открытие Д.Шехтмана. Один из наиболее известных химиков-кристаллографов XX века Л.Полинг (дважды лауреат Нобелевской премии) дошел в своем отрицании до прямых оскорблений и как-то сказал стгоряча на конференции, что никаких квазикристаллов в природе он не знает, а знает лишь квазиученого Шехтмана.

Так что Шехтману дали Нобелевскую премию вполне заслуженно, — он открыл то, что никто не ожидал, а именно кристаллы, существование которых потребует пересмотра устоявшихся научных догм и теорий.

Но у истории с квазикристаллами есть еще один план, гораздо более интересный и более масштабный, чем потрясение основ физики твердого тела. За этим открытием скрывается глобальный вопрос о том, что же такое жизнь во Вселенной и чем живая материя отличается от косной.

ПРОПОРЦИОНАЛЬНАЯ ВСЕЛЕННАЯ

Из слепой физической необходимости, которая всегда и везде одинакова, не могло произойти никакого разнообразия... разнообразие сотворенных предметов могло произойти только по мысли и воле Существа Самобытного, Которое я называю Господь Бог...

Исаак Ньютон

Предисловие

Данная книга завершает долгий путь поиска пропорциональных основ мироздания, начатый мной с одного невероятного события 1973 г. Мне было тогда всего двадцать три года, и я впервые глубоко задумался о законах устройства Вселенной. В обычных популярных книгах о космосе было много фактов, но в них не было главного — не хватало того, что соизмеряло бы человека и огромные космические просторы, заполненные пустым и холодным вакуумом, в котором лишь изредка мерцали огоньки звезд. Мысль о том, что человек — явление космическое и даже вселенское, зажег во мне Л. Чижевский своей изумительной книгой «Земное эхо солнечных бурь». Доказательные примеры связи земной жизни с космическими глобальными процессами невероятно взволновали меня и поставили перед необходимостью понять, какое место жизнь и человек занимают во Вселенной.

И вот когда я шел прекрасным майским днем мимо цветущих кустов сирени домой, буквально с небес мне была послана очень красивая идея, которая стала путеводной звездой на всю жизнь. Полчаса я писал практически под диктовку, потом небеса закрылись, и я остался с этим коротким посланием один на один.

Суть посланной сверху идеи заключалась в том, что наиболее разнообразные и сложные объекты природы находятся в центральной части масштабного диапазона Вселенной, там, где расположены все биологические организмы (рис. 1). И именно это возвращало человека обратно в центр мироздания, только центр не обычный, а пропорциональный.

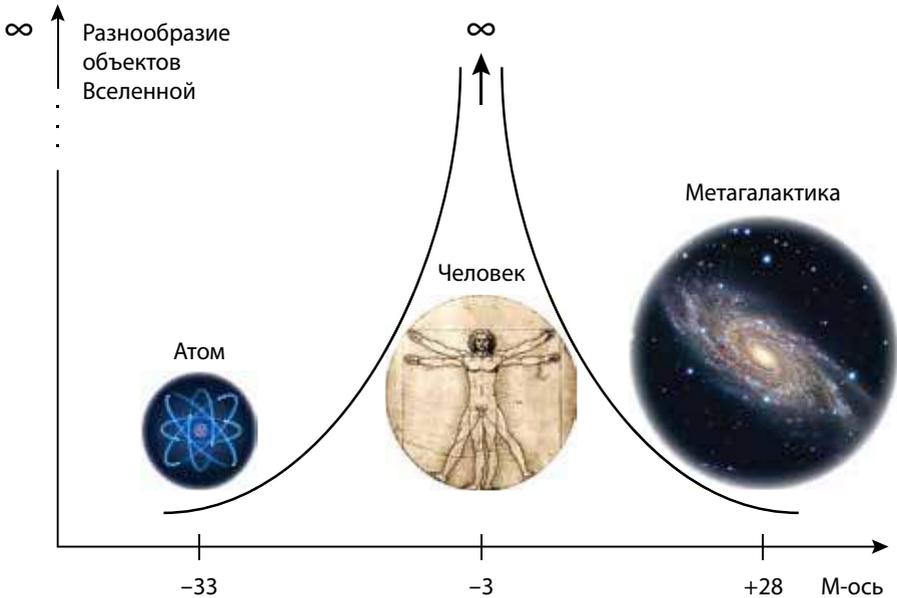


Рис. 1. Масштабный интервал всех объектов Вселенной от элементарных частиц до Метагалактики на оси десятичных логарифмов в сантиметрах (М-оси). Среднюю часть этого вселенского диапазона занимают биологические объекты. Они больше атомов, но меньше космических систем. Именно в средней части разнообразие является наибольшим.

Пропорциональный центр Вселенной

В нашем мире есть два основных способа измерять все величины. Один чаще всего используемый и привычный — абсолютный, когда мы складываем одну величину с другой. И мы сравниваем, на сколько изменяется эта величина. Другой способ — относительный, когда мы сравниваем, во сколько раз изменяется какая-то величина. В первом случае мы говорим, допустим, что в этом ящике яблок больше на 2 кг, чем в соседнем, а в нем меньше, на 4 кг, чем в третьем. Этим способом мы пользуемся в обыденной жизни постоянно, от магазина до подсчета своей зарплаты. Но когда мы переходим к глобальным процессам и сравниваем огромные велич-

ны, то там чаще используем относительную систему оценки. Например, в экономике постоянно применяются проценты прироста или убытка. Но если в данном случае еще можно как-то использовать линейную систему сравнения, выраженную в миллиардах, то когда мы переходим к рассмотрению спектра разнообразных объектов Вселенной, то здесь эта система теряет всякий смысл.

Что нам скажет, например, такое сравнение: объект А больше объекта Б на 3 метра?

Если мы сравниваем два автомобиля, то это нам хоть что-то прояснит. А если мы сравниваем астероиды или планеты, то такое сравнение ничего не даст. Они имеют размеры в десятки километров, и погрешность измерения гораздо больше этих 3 метров. Еще более бессмысленным становится сравнение «на сколько» при сопоставлении молекул и клеток, людей и звезд, галактик и их скоплений. Здесь этот метод вообще не работает. Поэтому при сопоставлении параметров объектов, которые отличаются друг от друга на порядки, всегда применяют метод отношений. И если обнаруживают какие-то постоянные отношения, то говорят о пропорциональности. Например, объект А больше объекта Б во столько раз, во сколько объект Б больше объекта В.

В пришедшей ко мне идее изначально был заложен этот принцип — относительного сравнения, и со временем мне удалось обнаружить в этих сравнениях множество новых пропорций, о которых до этого никто не знал. Одна из этих пропорций в самом общем виде заключалась в том, что привычная и доступная глазу жизнь по своим размерам во столько раз больше микромира, во сколько раз она меньше мегамира.

Левее (меньше по размерам) биологического мира на этом графике расположен мир атомов и элементарных частиц, который предельно прост, в нем доминируют две основные частицы — нуклоны и электроны. Правее — мир космоса, который лишь чуть разнообразнее, т.к. все звезды сферичны, а галактики в основном бывают двух видов — эллиптические и спиральные.

И только на средних масштабах, в нашем привычном диапазоне человеческих измерений, проявлялось невероятное разнообразие и сложность природы.

Посланная мне закономерность поразила воображение и стала для меня тропинкой к новой системе знания о природе.

Пропорциональная центрированность жизни — красивая идея, но, чтобы ее обосновать, необходимо было «одеть» ее в цифры. Для этого

нужно было собрать информацию об объектах разного размера — от частиц до галактик, расположить их все вдоль оси десятичных логарифмов по размерам и выявить для них какой-то общий критерий разнообразия. Начав в середине 1970-х годов эту простую (как мне казалось на первых порах) работу, я отправился в путь, который завершаю в общих чертах только сейчас, спустя более 40 лет.

На пути к ее решению я открыл закономерности масштабной организации Вселенной, попутно родилась новая модель гравитации и многое другое (www.suhonos.ru). Но основная идея никак не поддавалась формализации. Главной проблемой оставались неясность критериев разнообразия и информационной сложности объектов.

Поэтому я откладывал написание данной работы из года в год, пока наконец в 2012 году, находясь на отдыхе в Египте и глядя в пустынный пейзаж, вдруг не увидел путь к логическому обоснованию понятий разнообразия и сложности. И хотя до строгой формализации я до сих пор еще не дошел, некоторые базисные принципы уже проявились до такой степени, что стало возможным поделиться ими с другими. И я приступил к написанию этой книги.

Попутно я расширил постановку задачи и включил в рассмотрение вопрос о *принципиальном вселенском различии живой и неживой материи*.

Вселенная в целом для меня живая. Но в ней есть биологическая жизнь, косное вещество и физическая материя. И именно эту разницу между биологической жизнью и остальными составными частями живой Вселенной мы здесь и рассмотрим¹.

Как выяснилось, именно характер распределения разнообразия и информации вдоль иерархической структуры Вселенной (М-оси) является важнейшим количественным критерием, по которому можно формально разделять все объекты и системы на живые и неживые. В частности, плотность иерархических уровней в живых системах является всегда предельной.

А поскольку пропорциональные законы лучше всего ложились на логарифмическую ось размеров, то, выбрав ее в качестве стержня всех своих построений, я стал нанизывать на эту, образно говоря, вертикальную ось Вселенной все тщательно собираемые данные об иерархическом устройстве мира. Таким образом, вокруг этой оси, которую я для себя условно стал называть Вертикалью Вселенной, строилась всегда моя систематизация, и я практически никогда далеко от нее не уходил.

¹ Ведь и в организме человека есть ткани, кости, отходы, воздух и даже песок.

Систематики критиковали мои работы за слишком упрощенный взгляд на мир, за отсутствие в моих исследованиях фактора времени, массы, энергии и прочих физических параметров. Физики не находили в моих построениях привычных для них формул и привязки к современным теориям. Узкие специалисты считали такие исследования слишком широкими и поэтому обреченными на поверхностность и некоторый дилетантизм. Авторы других теорий мироздания раздражало то, что у меня есть своя, отличная от их картина мира... Эзотерики критиковали за отсутствие в работах ссылок на Блаватскую и т.п. Стандартно мыслящие ученые считали, что в моих работах недостаточно расчетов и теоретических выкладок, гуманитариев, наоборот, отталкивало от них присутствие в книгах формул и постоянная опора на точные цифры, да еще выраженные в непривычной для них форме — в логарифмах.

И как показала жизнь, мои исследования всегда нравились в первую очередь технарям — инженерам, тем, кто привык к строгой и ясной точности построения каких-то схем и закономерностей, тем, кто сам что-то конструировал и проверял полученные конструкции на точность и на эстетичность. Я понял, что я свой среди своих — среди инженеров, среди прагматиков, которые сохранили еще неудовлетворенный интерес к тому, как же на самом деле устроен мир. Для таких людей я и пишу, по сути дела, все свои работы.

О чем они? Они о том, как устроена масштабная структура Вселенной, являющаяся частью Великой Иерархии нашего мира. Они о том, что в нашем мире гигантскую и нецененную еще в полной мере роль играют законы пропорциональных отношений, законы гармонии. Они о месте жизни в физическом мире, месте человека среди других живых существ. О месте человека во Вселенной и о его миссии по выводу земной жизни на следующий грандиозный иерархический этаж, который лишь отчасти можно свести к выходу в космическое пространство, а в большей мере — к выходу человека в новый для всей земной жизни мир — мир общения с другими цивилизациями. Они о том принципиальном отличии живой и физической материи, о котором сейчас идут непрекращающиеся дискуссии во многих научных и философских кругах. И они о неразрывной связи эволюции человечества с эволюцией биосферы, а последней с эволюцией Вселенной в целом. Эти книги о единстве живой и неживой материи и о принципиальном их отличии. Эти книги о том, что основным стержнем этого единства является иерархическая структура мира, простейшим выражением которой является размерная логарифмическая ось, Вертикаль Вселенной, вокруг которой и строятся все мои конструкции систематик и классификаций.

Благодарности

Я приношу свои благодарности всем родственникам, друзьям и знакомым, беседы с которыми на протяжении всей моей жизни так или иначе стимулировали создание этой работы.

Особую благодарность я хочу выразить своей верной спутнице жизни Наташе, с которой мы прошли долгий трудный и счастливый путь и которая всегда была для меня тихим ангелом-хранителем и моими крыльями, на которых я парил над обыденной жизнью, получая возможность заниматься любимым делом.

Введение

Физический и биологический мир

Казалось бы, что может быть проще — отличить живой объект от неживого. Есть даже такая детская игра «живое-неживое», в которой нужно за секунду определить, к чему относится названный объект. Однако наука до сих пор не может четко сформулировать принципиальное различие между жизнью и косным миром. Объяснения сводятся либо к поверхностному описанию, либо к примитивному редукционизму.

Например, иногда пишут, что жизнь — это способ существования белковых тел. Но с таким же успехом можно писать, что армия — способ существования солдат или собор — это способ укладки кирпичей. Да, без белковых молекул жизнь невозможна, но белковые молекулы в колбе — еще не жизнь. Более того, жизнь невозможна без жиров и углеводов, без множества разнообразных органов и систем.

Из тупика непонимания различия не выводит и простое перечисление подобных отличий. В качестве примера приведем такого рода перечисление из Интернета:

«Более или менее точно определить понятие «жизнь» можно только перечислением качеств, отличающих её от нежизни. На текущий момент нет единого мнения касательно понятия жизни, однако учёные в целом признают, что биологическое проявление жизни характеризуется: организацией, метаболизмом, ростом, адаптацией, реакцией на раздражители

и воспроизводством. Также можно сказать, что жизнь является характеристикой состояния организма».

<https://ru.wikipedia.org/wiki/Жизнь>

Спорить с таким определением невозможно, но понять из него, что такое жизнь во Вселенной, нельзя. Это чисто внешнее описание, не затрагивающее сущностной основы.

Наука действительно начинается с описания, но это только первый шаг. Если же мир делится на живую и неживую природу и различие между ними настолько фундаментально, то необходимо ставить вопрос о двух вселенских способах существования материи. И ответ о причинах этой полярности нужно искать в самых глубоких основах существования Вселенной, а тут не обойтись поверхностным перечислением внешних признаков организмов. Необходимо забираться в законы организации материи в их самом фундаментальной основе. Разбирая организм на элементы и сводя определение сути жизни к их перечислению, мы ничего не объясняем. И тем более не отвечаем на главные вопросы:

Зачем жизнь появилась во Вселенной и какую функцию она в ней выполняет?

Ответ на эти вопросы не могут дать ни физика, ни космология, ни биология, ни психология...

Впрочем, они так глубоко, как правило, и не копают. Подобные вопросы задают философы. Но философия не оперирует точными параметрами и количественными характеристиками, философы рассуждают в самых общих чертах.

А если подходить к явлению жизни с научными оценками, то выясняется, что развитие жизни во многом противоречит основным законам физического мира. И в первую очередь речь идет о втором начале термодинамики. Согласно этому многократно проверенному принципу, все процессы во Вселенной идут в сторону энтропии, т.е. возрастания хаоса. Но жизнь не деградирует, а, наоборот, развивается, и этот процесс идет уже 3,5 млрд. лет. Следовательно, жизнь живет вопреки второму началу.

Что же делать с этим явным, кричащим противоречием? Стандартная наука упрощает проблему и предлагает квазирешение. Например, отмечается, что количество неживой материи во Вселенной в невероятное число раз больше материи живой. А раз так, то можно жизнь занести в некое редчайшее (и крошечное) исключение из правил, для которого космологи даже придумали научное определение — «случайный всплеск негэнтропии».

Но ведь «объяснение» с использование понятия случайности таковым не является. Это заметание проблемы под ковер. В природе нет ничего случайного, тем более длящегося миллиарды лет.

Поэтому предложим другой подход к проблеме:

Материя во Вселенной существует в двух полярных формах, каждая из которых может описываться своими законами². И биологическая материя существует также закономерно, вот только законы биологического мира во многом принципиально отличаются от физических.

Почему же стандартная наука не идет по этому пути?

Причина проста — научная картина мира, которая строилась на протяжении веков, основывалась на законах, полученных при изучении физического, косного мира. Почему именно его? По двум причинам. Во-первых, потому, что физический мир куда проще устроен, чем мир биологический, поэтому строить научную картину мира нужно было начиная с простых понятий и закономерностей. Вторая причина кроется в приоритетности человеческой деятельности. Любопытство любопытством, но общество выделяет ресурсы на те исследования, которые позволяют ему развиваться. А большая часть усилий человечества на протяжении всей его истории была направлена на развитие внешней среды, на получение новых материалов, новой энергии и т.п. Живые же организмы воспринимались как данность природы, изучать которую с целью получения какой-то пользы для общества долгое время считалось бесполезным. Именно поэтому биология долго была чуть ли не маргинальной дисциплиной по сравнению с физикой, химией и иными «практическими» науками.

Как следствие науке проще было отнести живой мир к некоторому экзотическому исключению из физических правил, чем принять мысль о том, что это Иной Мир с иными, не открытыми еще законами.

И только во второй половине XX века ситуация стала меняться в пользу биологии, т.к. появилась возможность за счет развития генетики и химии получать от живой природы не меньше практической пользы, чем от косной. Но исследования в области биологии еще не поднялись в своем обобщении до создания единой Теории Жизни и даже до создания теоретической биологии, хотя бы в чем-то подобной по методологическому фундаменту теоретической физике.

И данная работа автора — это одна из попыток подобраться к основным принципам «теории жизни».

² Безусловно, есть законы и общие.

В этой книге мы попытаемся пойти новым альтернативным путем по отношению к стандартному подходу и признать за живой материей право на отдельное научное описание, объявить жизнь территориями действия особых вселенских законов. А что из этого получилось — судить читателю.

Терминология

Предварительно необходимо определиться с основной терминологией.

Живое и косное вещество. Благодаря активизации эзотерических учений возникло немало концепций, в которых рассматриваются небιологические формы жизни. Более того, в работах подобного плана часто отстаивается точка зрения, что во Вселенной все живое, в том числе и камни, атомы и электроны. В частности, такого мнения придерживался и Н.Тесла [12].

Возможно, и у камней есть своя жизнь. Но в данной работе мы будем анализировать один «подвид жизни» — биологический. Хотя бы потому, что даже если принять позицию, что во Вселенной все живое, мы не сможем питаться камнями. Следовательно, между «живыми» камнями эзотериков и живыми головками сыра обычных людей есть какая-то важная и принципиальная разница. Ее-то мы и будем искать.

Что касается неживого вещества, то его часто называют косным, т.е. застывшим, неподвижным. Этот термин предложил В.И.Вернадский для того, чтобы разделить планетарные среды на два вида. И действительно, на поверхности земли камни таковыми и являются. Но можно ли применить термин «косный» к остальной физической природе, например к звездам? Ведь в их недрах происходит непрерывное движение плазмы и газов, и они движутся по орбитам, вращаются вокруг оси. На Солнце регулярно вспыхивают протуберанцы, появляются и исчезают пятна, оно «кипит» грануляцией и прочее, и прочее... Термин «косный», думается, неуместен и для Вселенной в целом, т.к. внутри нее есть биологическая жизнь. Неверно использовать и такие термины, как «мертвая материя», по отношению, например, к камням, т.к. за этим термином автоматически стоит представление о том, что когда-то она была живой, а потом умерла.

Поэтому, чтобы не придумывать лишних терминов, можно писать о веществе и материи, которые не вовлечены в жизненные процессы, как о «физическом мире», противопоставляя его тем самым миру биологическому. Безусловно, такое разделение условно потому, что биологический мир включает в себя и физический мир и не может возникнуть без него. Но из двух терминологических зол выберем меньшее.

Итак, в нашей работе будет рассматриваться две формы вещества — биологическая и физическая. Отдельно будет рассматриваться косная материя, которая является частью мира физического, но в основном этот термин будет использоваться к «камням», к тому физическому веществу, которое относится к макромиру. И мы будем искать принципиальные структурные и системные различия между ними.

Материя и вещество. Вещество — это все то, что состоит из атомов: молекулы, клетки, организмы, камни, планеты, звезды, галактики и т.д. При этом сами атомы состоят из элементарных частиц, в основном из трех типов: протонов, нейтронов и электронов. Но вещество — лишь незначительная часть материального мира. Элементарные частицы и атомы составляют тот вид материи, который они структурируют. А вот колоссальное «пустое» пространство между звездами, которое не содержит вещества (атомов и элементарных частиц), заполнено неформенной в частицы материей, или как ее часто называют — эфиром. И хотя «пустое» пространство свободно от элементарных частиц и атомов, это не означает, что оно на самом деле ничем не заполнено. Так, если мы не видим молекулы воздуха, это не означает, что атмосфера пустая. Таким образом, материя занимает на многие и многие порядки большее пространство Вселенной, чем вещество (рис. 2).



Рис. 2. И внутри атома (слева), и в космосе доминирует «пустота», т.е. не оформленная в виде элементарных частиц и вещества материя

Долго считалось, что материя без вещества не обладает ни массой, ни энергией. Но относительно недавно стало ясно, что это не так. При расчете устойчивости галактик и их скоплений еще в 30-х годах XX века Ф.Цвикки обнаружил громадный дефицит необходимой для их удержания массы. Долгие десятилетия этот факт старались не замечать, так как тлела надежда, что удастся решить проблему традиционными методами. Но к концу XX века эти ожидания так и не оправдались. И астро-

физикам пришлось вводить понятие загадочной темной материи, чтобы хоть как-то соответствовать фактам. И поскольку эта материя при всех теоретических допущениях не может состоять из элементарных частиц, то это привело к необходимости признать — во Вселенной более 95% массы и энергии приходится не на вещество, а на неструктурированную в элементарные частицы материю. И то, что мы ее не видим, не означает, что она не существует.

Как выяснилось, темная материя и глобально (рис. 3) и локально (работы С.Э.Шноля) распределена в пространстве неравномерно. Таким образом, Вселенная как минимум на 95% состоит из неоднородной материи, о свойствах которой наука не может сказать ровным счетом ничего. И лишь максимум на 5% из вещества, которое состоит из атомов, состоящих в свою очередь из элементарных частиц.

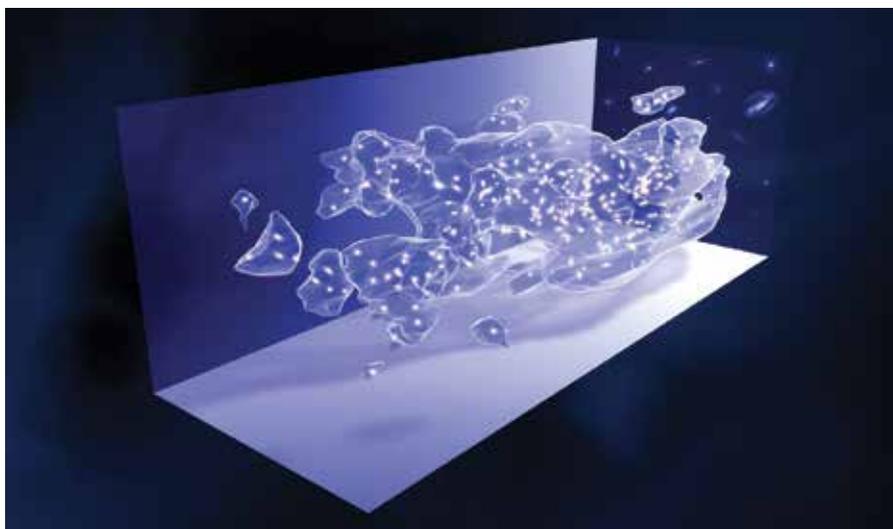


Рис. 3. Вот такой космический кинотеатр. Справа, вдалеке — «экран» — звёздное небо, которое «видит» Hubble. Ну, а посередине то, ради чего всё это затевалось, — пространственно-временная модель тёмной материи (иллюстрация NASA, ESA, R. Massey / California Institute of Technology).

<http://www.374.ru/index.php?x=2007-09-05-34>

Масштабное измерение Вселенной. Речь идет о новом понятии, которое автор впервые ввел в 2000 году для того, чтобы подчеркнуть, насколько важен размерный параметр, выраженный в логарифмах, для понимания пропорционального устройства Вселенной. И хотя в этом новом измерении на первый взгляд нет вообще ничего нового, т.к. речь

идет о выстраивании всех данных об объектах и явлениях природы вдоль оси десятичных логарифмов в соответствии с их размерами в сантиметрах, исследования показали, что на самом деле размерный параметр Вселенной является особым физическим измерением нашего мира [23]. В частности, располагая вдоль оси десятичных логарифмов все известные нам объекты можно получить удивительную масштабную периодичность (рис. 4).

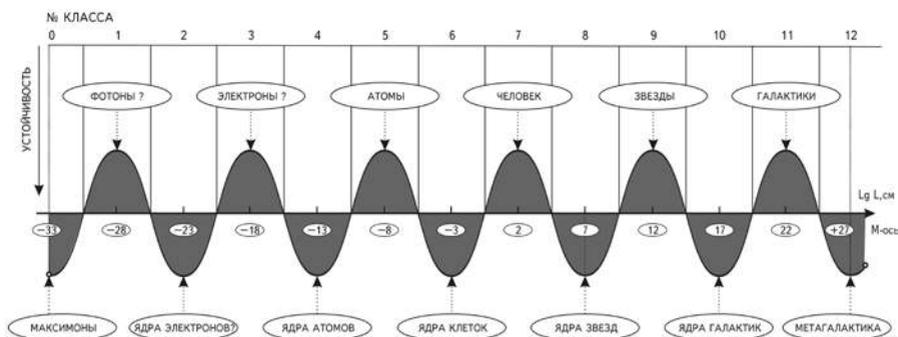


Рис. 4. Все объекты Вселенной имеют свои размеры, которые отличаются при переходе от элементарных частиц к космическим системам на десятки порядков. Поэтому для того, чтобы их упорядочить по размерам (в сантиметрах), нужна не арифметическая система отсчета, а логарифмическая. Здесь взята за основу ось десятичных логарифмов — М-ось. Располагая наиболее типичные объекты нашего мира вдоль М-оси в соответствии с их средними размерами, мы получаем волновую периодическую закономерность с шагом в 10^5 .

Поэтому во всех основных построениях данной работы мы будем опираться на М-ось. Для простоты чаще всего мы будем давать обозначения размеров в степени 10. Тогда элементарная частица будет иметь координату на М-оси -13 (10^{-13} см), клетка -3 (10^{-3} см), Земля +9 (10^9 см), галактика +22 (10^{22} см). М-ось является настолько важным параметром для понимания особенностей устройства Вселенной и специфических свойств жизни, что здесь мы будем называть ее Вертикалью Вселенной.

Существует ли небιологическая живая форма материи?

Наука знает только биологические формы жизни. Все организмы не отличаются от косного мира на уровне атомов и простых молекул. Различие начинается на уровне биомолекул, т.е. на масштабах более 1 нм. Поэтому о жизни можно говорить пока лишь как о некоторых

вещественных формах материи, известные размеры которых простираются от бимолекул (нанометры) до биосферы (рис. 5).

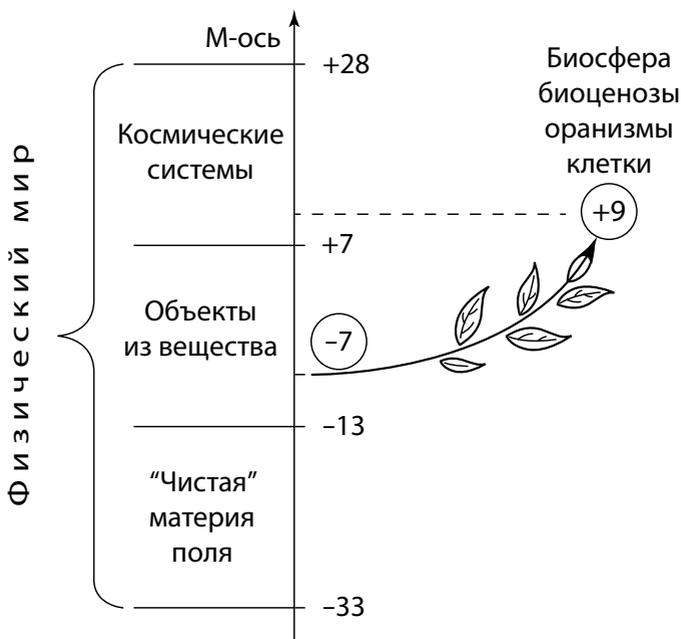


Рис. 5. Весь масштабный диапазон Вселенной можно с высокой степенью точности разделить на три основных этажа. Верхний — это космические системы (скопления галактик и скопления звезд в галактики), которые состоят из «вещественных» тел — звезд и планет; средний — это всевозможные вещественные тела, которые состоят из атомов (элементарных частиц); и нижний — где нет структурных образований типа протонов, а есть «чистая» материя, которая предположительно состоит из фундаментальных частиц М.Планка. Земная жизнь начинается от биологических молекул (-7 — это нанометры), и ее формы заполняют масштабную ось вплоть до биосферы (+9). Таким образом, жизнь располагается в ограниченном масштабном слое Вселенной. Нам не известны формы жизни меньше вирусов и больше биосферы.

Вселенная и Метагалактика. Эти два термина часто используют как синонимы. Согласно основополагающей парадигме, Вселенная ограничена размерами порядка 10^{28} см (14...16 млрд. световых лет). И считается, что нет ничего за ее пределами. Эту астрономическую Вселенную часто называют Метагалактикой. Кроме того, наша Вселенная имеет ограничение по размерам и снизу, т.к. все физические законы прекращают свое действие на масштабах менее чем 10^{-33} см — фундаментальной длины М.Планка.

Если расположить все известные (и допускаемые наукой) объекты в соответствии с их размерами на оси десятичных логарифмов (М-оси), то наша Вселенная будет занимать на ней всего 61 порядок. За пределами этого интервала, согласно современным научным представлениям уже ничего существовать не может. Во всяком случае, нет ничего такого, что можно было бы описать научными средствами.

Но в философии термин «Вселенная» обозначает гораздо больше — все, что только может существовать (рис. 6).

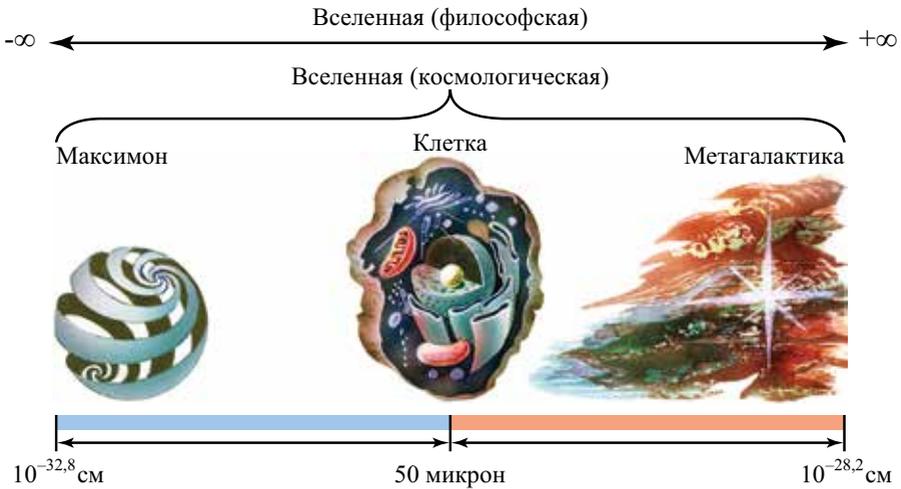


Рис. 6. Масштабные границы нашей Вселенной таковы, что точно в центре масштабного интервала находится живая клетка, которая во столько раз больше теоретической мельчайшей частицы Вселенной — максимона, во сколько раз она меньше ее верхней границы — Метагалактики

И если за пределами Метагалактики существуют другие вселенные, то тогда нужно различать как бы «Вселенную-в-ее-пределах» и Вселенную нашу, наблюдаемую. Причем термином «Метагалактика» не совсем корректно заменять термин «наша Вселенная» т.к. понятие «Метагалактика» относится к ее верхней структуре — к галактикам. Итак, одно и то же явление сегодня называют: Вселенная, Метагалактика и наша Вселенная. Ясно, что это ведет к путанице. И поскольку здесь мы будем исследовать только наблюдаемую часть всего мира, то именно ее мы и будем называть Вселенной, не обращая внимания на то, что, возможно, за ее пределами есть еще другие миры.

Глава 1. **Разнообразие жизни и однообразии физического мира**

1.1. **Пространство и масса**

Доля массы биосферы от общей массы Солнечной системы составляет примерно 0,00000000000000000001%

Поскольку далеко не все звезды могут иметь обитаемые планеты и существуют всевозможные черные дыры и другие экзотические формы материи, то доля биологической жизни во Вселенной меньше еще на многие порядки. Очевидно, что биологическая жизнь, как бы она ни развивалась, никогда не сможет заселить поверхность звезд, а именно они составляют 99% вещества Вселенной. Следовательно, доля биологической жизни по массе и пространству во Вселенной всегда будет ничтожно мала.

1.2. **Унылое видовое однообразие физической Вселенной**

Несмотря на огромные размеры и массу, физическая Вселенная очень однообразна.

Она состоит из миллиардов галактик, каждая из которых состоит из миллиардов звезд. Звезды, в которых сосредоточено более 99% вещества Вселенной (остальное — планеты, газ, пыль и прочие «мелочи»), на 99% состоят из водорода и гелия. Водород и гелий состоят из двух

элементарных частиц, нуклонов (общее название протонов и нейтронов) и электронов. Из чего состоят элементарные частицы, никто не знает. Таким образом, вещественная Вселенная, которая занимает на М-оси 40 порядков, образует всего четыре основных уровня иерархии (рис. 7). И на каждом из них доминирует всего-то несколько типов форм.

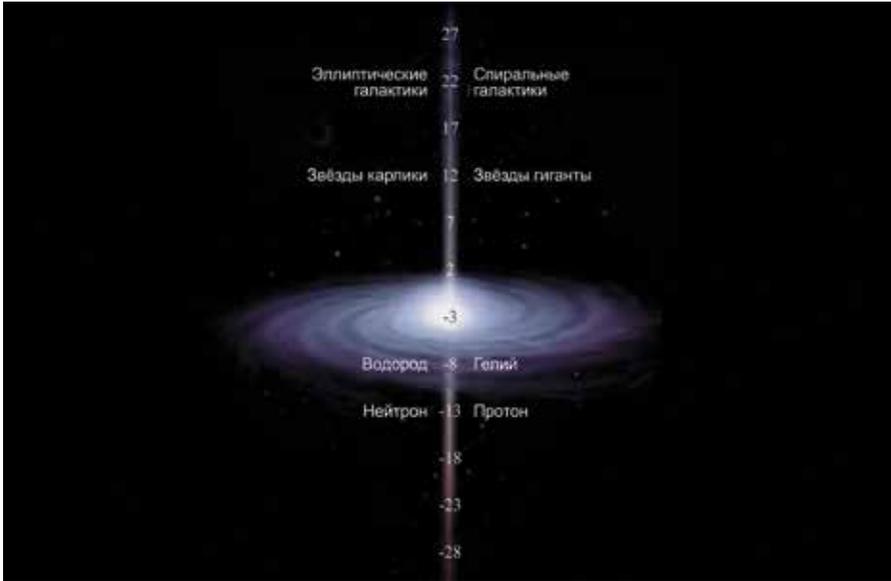


Рис. 7. М-ось Вселенной заполнена веществом очень неравномерно. Основная масса концентрируется на уровне следующих форм: протоны, атомы, звезды и галактики. Остальные уровни масштабов также заполнены какими-то формами, но их массовая доля на порядки ниже. Каждый из основных (по массе) уровней представлен всего двумя доминирующими формами. Лишь в средней части М-диапазона Вселенной (-3) вверх и вниз раскручивается спираль разнообразия биологической жизни

А вот биосфера от вирусов до планеты занимает на М-оси всего 15 порядков, но при этом количество уровней иерархии здесь почти в 10 раз больше, а видовое разнообразие огромно.

Рассмотрим подробно структурные уровни физической Вселенной.

Начнем со структурного «фундамента» вещества, с масштабов нуклонов (-13). Нейтроны и протоны составляют более 99% массы вещества Вселенной. Все нуклоны имеют сферическую форму и почти одинаковую массу и размеры, а отличаются лишь тем, что нейтрон содержит внутри себя электрон и поэтому имеет нейтральный заряд.

Таким образом, все вещество состоит из двух одинаковых (рис. 8) по размеру, форме и массе частиц с разными зарядами 0 и +.

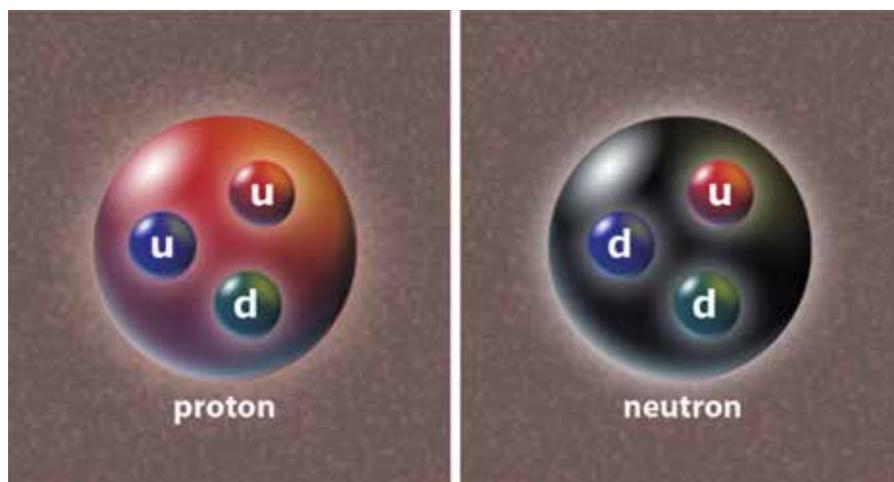


Рис. 8. Протон (слева) и нейтрон (справа)

Третья столь же распространенная и столь же важная для структуры вещества частица — электрон. Он имеет отрицательный заряд, но массу примерно в две тысячи раз меньшую, чем у протона. Размер и форму электрона до сих пор определить не удалось.

Если подниматься вдоль М-оси вверх, то между уровнями нуклонов (-13) и атомов (-8) практически нет каких-либо стабильных форм, имеющих существенную массовую долю во Вселенной. И лишь достигнув отметки атомов (-8), мы обнаруживаем узкий масштабный слой в 0,5 порядка, в котором находятся все без исключения химические элементы (они отличаются размерами не более чем в 6 раз). Атомы состоят из нуклонов и электронов (рис. 9) и являются основой любого вещества во Вселенной.

Разнообразие на атомном уровне выше, чем на нуклонном. Здесь «живут» около 100 разных химических элементов и множество их изотопов. Но все же более 99% массы всех атомов — это водород (92%) и гелий (ок. 8%). И все разнообразие остальных ста элементов и их изотопов укладывается в доли процента массы вещества Вселенной. Поэтому с точностью до 99% можно утверждать, что Вселенная состоит на масштабе атомного среза (-8) из двух видов объектов — водорода и гелия. Очень важно отметить, что и здесь в статистическом плане все разнообразие сводится к «двоичному коду» водород-гелий (рис. 10).

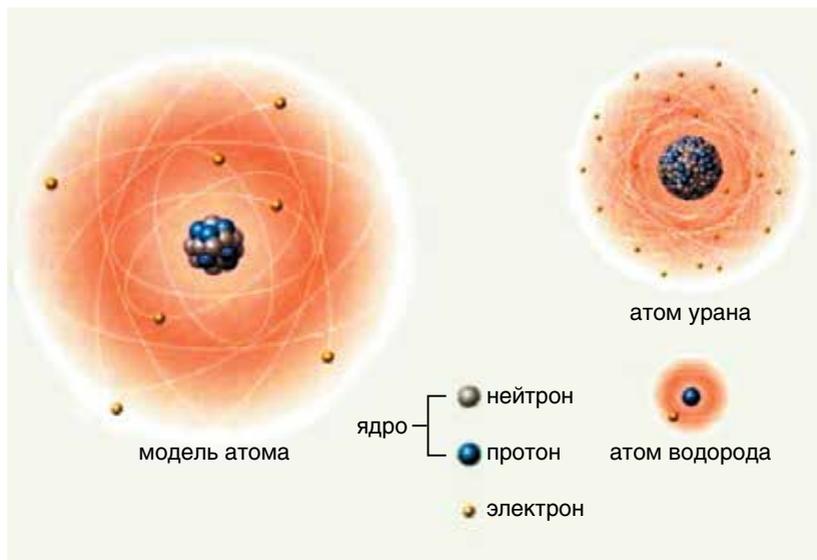


Рис. 9. Все атомы без исключения состоят из нейтронов и протонов (ядра) и электронов (орбиты)

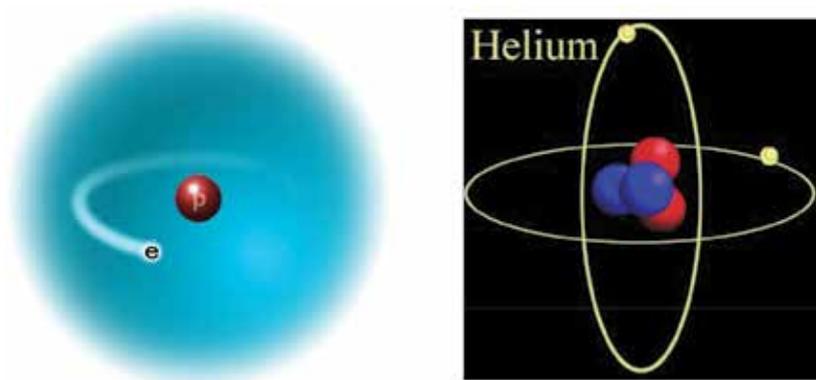


Рис. 10. Два химических элемента — водород (слева) и гелий (справа) — составляют более 99% строительных кирпичей вещества Вселенной

Все атомы состоят из двух типов нуклонов и электронов. Из этих трех «кирпичиков» природа создает в конечном итоге все разнообразие вещественного мира.

Таким образом, в основе вещественной структуры Вселенной доминируют две элементарные частицы (нуклон и электрон) и два химических элемента (водород и гелий).

Если подниматься по масштабной лестнице выше атомов, то следующей значительной ступенью формирования вещества являются звезды (+12). Именно они содержат более 99% от общего числа атомов. Между атомами (-8) и звездами (+12) на 20 порядках М-оси располагаются все объекты промежуточного размера — пылинки, метеориты, кометы, астероиды, планеты и т.п. Но их массовая доля ничтожно мала, не более 1/1000. Поэтому со статистической точки зрения объектами в этом диапазоне масштабов можно пренебречь. Почему в природе возник такой пропуск в 20 порядков? Почему так мала доля объектов с размерами от молекул до звезд? Этот вопрос вообще не обсуждается в научной литературе, т.к. она воспринимает структурные уровни Вселенной как некую не требующую объяснения данность. Мы этот вопрос рассмотрим в Приложении 1.

Звезды (+12) также однообразны по форме, как и нуклоны, они все имеют сферическую форму. Единственное принципиальное отличие между звездами заключается в характере их смерти. Существует только два сценария окончания жизни звезд. Первый — взрыв сверхновой, когда образуется диффузная туманность и нейтронная звезда. Второй — медленный сброс оболочки, которая, постепенно расширяясь, превращается в планетарную туманность, а ядро превращается в белого карлика (рис. 11).



Рис. 11. Два типа туманностей — остатки умерших звезд. Слева — Крабовидная Туманность (результат взрыва массивной звезды), справа — Туманность Кольцо (планетарная туманность, которая образовалась в результате медленного сброса оболочки менее массивной звезды)

Туманности отличаются и размерами, диффузные в сто раз больше планетарных, размерами отличаются и оставшиеся ядра, здесь все наоборот — белые карлики в сотни раз больше нейтронных звезд.

Эти два разных варианта процессов в конце жизни звезд ведут к качественно различным результатам, т.к. белый карлик и нейтронная звезда — совершенно разные по физическим свойствам объекты.

Итак, с некоторой долей вероятности можно считать, что и звездный мир состоит из двух типов звезд и их «останков», и поэтому здесь природой также используется «двоичный код».

Поднимаемся еще выше по М-оси. Все звезды без исключения входят в состав галактик, которые на М-оси находятся более чем на 10 порядков выше. Их масштабный «слой» — от +22 до +23. Между звездами и галактиками на М-оси можно найти множество промежуточных по размерам типов систем, например, звездные скопления, газопылевые комплексы и т.п. Но, во-первых, все эти промежуточные системы не существуют вне галактик, они являются их структурными частями. А во-вторых, суммарная масса этих образований не превышает нескольких процентов от общей массы галактики, основная же масса звезд, как одинокие атомы, равномерно заполняют объем галактик. Одиноких звезд на порядки больше каких-либо других образований внутри галактик. Поэтому, если анализировать основную типологию Метагалактики, принимая критерий отбора близкий к 90%, то газ, планеты, звездные скопления и т.п. можно не брать во внимание. И мы пропускаем большой масштабный диапазон от звезд (+12) и переходим к рассмотрению следующего «массивного» структурного слоя Вселенной — галактик (+22...+23).

Астрономы выделяют около десяти видов галактик. Но основная доля по массе принадлежит всего двум типам форм: это спиральные (ок. 60%) и эллиптические (ок. 25%). Следовательно, на галактическом уровне также можно выделить всего два доминирующих типа (рис. 12), которые составляют 85% от массы всех галактик.

Значит, и на масштабном уровне галактик мы, опять же, видим преимущественно «двоичный код» разнообразия. Безусловно, между видами галактик различий больше, чем между видами звезд. Галактики отличаются не только массой и размерами, но и формой.

Итак, по мере мысленного перемещения вдоль М-оси вверх разнообразие физических объектов хотя и растет, но в статистически значимом виде остается бинарным, двоичным. Таким образом, на какой бы масштабный уровень физической Вселенной мы ни перешли, всюду мы встречаем доминирование лишь двух видов объектов и систем.

Подведем итог: подавляющая часть вещества Вселенной (более 99%) организована всего в четыре основных структурных уровня: частицы (-13), атомы (-8), звезды (+12) и галактики (+22), на каждом из которых доминируют (от 85 до 99%) лишь два типа объектов. Остальные разнообразнейшие объекты и системы физического мира составляют менее 1% вещества для диапазона от протона до звезды и 15% для уровня галактик.

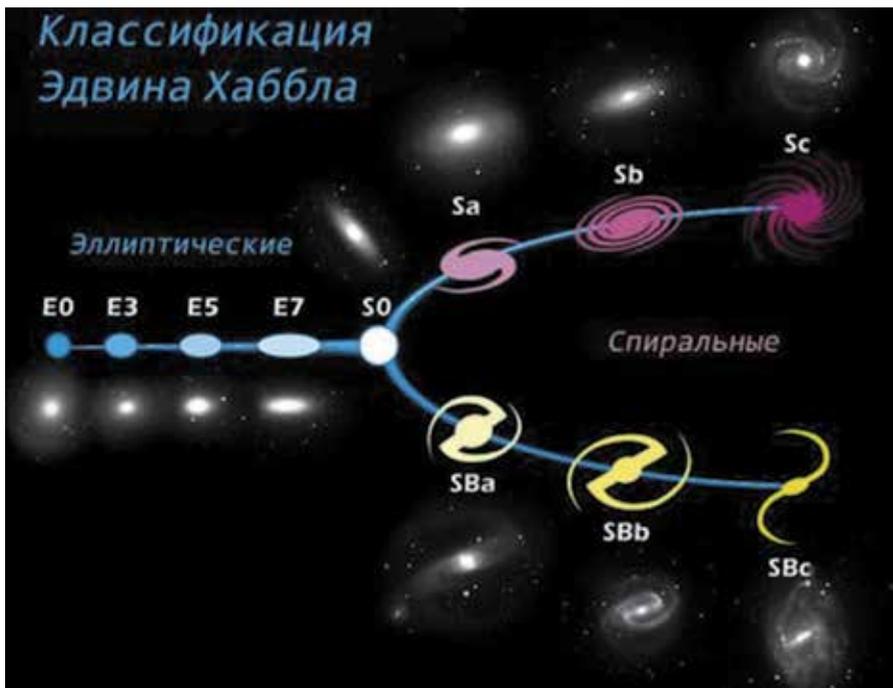


Рис. 12. Классификация галактик Э.Хаббла

Следовательно, видовое разнообразие форм на всех без исключения уровнях структуры физического мира (кроме живого мира) предельно минимизировано.

Почему же вещество Вселенной не распределено вдоль М-оси в разных по размерам формах, а собрано в очень узких масштабных слоях и с такой большой периодичностью? Ответ на этот вопрос автор пытался дать в двух работах ранее [23; 25], дополнительные гипотезы приведены и в данной книге (Приложение 1).

1.3. Ошеломляющее видовое разнообразие жизни

Переходя к рассмотрению разнообразия живой природы, мы обнаружим прямо противоположную картину. Во-первых, даже внутри одного вида живые существа сильно отличаются друг от друга. А во-вторых, количество видов на некоторых масштабных уровнях биосферы приближается

к 10 миллионам. Напомним при этом, что все разнообразие собачьего царства от пекинеса до дога укладывается в один вид.

Следовательно, важнейшее отличие жизни и физического мира заключается в их полярности — разнообразие минимально в физическом мире и максимально в биологическом. И уже это простое наблюдение показывает, в чем кроется основная системная разница между жизнью и остальным миром Вселенной (рис. 13).



Рис. 13. Условная диаграмма «пространство-разнообразие», на которой показано, что физическая Вселенная (Метагалактика) предельно наполнена массой и пространством, а биологическая «вселенная» предельно наполнена разнообразием

Физический мир — это мир гигантских пространств и массы, заполненных на разных уровнях (всего несколько из них доминируют) предельно простыми формами. Биологический мир — это мир минимального пространства и массы, но максимального разнообразия. Образно говоря, количество — это физическая Вселенная, а качество — биологическая.

И эта полярность отражает фундаментальное различие живого и физического мира.

Если придерживаться общепринятой концепции Большого Взрыва, то все физические объекты — осколки этого взрыва, «куча» вещества и материи. Наличие же во Вселенной разнообразия типов форм и структур воспринимается в такой модели как некоторое отклонение от «нормального беспорядка» после взрыва. Но поскольку биологическое разнообразие существует стабильно более 3 миллиардов лет и неуклонно растет, то считать такую тенденцию случайностью просто невозможно. Как и невозможно понять, почему в результате вселенского взрыва возникли такие сложные формы вещества.

Чтобы снять это противоречие между теорией и фактами, предлагается ввести представление о воздействии на развитие Вселенной **вектора роста информационного разнообразия**. И прежде всего предположить, что этот вектор проявляет себя максимально именно в области живых, биологических систем и объектов. Образно можно говорить о большом Информационном Взрыве — взрыве информационного разнообразия, который проявил себя на Земле лишь спустя миллиарды лет после рождения Вселенной.

Вводя этот информационный вектор, мы невольно приближаемся к более высокому понятию — Творцу. Но Творец непостижим по определению, а вселенский разум обычно воспринимается как некая мыслящая сила, которая создает сложные миры по своей прихоти. Тонкость отличия предлагаемого здесь подхода в том, что вектор роста информационного разнообразия мы будем рассматривать как некую постижимую научными методами закономерность. Тем самым мы постараемся расширить «законную базу» современной науки, ввести в нее ранее не использовавшиеся принципы биологического (= информационного) мира.

1.4. Масштабный диапазон биологического разнообразия

Все невероятное разнообразие жизни ограничено на размерной оси 15 порядками (см. рис. 5), т.к. не известны живые системы меньше вирусов (10^{-6} см) и больше биосферы (10^9 см). Безусловно, можно вслед за В.Брюсовым представлять, что атомы заселены своими цивилизациями или, дав волю фантазии, представлять существование каких-то огромных организмов, соизмеримых с Вселенной, но для биологической жизни известный нам диапазон размеров задан четко и однозначно — от вирусов до биосферы, от десятков нанометров до десятков тысяч километров, итого

ровно 15 порядков. И все отличие биологического мира от косного необходимо искать именно в этом диапазоне масштабов, т.к. атомы и простые молекулы ведут себя одинаково в биологических и физических системах. А вот стоит нам подняться по размерной шкале выше уровня вирусов (-6), как здесь мы попадаем в область таких явлений, которые свойственны исключительно живым системам и не встречаются в физическом мире. И так продолжается выше по М-оси, на каждом из масштабных срезов. Мы проходим область клеток, организмов, биоценозов, и всюду на этих 15 порядках есть свои биологические закономерности, есть нечто такое, чего нет в мире косном и физическом. Но как только мы переходим за отметку +9 (размер биосферы) и выходим на масштабы Солнечной системы, как опять попадаем в мир исключительно физических явлений. Не существует (известных науке) живых организмов или систем больше, чем размеры биосферы¹, нет каких-то существ размером с галактику и т.п.

Безусловно, на всем протяжении 15 порядков биологического диапазона действуют не только законы биологического мира, но и мира физического. Законы гравитации универсальны для живых и физических объектов. Нет никаких особых отличий между тем, как притягиваются к поверхности 70 кг тела человека или 70 кг камня. И весь биологический диапазон «заселен» косными объектами. Таким образом, 15 порядков биологического мира — это некий «довесок» к масштабному разнообразию мира физического.

И именно в этом диапазоне масштабов в 15 порядков и разворачивается в полной мере все гигантское разнообразие жизни. Именно этот особый масштабный диапазон и заселен биологической жизнью. Почему именно он? Почему не ниже и не выше? Можно задавать подобные вопросы сколько угодно, а можно просто констатировать фактическое положение дел.

1.5. Предельная плотность заполнения жизнью пространства

Еще В.И.Вернадский сделал обобщающий вывод о стремлении жизни заполнять все доступное ей пространство. Он выделял как важней-

¹ Возможно, что существуют какие-то космические цивилизации, которые намного больше Земли, но что мы можем реально сказать о них? Не зная о них ничего, мы не можем строить систематику с учетом этого «инопланетного элемента» Вселенной.

шее свойство жизни — ее «всюдность», стремление жизни к экспансии, к заполнению всех возможных уголков планеты.

И действительно, с момента своего появления жизнь постоянно стремится заполнить все большие объемы. Началось все с заселения планеты одноклеточными организмами. Эстафету экспансии подхватили многоклеточные (сегодня более 90% вещества биосферы составляют леса), а затем и человек, который сначала расселился по всей планете, а теперь переносит свою деятельность под землю, в воздух, в океаны и даже в космос.

Таким образом, однажды появившись на Земле, живые системы стремятся занять все доступное для них пространство. Возможно, что плотность жизни на Земле еще не достигла своего потенциального предела. Но поскольку земледелие продолжает развиваться, то в будущем, быть может, почти вся солнечная энергия на поверхности планеты будет проходить через слой растений. Более того, в истории Земли были периоды, когда тропические леса покрывали почти всю поверхность суши. Леса по плотности биомассы на единицу площади — рекордсмены, следовательно, можно предположить, что масса биовещества и его плотность на Земле уже достигали теоретически возможного предела.

Таким образом, жизнь заполняет поверхность планеты предельно плотно.

Благодаря В.И.Вернадскому мнение об исключительной способности жизни к экспансии стало очень популярным. Но есть ли в экспансии что-то исключительно свойственное именно жизни?

Газ и жидкость также стремятся заполнить все доступное для них пространство. Так, вода присутствует не только в океанах, морях и реках, но в почве, под землей и в атмосфере. Вода есть везде, кроме звезд. Если взять пространство Солнечной системы или Галактики, то и здесь газ и пыль стремятся заполнить его повсюду. Безусловно, для воды, газа и пыли есть свои пределы расположения. Например, пыли практически нет за пределами спиральных галактик. Но такие же пределы есть и для жизни. Поэтому ничего исключительного в экспансии жизни нет. Стремление заполнить все доступное пространство — свойство всех без исключения форм вещества.

Но есть и отличие, присущее только живой материи, — она несет в себе максимальное видовое разнообразие. Поэтому можно сделать вывод, что важнейшее свойство жизни — предельно плотное заполнение пространства разнообразием.

И это свойство нам хорошо знакомо, т.к. современные информационные технологии реализуют его в ярко выраженной форме. Можно

ли отсюда, прибегнув к подобию, предположить, что живые системы выполняют во Вселенной роль неких «чипов», основная задача которых — хранение и переработка вселенской информации (рис. 14).

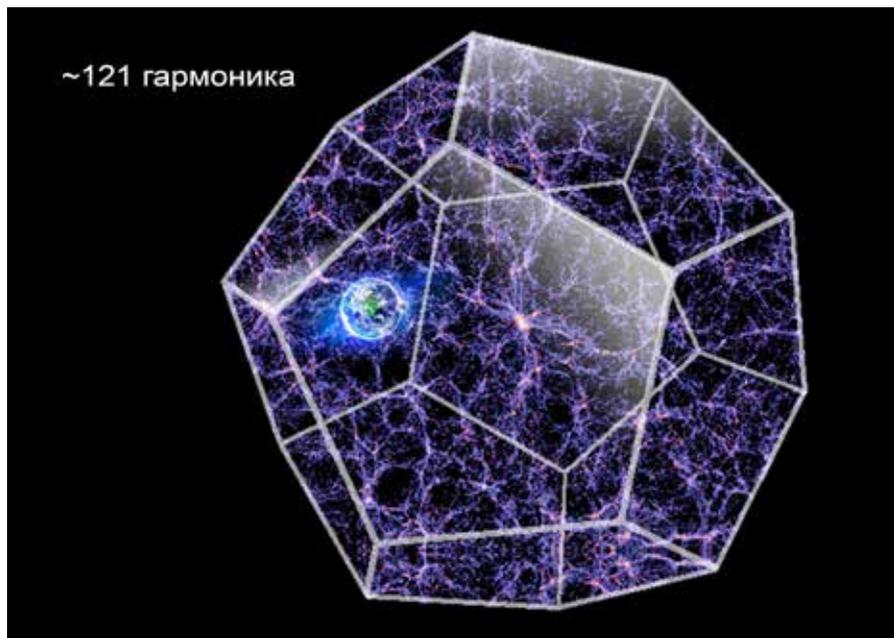


Рис. 14. Биосфера, словно «мегачип» планетарных масштабов, окружена гигантскими пространствами однообразия физической Вселенной

В чем же вселенская роль биосферного «мегачипа»? Прежде чем мы сможем ответить на этот вопрос, нам необходимо разобраться с самим понятием «информация», что мы и попытаемся сделать.

1.6. Перспективы развития жизни в Солнечной системе

Возникновение и развитие жизни на Земле вот уже более 3 миллиардов лет. Возможна ли ее экспансия за пределы планеты? Автор убежден [26; 32], что именно для этой задачи эволюция создала человека и со-

циальные системы. Освоение околоземного пространства позволит продолжить человеку экспансию жизни в Солнечной системе и использовать для своих целей гораздо большую часть энергии Солнца.

Человек является «изобретением» биосферы, необходимым для того, чтобы продолжить ее экспансию за пределы планеты. И все разговоры о случайности возникновения человечества идут от непонимания простой логики, которая действует в истории развития живых систем неукоснительно вот уже несколько миллиардов лет.

В будущем для освоения космоса потребуются радикальные изменения живых организмов, в первую очередь — человека. К каким изменениям это приведет?

Даже более слабый скачок жизни — переход из воды на сушу привел к революции в строении организмов. А выход в космос — это выход жизни вообще в иной мир за пределы планеты. И к чему придет форма живых существ после такого выхода? В этом смысле современные космические корабли (жестяные банки по своей сути, да простится мне это словосочетание) можно сравнить с кистеперыми рыбами, которые беспомощно барахтались в прибрежной грязи, пытаясь освоить новую для них «вселенную» суши. И если представить себе сказочную ситуацию, когда кистеперым рыбам премудрые океанические пескари советовали бы не высовываться из воды и кистеперые послушались «мудрых» консерваторов из океана, жизнь так бы и не выбралась бы на сушу. Аналогичная картина и с выходом в космос. Да, первые шаги — беспомощные и мучительные попытки освоить новое пространство. Но к чему приведет прогресс через тысячу лет, как изменится организм человека после практического освоения космической среды?

Об этом написано немало фантастических произведений, в которых можно найти целый спектр прогнозов — от железных роботов до бес-телесных ангелов. Но за тысячи лет до них древние мыслители и духовные лидеры сделали свои пророчества. Например, вот что по этому поводу написано в Новом Завете:

«Есть тела небесные и тела земные; ...Есть тело душевное, есть тело и духовное. Первый человек — из земли, перстный; второй человек — Господь с неба... Но то скажу вам, братия, что плоть и кровь не могут наследовать Царствия Божия (выделено мной. — С.С.), и тление не наследует нетления... И мертвые воскреснут нетленными, а мы изменимся. Ибо тленному сему надлежит облечься в нетленное, а смертному сему облечься в бессмертие».

(1 Кор. 15. 40–52).

1.7. Влияние деятельности человека на биосферу

Разговоры о том, что человек уничтожает природу, справедливы лишь отчасти. Он уничтожает ту природу, которая ему не нужна, но насаждаёт природу, которая для него важна, например, домашних животных или культурные растения. Количество коров и свиней, например, в наше время достигло такого рекордного значения, которого не знала планета до изобретения животноводства.

За последние тысячи лет биомасса на планете, возможно, уменьшилась и из-за деятельности человека (например, за счёт роста площади пустынь). Но, во-первых, уменьшение биомассы началось ещё вследствие малого ледникового периода, что высушило атмосферу и привело к исчезновению огромных площадей лесов, в частности в Северной Африке. А во-вторых, если учесть общую тенденцию к увеличению численности людей и необходимости обеспечения их продуктами, то в перспективе этот рост может привести к полному «засеванию» всей территории Земли (свободной от самого человека) культурными растениями. Будет ли биологическая продуктивность полей настолько же велика, как биологическая продуктивность тропических лесов, например? А почему бы и нет? Технологии не стоят на месте.

1.8. Жизнь как объединяющий этап развития физической материи

Рассматривая эволюцию жизни не отдельно, а в общей эволюционной картине Вселенной, необходимо отметить, что, с одной стороны, в этой эволюции есть нечто общее, универсальное, а с другой стороны, есть нечто совершенно эксклюзивное, присущее только живой материи. Рассмотрим и то и другое.

1.8.1. Рост массы живых организмов

Жизнь не только стремится заполнить все доступное ей пространство, растёт и её масса в ходе эволюции биосферы. Первые одноклеточные заселяли только океан, а сегодня океаническая жизнь составляет

менее 10% массы биосферы, более 90% биомассы, повторюсь, — это леса. Таким образом, масса биосферы в ходе эволюции выросла на порядки.

Но насколько такой рост является исключительным свойством биосферы?

Атмосфера и гидросфера Земли также постепенно набирали массу. Известно, что на первых стадиях формирования планеты у нее не было ни атмосферы, ни гидросферы. До сих пор растет масса литосферы, т.к. на поверхность планеты каждый год выпадают десятки (если не сотни) миллионов тонн космической пыли.

Следовательно, рост массы всех оболочек Земли, включая биосферу, — явление общее. Отличаются эти процессы лишь своей последовательностью. Можно предположить, что масса живого вещества планеты в последние сотни миллионов лет росла опережающими темпами по отношению к росту массы других оболочек. Таким образом, мы видим общую закономерность: сначала сформировалась земная кора, затем атмосфера, гидросфера, и на заключительном этапе эволюции планеты растет масса биосферы, которая «втягивает» в себя вещество всех предшествующих оболочек земли, оживляя их и наполняя все большим разнообразием.

1.8.2. Рост размеров тел

Еще одно, казалось бы, чисто биологическое свойство — рост размеров организмов в ходе эволюции. Два миллиарда лет назад размеры клеток не превышали миллиметрового диапазона, потом появились на порядки более крупные многоклеточные организмы, затем десятиметровые динозавры и стометровые растения. Очевидно, что в ходе эволюции жизнь не только увеличивает общую массу и области своего присутствия, но и размеры своих систем.

Однако это происходило (и происходит) и в косной среде.

В начале формирования Солнечной системы за счет «слипания» атомов и молекул постепенно выросли размеры всех ее «обитателей» вплоть до астероидов, комет и планет. Атомы соединялись в молекулы, молекулы в частички и пылинки, все это потом превращалось в планеты и кометы. Это была другая эволюция, но по самым общим системным критериям она ничем не отличается от роста размеров живых систем, ведь в ходе этой эволюции росли размеры всех косных «обитателей» Солнечной системы.

Таким образом, ни «всюдность» жизни, ни увеличение ее массы, ни рост размеров организмов не являются принципиально отличительным свойством именно биологического мира. Разница лишь в том, что жизнь стала заполнять поверхность планеты только после того, как здесь образовались все другие оболочки. Поэтому можно утверждать, что рост распространенности, массы и размера жизни на земле — финальная, завершающая стадия роста других ее оболочек в прошлом.

1.8.3. Постепенное освоение разных сред

Важнейшей особенностью жизни является поэтапное освоение ею различных фазовых пространств. Жизнь возникла уже после того, как были сформированы все фазовые среды планеты — литосфера (твердая фаза), гидросфера (жидкая фаза) и атмосфера (газовая фаза). Жизнь осваивала эти среды последовательно, поэтапно. Она зародилась в океане, потом освоила сушу и лишь затем — воздух. Очень показательным, что и человек повторил эти же этапы, но в иной последовательности (рис. 15).

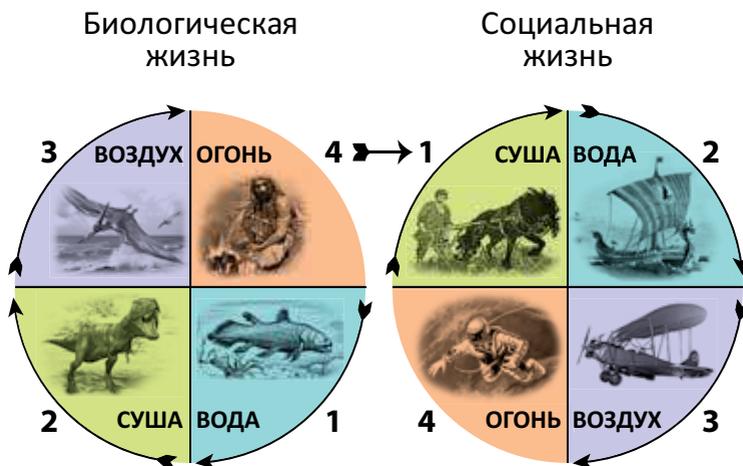


Рис. 15. Фазовая эволюция сред обитания биосферы (слева) и человечества (справа). Человек стартовал с освоения земного огня, а завершит свою планетарную эволюцию освоением космической плазмы

Причем человек начал свою эволюцию в тот момент, когда приступил к освоению четвертого фазового состояния — огня [32]. Первый костер — старт развития всего человечества. Прометей — образ первого гения человечества.

Если на время предположить, что Земля — живое существо, то ее эволюция также началась с огненной фазы. На первой стадии формирования планеты из-за гравитационного сжатия происходил разогрев и плавление ее недр, а затем горячая магма покрылась корой, и последовал длительный период вулканической деятельности. Не было еще ни океана, ни атмосферы, ни жизни — только литосфера и огненные жерла вулканов. Следовательно, поверхность планеты исходно формировалась из двух фаз — огненной и твердой.

Если допустить, что фазовая эволюция планеты началась с четвертой фазы — с огня, затем магма остывала и формировалась базальтовая кора (твердая фаза), потом — возникла гидросфера и в конце атмосфера, то человеческая эволюция повторяет последовательность эволюции планеты, а не животного мира (рис. 16).



Рис. 16. Фазовая эволюция Земли (слева) и подобная ей последовательность фазовой эволюции человечества (справа). И там и там все началось с огня

1.8.4. «Пятый элемент»

Согласно современным классическим представлениям, существует только четыре фазовых состояния вещества: газообразное, жидкое, твердое и плазменное. Важной их особенностью является тот факт, что вещество не может быть одновременно газом, жидкостью, огнем и твердым телом. И это — фундаментальное свойство физической природы вообще. Оно связано с тем, что между всеми четырьмя фазами есть четкое раз-

личие в энергии атомов или молекул, которая характеризуется температурой. Самая низкая — у твердой фазы и самая высокая — у плазмы.

Спрашивается, к какой именно фазе нужно отнести биологическое вещество, например, сложные белковые молекулы или вирусы, клетки, мышцы и т.п.? Этот простой вопрос подводит нас к неожиданному ответу — живые организмы представляют собой *пятое фазовое состояние вещества*.

Кстати, китайские философы в древности вводили в качестве пятого элемента дерево (рис. 17) — единственный элемент, символизирующий в этой схеме жизнь. Причем часто помещали его сверху. Случайно или нет?

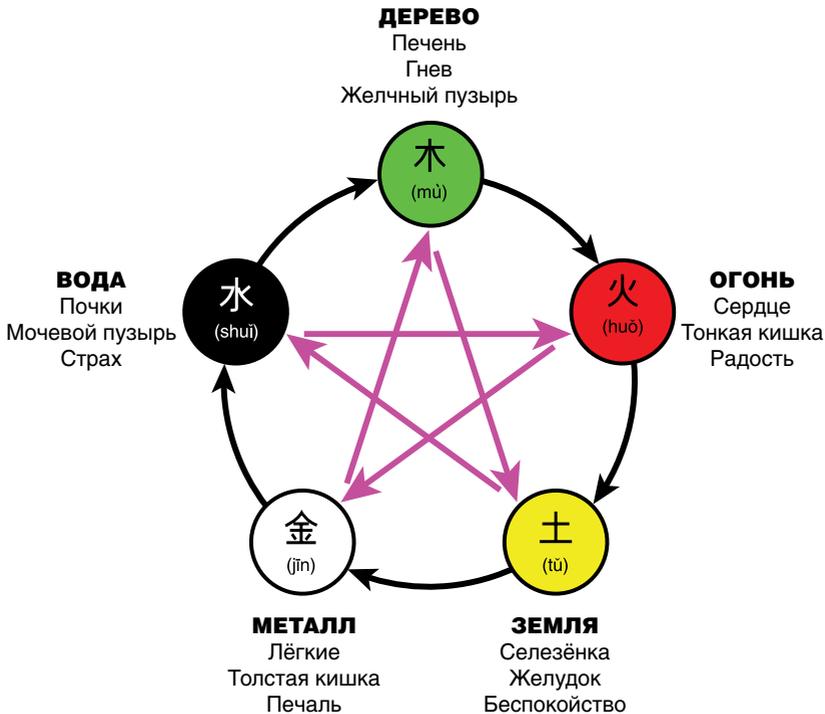


Рис. 17. Китайская схема первичных элементов, которая содержит дерево — биологическое вещество

Этот «пятый элемент»² кроме всего прочего образует своего рода фазовый стержень, на который собираются в единый организм осталь-

² Я поклонник фильма «Пятый элемент» и нахожу там много скрытых и очень глубоких смыслов. Надвигающийся на Землю черный хаос (энтропия) может быть оставлен только светлым началом обновления человечества, отвергающим войны, но умеющим за себя постоять, новым человечеством, которое собирает силы, объединяя вместе все четыре физические стихии.

ные четыре «элемента». Животные состоят на 70% из воды, в их легких есть воздух, кости или панцирь представляют собой твердое состояние, есть и биологическая плазма. Таким образом «пятый элемент жизни» соединяет в гармоничное целое остальные четыре физические фазы. Его роль в этом плане настолько значима, что эта тема проходит через всю историю культуры человечества.

Автор, в частности, полагает, что знаменитые четыре коня Апокалипсиса символизируют кроме всего прочего и четыре стихии планеты, вышедшие из состояния гармонического равновесия (рис. 18).



Рис. 18. Четыре коня Апокалипсиса, которых можно уподобить четырем стихиям

Именно человек призван обуздать все эти стихии. И не просто обуздать стихии, но освоить их на Земле полностью, а затем соединить их силы в единое целое и выйти за счет этого в космос — вот великая миссия человека на планете. Выход в космос по Новому Завету — выход в Царствие Небесное, куда, согласно Откровению Иоанна Богослова, и перейдут души людей, прошедших отбор на совершенство.

Итак, жизнь возникла в единстве всех четырех стихий планеты и включила их затем в состав организмов. Жизнь на планете не может существовать без любой из четырех стихий. И высшие организмы как бы инверсивно наполнились внешними средами, забрав их из внешней среды. Вирусы состоят только из биологических молекул, но в более крупных одноклеточных — бактериях есть уже вода. В клетках есть уже и вода, и воздух (пузырьки), и твердая фаза (наружная оболочка, например, у радиолярий). Любопытно, что с точки зрения фаз только вирусы являются «чистой жизнью», т.к. они состоят исключительно из биологических молекул, из «пятого элемента».

Соединение всех четырех состояний вещества в единую органическую целостность — вот высшее проявление эволюции жизни на Земле. Причем финальная стадия эволюции — включение четвертого фазового состояния — плазмы (огня) наиболее законченно проявляется уже на последней стадии эволюции жизни, формирования социальных систем-организмов [31]. Плазма (огонь) включается уже не в организмы (хотя она там и есть, но в очень слабой форме), а в социальные системы-организмы [30].

Отсюда можно понять многие особенности эволюции жизни, в частности, ту особую, ключевую роль огня в формировании человека из обезьяны [32]. Поэтому можно предположить, что и красивая идея Ст.Лема о живом океане («Солярис») неверна. Вода — это всего лишь одна из четырех стихий, и она не может обладать самодостаточными свойствами жизни, тем более разумной. Впрочем, скорее всего Ст.Лем в образе Солярис (в романе Солярис женского рода) хотел отобразить вселенский информационный океан.

1.8.5. Эфир

У древних греков в отличие от китайцев вводилась другая пятая стихия — эфир, который они наделяли свойством вездесущности. Они утверждали, что все вещество погружено в него. Естественно в такой картине мира эфир не был пятой стихией вещества, он был отдельной универсальной стихией — средой и материалом для всех вещественных фаз.

«В основе всего комплекса натурфилософских воззрений древних индийцев лежит учение о пяти элементах. К ним относится земля... вода... огонь... воздух... и эфир. Четыре первых элемента считаются материальными, а эфир представляется нематериальным... Эфир считается всепроникающим элементом» [7, с. 31].

Насчет терминологии можно здесь поспорить. Что понимать под «материальным»? В нашей работе можно говорить о невещественной сущности эфира, но он материален, т.к. состоит из фундаментальных частиц Планка — максимонов.

В эфир человечество верило вплоть до опытов Майкельсона–Морли и теории А.Эйнштейна. Затем было решено, что никакого эфира нет и пространство между частицами вещества абсолютно пусто. Но споры

об эфире не утихают. Более того, известно множество высказываний авторитетнейших ученых XX века о том, что эфир все-таки существует. Приведем лишь два. Первое — самого А.Эйнштейна, который сначала отрицал идею эфира, а впоследствии к ней вынужден был вернуться:

«Очевидно, что с точки зрения специальной теории относительности гипотеза об эфире лишена содержания» [46, с. 686].

«...Общая теория относительности наделяет пространство физическими свойствами; таким образом, в этом смысле эфир существует. Согласно общей теории относительности, пространство немислимо без эфира...» [46, с. 689].

Серьезно относился к теме эфира, в частности, известный советский физик Д.И.Блохинцев:

«...то, что в физике считали пустотой, на самом деле является некоторой средой. Назовем ли мы ее по-старинному „эфиром“ или же более современным словом „вакуум“, от этого суть дела не меняется...» [3, с. 393].

Концепция эфира предполагает, что все виды вещества, во-первых, состоят из эфирных частиц, во-вторых, погружены в эфирную среду. Учитывая, что живое вещество, как и эфир, способно соединять в себе четыре вещественные стихии, можно предполагать, что в основе жизни лежит высокоорганизованная эфирная матрица. Затем, что именно информационная эфирная матрица является основой живых систем, что изначально формируется материальная (эфирная) структура жизни, а потом она наполняется вещественным субстратом. Эфирная матрица должна быть и у объектов косной природы.

Следуя той же логике, гипотетически можно предположить, что и у Земли есть своя сложно структурированная эфирная матрица.

Чем предстоит заниматься человеку в космосе? Ведь там вещества практически нет, зато есть первичная и невозмущенная эфирная среда. Она «кипит» лишь в особых узлах напряжения — звездах [21], внутри которых происходит одновременно два переходных процесса. Поэтому если на Земле человек находится в лоне планетарной жизни, внутри эфирной матрицы живой Земли, то в открытом космосе он сам должен создавать новую эфирную матрицу жизни. И возможно, создание такой матрицы — одна из первоочередных задач, стоящих перед человечеством при его выходе в космос.

1.8.6. Живая эволюция Земли

Сравнивая историю фазовой эволюции Земли с историей фазовой эволюции человека, приходишь к выводу, что наша планета — особая форма небиологической жизни, так как только на ней гармонично уживаются все четыре фазовые среды. В Солнечной системе нет больше ни одной планеты, кроме Земли, наполненной всеми четырьмя стихиями.

И хотя поначалу я заявлял, что буду рассматривать жизнь исключительно в ее *биологической* форме, сама логика исследования выводит меня за эти рамки. С некоторыми допущениями можно предположить, что Земля принадлежит к особой форме планетарной жизни, о которых современная наука пока еще ничего не знает. Отдельно отметим, что поверхность Земли на 70% покрыта океанами. И в организмах животных в среднем содержится также 70% воды. Случайное совпадение?

Выводы. Жизнь стремится освоить все разнообразие сред и пространств. Она появилась на Земле тогда, когда уже сформировались три предыдущие оболочки: литосфера, гидросфера и атмосфера, когда возникла плазменная защита планеты от космического излучения. Жизнь — последняя, пятая интегрирующая стадия развития фазового разнообразия вещества. И при этом жизнь не просто завершает эту эволюцию, она соединяет все фазовые состояния в пятое, в единый целостный, динамичный и развивающийся организм. Жизнь — это разнообразие Вселенной, сосредоточенное в очень плотном и минимизированном объеме.

1.9. Неразрывная связь жизни с Вселенной

1.9.1. Зависимость жизни от внешней полноты разнообразия мира

Выше уже отмечалось, что жизнь не может существовать в среде, где отсутствует хотя бы одно фазовое состояние вещества, — без воды, газа и т.п.

Таким образом, все фазовые состояния вещества могут существовать автономно друг от друга и только «пятый элемент» — жизнь не может

обойтись без любого из этих фазовых компонентов. Многоклеточный организм животного — развитый образец биологической эволюции — не может существовать без воды, воздуха и твердой фазы внутри (скелета), а с учетом биологической плазмы — и без «огня». В этом заключается фазовая особенность жизни, присущая только ей. Мало того, жизнь не может существовать в среде, в которой нет твердой, жидкой (вода) и газовой фазы. А с учетом того, что жизнь в большинстве случаев не может обойтись без света (во всяком случае — без энергии Солнца), то живые организмы могут существовать только при полном «наборе» всех четырех фаз как внутри себя, так и в окружающей среде. Во всяком случае, это в полной мере относится к наиболее развитым живым организмам, венчающим собой эволюцию жизни на планете.

Таким образом, совершенно очевидно, что жизнь одновременно объединяет развитие всех фаз и является при этом их заложницей во внешней среде. Жизнь являет собой целостную синтетическую систему всего фазового разнообразия Вселенной. Жизнь — это гармоничный синтез всех фаз, собранных в единстве и борьбе их противоположностей в целостную систему различных организмов.

Объединяющее все разнообразие фаз свойство жизни — всего лишь часть более общего ее характер. *Жизнь не может существовать без всего разнообразия форм материи и размеров этих форм.* Для ее существования необходимы среды, наполненные свободными атомами, молекулами, сложными молекулами, телами и т.п. Биосфере необходимы вирусы, бактерии, одноклеточные, грибы, растения, животные и биоценозы, т.е. весь спектр размеров в пределах 15 порядков на М-оси. Более того, жизнь невозможна и без потока космических частиц, без всех видов излучения, возможно, даже без нейтринного потока...

Со стороны больших масштабов мы видим такую же зависимость. Жизнь не могла возникнуть без такой планеты, как Земля, на которой представлены все четыре фазы. Земля не могла стать такой без Солнца, а Солнце не могло появиться вне Галактики. Очевидно, что и галактики, в том числе и наша, возникли не в пустом пространстве, а в сложно структурированной матрице Метагалактики. Таким образом, логически мы неизбежно приходим к выводу, что жизнь в отличие от косного мира *не может существовать без всего разнообразия всех уровней структурной организации Вселенной.* И если мы изолируем элементарную частицу, пылинку или астероид от космического излучения, взаимодействия с другими пылинками, элементарными частицами и т.п., то эти объекты не изменят своих свойств и смогут просуществовать без изменений очень долго. Но мы не можем сделать то же с любым живым ор-

ганизмом, не погубив его. Любая форма жизни нуждается в постоянном обмене энергией и информацией со ВСЕМИ видами энергий и информации Вселенной. Без исключения. Жизнь может существовать только как открытая система, причем, что очень важно, — *открытая всей Вселенной, во всех ее проявлениях*. Естественно, что такое всеобщее разнообразие явлений для жизни является качественным свойством, т.к. из всего спектра излучений, воздействий, информационных потоков и т.п. для нормального существования живых организмов допустим лишь узкий диапазон мощности воздействия. Например, жизнь не может существовать без космического излучения, но если оно превысит определенный порог, то жизнь погибнет. И этот диапазон «дозировки» создает узкую параметрическую область, в которой только и может существовать жизнь.

Поэтому важно выявить все тонкие нити, ведущие к жизни на Земле, от Вселенной, Галактики, Солнца и т.д.

Антропный принцип, открытый во второй половине XX в., гласит, что Вселенная возникла именно такой, какая нужна для возникновения жизни.

«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 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 научная 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».

Мы предлагаем расширить этот принцип до антропно-функционального: жизнь может существовать только *в неразрывной связи со всей*

Вселенной, она находится в постоянном взаимодействии со всеми типами объектов, явлений, энергий и т.п. сущностных проявлений мира.

Это свойство жизни, нуждающейся во всем многообразии явлений всего мира, является одним из наиболее важных для понимания той роли, которую она играет в эволюции Вселенной. Но более того, жизнь не просто нуждается в непрерывном взаимодействии с разнообразным окружающим миром, она в ходе эволюции постепенно все больше и больше преобразует его. Жизнь не просто развивается сама, она развивает косное вещество планеты и в будущем будет развивать физическое вещество космоса.

1.9.2. **Перевоплощение окружающего мира**

Жизнь не просто отражает и включает все разнообразие мира и не может без всего, она еще является и преобразователем доступной для нее внешней среды. Она ее усложняет до таких качеств, которых нет за пределами биосферы. Постепенно включая в свой кругооборот все большее количество косного вещества, жизнь тем самым как бы «оживляет» косную материю. И чем больше масса биосферы, тем большая масса косного вещества становится частью жизни. А возникновение социальной формы жизни увеличило темпы этого «оживления» в несколько раз. Вся деятельность человека, начиная с добычи сырья и его переработки в техносферу, — это создание социальных форм жизни [30; 31]. Поэтому даже взрывы в карьерах — это оживление косной природы.

Свойства жизни уникальны — ими не обладает ни один объект, ни одно явление физического мира. Она накапливает разнообразие физического мира и преобразует его, усложняя во все большей и большей степени. И развитие техносферы — яркая иллюстрация этого процесса. Большее может включать в себя меньшее, сложное — содержать в себе простое. Но невозможно обратное. Косный мир больше, и он включает в себя мир жизни, но мир жизни сложнее, и он включает в себя все разнообразие сложности косного мира и одновременно является на порядки более сложным, чем он.

Таким образом, если, с одной стороны, жизнь включена в гигантские пространства Вселенной как особый феномен, то, с другой стороны, она по своим информационным свойствам включает в себя все разнообразие косной Вселенной. Поэтому известную мысль о том, что человек — это

микрокосм, можно переименовать. Скорее Вселенная — развернутая в гигантском пространстве упрощенная копия жизни. И естественно, возникает вопрос, что появилось раньше — информация или ее материальное воплощение? Судя по деятельности человека, информация всегда появляется первой. И возможно, что библейское «вначале было Слово, и Слово было у Бога» отражает реальную космологическую суть процесса появления мира.

Таким образом, жизнь постоянно работает как гигантский преобразователь косной среды, из которой она извлекает вещество и энергию и создает из них живое вещество и энергию. При этом, даже если косное вещество выходит из круговорота жизнедеятельности, оно долгое время остается иным, например, почва, уголь, глина, кораллы, известняк, нефть и т.п. Совершенно очевидно, что общая интегральная задача жизни на Земле по отношению к косной материи — захватывать все большее количество косного вещества в круговорот жизни, образно говоря, задача жизни — «оживлять камни».

Что является источником этого непрерывного процесса, который длится вот уже более трех миллиардов лет?

Если физическое вещество превращается из одного состояния в другое, то здесь всегда очень легко найти внешний фактор. Например, под воздействием повышения температуры твердое тело превращается в жидкость, потом в газ. Таким образом, обмен энергией с окружающей средой (получение ее или отдача) является тем фактором, который трансформирует физическое вещество из одной фазы в другую. Но этот фактор не имеет никакого отношения к превращению косного вещества в биологическое. Любой организм находится в состоянии термостатического равновесия с окружающей средой. Да и биосфера в целом развивалась не в результате увеличения температуры окружающей среды. Очевидно, что преобразования в биосфере не являются следствием увеличения или ослабления поступающей в нее энергии. Излучение от Солнца на поверхность Земли поступает многие миллионы лет в среднем одно и то же. Ничего не меняется во внешнем воздействии, и почти ничего не меняется в пропорции присутствия четырех сред на поверхности, даже несмотря на периодические ледниковые периоды, т.к. потом все опять возвращается на круги своя.

Но несмотря на среднюю стабильность внешних условий на планете, масса живых систем непрерывно растет. Что же является внешним «мотором» этого процесса?

Посмотрим на глобальные результаты эволюции биосферы «с высоты птичьего полета». За 3,5 миллиарда лет на порядки выросло разноо-

бразии жизни. В мире клеток возникло разнообразие вирусов, бактерий, эукариот, и этот процесс идет до сих пор, судя по появлению все новых штаммов вирусов. За миллиард лет эволюции увеличилось разнообразие и в мире многоклеточных. Огромными темпами растет разнообразие в человеческой цивилизации. Поэтому несомненен тот факт, что жизнь непрерывно накапливает информацию. А поскольку при этом на порядки выросла масса живых организмов на планете, то жизнь, безусловно, набрала и гигантское количество энергии. И хотя энергетический баланс любого взрослого организма равен нулю, но совокупный энергетический баланс биосферы непрерывно растет.

Таким образом, жизнь не только нарушает все законы физики, непрерывно накапливая негэнтропию, но одновременно происходит еще один процесс — биосфера в ходе своей эволюции накапливает энергию.

Хорошо известно, что за получение новой информации нужно платить энергией. А жизнь в целом получает новую информацию и одновременно увеличивает свою информационную мощь. Таким образом, поглощая информацию, жизнь одновременно поглощает и энергию. Это нарушает все базисные законы сохранения физического мира.

С энергией все просто — накапливая энергию от Солнца, жизнь просто «консервирует» ее внутри своих организмов. А вот с информацией сложнее. Можно предположить, что во Вселенной существует закон сохранения информации. А можно предположить и другое — что информация во Вселенной все время растет. Это нечто новое для системы научных законов. Масса, энергия, момент вращения, количество движения и другие физические характеристики остаются неизменными на протяжении всей истории Вселенной. Что и отражают законы их сохранения. А вот информация (сложность) наоборот — постоянно увеличивается. Получается, что необходимо вводить новый закон? **Закон роста информации.**

Можно сопоставить этот процесс с необратимым течением времени. Время течет только в одну сторону, количество лет у мира не сохраняется, оно все время увеличивается. И здесь невозможно не вспомнить об идеях выдающегося астрофизика Н.А.Козырева, который рассматривал время как некое постоянно изменяющее мир воздействие. В чем здесь соответствие? Время не стоит и движется непрерывно, поэтому количество времени (а это и есть количество изменений) во Вселенной растет, и это очевидно. Как невозможно Фаусту было остановить мгновение, так и невозможно, чтобы мир прекратил изменяться. И наивысшая скорость изменений и накопления этих изменений присуща именно живой материи.

Впрочем, возможна и другая модель. Есть некий источник вселенской информации, которая абсолютна и конечна (в религии его можно отождествлять с Богом, в эзотерике — с вселенским разумом), и он передает информацию «из себя» в биологическую жизнь. В этом случае идет простое перераспределение информации из одного источника в среду Вселенной.

Какая из этих версий верна? Версия о непрерывном росте информации во Вселенной или версия о перераспределении сохраняющейся информации от неких высших уровней жизни Вселенной на нижние, в том числе и биологические? Ответить на этот вопрос представляется пока невозможным.

Поэтому мы ограничимся лишь констатацией факта — количество информации *в живых объектах* растет непрерывно на протяжении миллиардов лет.

Но не только в биологической среде растет количество информации, оно растет и в физической среде Вселенной. Эволюция форм галактик, разновидностей звезд, увеличение разнообразия химического состава Вселенной — давно доказанные факты. Таким образом, несмотря на то, что локально действует второе начало термодинамики, которое приводит к уменьшению порядка (информации), в реальной истории Вселенной количество информации постоянно растет. Правда, не такими быстрыми темпами, как в биологическом мире. Это противоречие, как выяснилось (см. Приложение 2), легко снимается, если рассматривать второе начало термодинамики в четырехмерном, иерархическом пространстве.

Отсюда легко сделать вывод о том, что во Вселенной действуют две тенденции. Одна — материальная, ее-то преимущественно и изучает современная наука, а другая информационная, которую наука еще не начала изучать в той же мере, как материальную. Процессы, характерные для информационного мира, видимо, воздействуют и на мир материальный, что приводит к известным отклонениям от законов сохранения, в частности ко всяким разным «чудесам». Но есть и стабильные отклонения от законов сохранения (симметрии), которые можно приписать действию процессов информационного мира. Например, левовращательные и правовращательные формы вещества и излучения на многих структурных уровнях не равны друг другу. С позиций «физической физики» это отклонение от симметрии невозможно объяснить.

При этом информация рождается на разных уровнях структуры материи, поступает из разных источников и разными способами. Мир информационных потоков устроен не менее сложно, чем вещественный мир, скорее всего — гораздо сложнее.

Таким образом, если во Вселенной действует закон сохранения энергии, массы, импульса и т.п., то, с другой стороны, в ней действует и закон непрерывного роста информации, другими словами, в каждую миллисекунду общее количество информации во Вселенной неуклонно увеличивается. Это закон «антисохранения», закон гераклитовского типа, закон изменения.

Можно ли найти единственный источник информации для биосферы и человечества? Может быть, это уже готовая «библиотека», в которой есть все ответы на все вопросы, все изобретения и открытия? Или это мудрый Учитель, который окружен многоуровневой свитой, некий общий для всех Бог? Или источником информации является ВСЯ Вселенная, как всемирная информационная сеть, аналогом которой и является Интернет? И единого центра управления этим нет, как нет единого центра управления Интернетом.

Мы не знаем ответа на эти вопросы. Но можем предположить в качестве рабочей модели, что информация рождается Вселенной, как продукт ее жизнедеятельности.

Каким образом эта информация передается во Вселенной к каждому конкретному живому существу? Дальше, по ходу изложения мы попытаемся определить тот метод хранения и передачи вселенской информации, который можно измерять хотя бы в размерном и битовом исчислении.

1.10. Два вектора развития Вселенной

Выше мы отметили, что физическая Вселенная — это максимум пространства и массы и минимум разнообразия. А Вселенная живая — это максимум разнообразия при минимуме массы и занимаемого пространства.

Чтобы перевести этот общий вывод в количественную плоскость, создадим параметрическое пространство в координатах «размер-сложность» (рис. 19).

Размер выбран в качестве простейшего количественного параметра, который может расти совершенно независимо от сложности объекта. Например, можно представить себе кучу песка, которую мы будем насыпать все больше и больше. Качественно в этом процессе ничего не

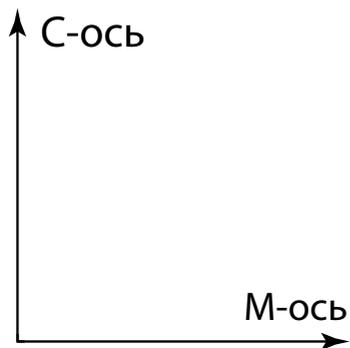


Рис. 19. Размер (М-ось) приведен в десятичных логарифмах ($\lg L$, см). Сложность (complexity, С-ось) определяется по количеству структурных уровней в объекте (системе).

изменится. Аналогично происходит и рост кристалла, его размеры растут, а структура не меняется, и сложность остается при этом постоянной.

Вместо размера можно выбрать объем объекта, или его массу, или его энергию (потенциальную). Но мы в дальнейшем будем использовать лишь самый простой количественный параметр — размер объекта. И поскольку нам необходимо сравнивать объекты очень разные по размерам, то по оси X мы будем откладывать десятичный логарифм среднего размера объекта, определенного в сантиметрах, который мы в первой работе на эту тему [23] называли для удобства М-осью.

Для количественного определения сложности объекта предлагается число структурных (иерархических) уровней, которые он имеет. В ранних работах автора [19] было показано, что сложность любой структуры одного уровня можно определять по четырем основным системным критериям. После достижения предельной системной сложности на очередном уровне развития (очередном уровне иерархии) система совершает качественный скачок, и в ней формируется метуровень, а она автоматически переходит на следующий уровень иерархии. Такие переходы можно проследить в ходе биологической эволюции на протяжении всех 3,5 млрд. лет. Подробно методика определения количества уровней иерархии в системе автором еще не разработана, поэтому будем опираться на полукачественные, полуколичественные критерии — методы выделения структурных уровней [16].

Отметим выводы, полученные ранее.

1. Количество уровней иерархии в биологической системе не может быть меньше $3+1$, где четвертый уровень — сам биологический объект. Это правило мы рассмотрим ниже более подробно на примере вирионов.

2. В сложной биологической системе количество уровней иерархии в пределе стремится к $\Delta M/0,5$, где ΔM — масштабный диапазон

системы, определяемый от атомов до ее собственного масштаба. Так, например, для человека с его метровыми размерами $\Delta M = +2 - (-8) = 10$. А количество потенциальных структурных уровней равно $10/0,5 = 20$.

При всех условностях и неточностях данный критерий для биологических систем является первым теоретическим приближением к истинной оценке количества уровней иерархии внутри любого живого организма.

В обычных косных системах иерархических уровней практически нет. Идеальный кристалл состоит всего из двух «краевых» уровней — уровня атомов (элементов тела) и уровня самого тела кристалла. И каких бы размеров ни был идеальный кристалл, у него остаются все те же два уровня — элементы и тело объекта. Для реальных косных систем можно говорить лишь о вырожденной иерархии, например, о структурных включениях внутри косного тела. Например, иерархических уровней нет внутри камня, астероида или кометы. Безусловно, в реальном мире кристаллы и камни имеют множество включений, гранул, зерен, блоков и т.п. И наличие этих внутренних «кластеров» влияет на общие свойства косного тела. Однако на первом этапе мы будем считать, что никакие структуры внутри камней и металлов несопоставимы по своим исключительным свойствам со структурами внутри биологического тела, которые образуют четкую иерархию соподчинения и взаимодействия.

Предваряя более детальный анализ этой темы, приведем здесь простой пример сопоставления внутренней структуры тела человека и его каменной копии.

1.10.1. Структура тела человека и его каменной копии

Организм любого живого существа уникален по своей сложной структуре и по разнообразию на каждом из уровней иерархии. Можно с высокой точностью определить сложный химический состав организма человека. Он не встречается в неживой природе ни в одном из объектов. Но в этом ли кроется особенность жизни? Даже если в скульптурной копии добиться химического состава, присущего человеку (например, заморозив водный раствор в виде скульптуры человека), мы не получим организма человека.

В чем же системная разница между скульптурой и живым организмом? Скульптура не имеет наполненности структурными уровнями, которыми отличается живой организм (табл. 1).

Структурные уровни в теле человека

Координаты на М-оси	Единицы измерения*	Пример системы
2,0...2,3	метры	Тело и другие общие системы: лимфатическая, кровеносная, нервная...
1,8...2	сантиметры	Конечности (50...90 см)
1,3...1,5		Печень (20...35 см)
1,3		Легкие (25 см)
1,0...1,3		Череп (15...22 см)
1,0		Сердце (9...15 см)
0,9...1,2		Поджелудочная железа (8...15 см)
0,8...1,0		Почка (6...12 см)
0,5...1,0		Мозжечок (3...10 см)
0,4		Глазное яблоко (2,4 см)
0...1,5		Длина сосудов (1...40 см)
-0,3...0	миллиметры	Гипофиз головного мозга (5...13 мм)
-1,0...0		Длина микрососудов и микроструктуры органов (1...10 мм)
-1,0		Дольки печени (1,5...2 мм)
-1,5...-2,0		Волосная луковица (0,1...0,3 мм)
-2,0...-2,3	микроны	Толщина волос (56...121 мкм)
-2,5...-1,0		Эпидермис (30...1000 мкм)
-2,0...-1,8		Половые клетки (100...150 мкм)
-2,5		Клетки (средний размер 30...50 мкм)
-3,0		Ядро клетки (10...15 мкм)

-3,2		Эритроциты (7,5 мкм)
-3,3...-2,0		Лейкоциты (6...20 мкм)
-3,5...-3,7		Ядрышко клетки (3...5 мкм)
-4,3...-3,7		Митохондрии и бактерии (0,5...5 мкм)
-4,7...-2,0		Хромосомы (0,2...20 мкм)
-5,0...-4,0	нанометры	Лизосомы (200...800 нм)
-5,0...-1,0		Микротельца (100 нм и более, до 1.5 мм)
-5,0		Визикюлы (100 нм)
-5,7...-5,0		Вирусы (20...100 нм)
-6,0...-5,0		Регулярные структуры микротелец (10...100 нм)
-6,0		Рибосомы (10...20 нм)
-6,5...-6,0		Мембрана клетки (5...10 нм)
-7,0...-6,0		Биомолекулы (1...10 нм)
-7,5...-7,0	ангстремы	Органические молекулы (5...10 ангстрем)
-7,8...-7,5		Неорганические молекулы (3...5 ангстрем)
-8,0...-7,5		Атомы (1,4...5,0 ангстрем)

* 1 м = 100 см, 1 см = 10 мм, 1 мм = 1000 мкм, 1 мкм = 1000 нм, 1 нм = 10 Ангстрем.

Безусловно, кроме перечисленных в табл. 1 систем и элементов существует еще огромное множество других с такими же размерами. Нам здесь важно было показать, что масштабный интервал организма человека заполнен разными структурами *без пропусков*. Поэтому плотность упаковки структур вдоль масштабного измерения достигнута здесь максимальная. В приведенной таблице мы видим, что нет ни одного масштабного уровня, которые бы не был представлен своими типами систем и элементов, начиная от атомарного и заканчивая собственно телом (рис. 20).

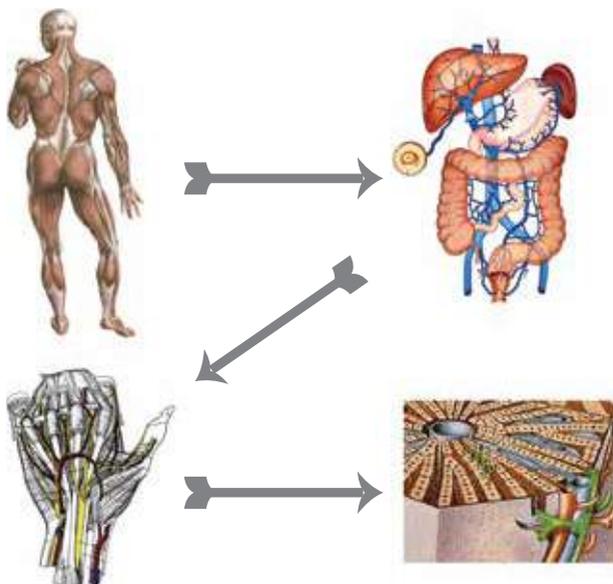


Рис. 20. Примеры переходов между структурными уровнями внутри тела человека

На каждом уровне находятся свои типы систем, они функционируют по своим законам, которые несводимы к законам с других уровней. Таким образом, организм человека (как и любого животного) состоит из множества структурно-иерархических уровней, каждый из которых имеет своих «обитателей», свое разнообразие и свои функциональные особенности. Таким образом, здесь достигнут **предел разнообразия вдоль Вертикали Вселенной**.

Если образно представить М-ось человеческого тела как вертикаль здания, то в нем на каждом из «этажей» (иерархических уровней) живут свои неповторимые «жильцы» (рис. 21). И если рядом поставить такой же высоты «масштабное здание» мраморной скульптуры, то в ней мы не обнаружим не только разных «жильцов» на разных структурных этажах, но и даже самих этажей. Такое «масштабное здание» для мраморной копии тела человека можно сравнить с башней элеватора, внутрь которого насыпано зерно (песок, щебень).

Таким образом, каменная статуя — это как высотный дом без перекрытий. Есть тело скульптуры (+2), и есть атомарный состав (–8) — крыша и фундамент. Это масштабно пустая система, в которой М-спектр имеет только две линии. В отличие от скульптуры «масштабное здание» живого человека состоит из множества этажей. Анализ показывает, что количество таких этажей примерно равно 20. Плотность упаковки струк-

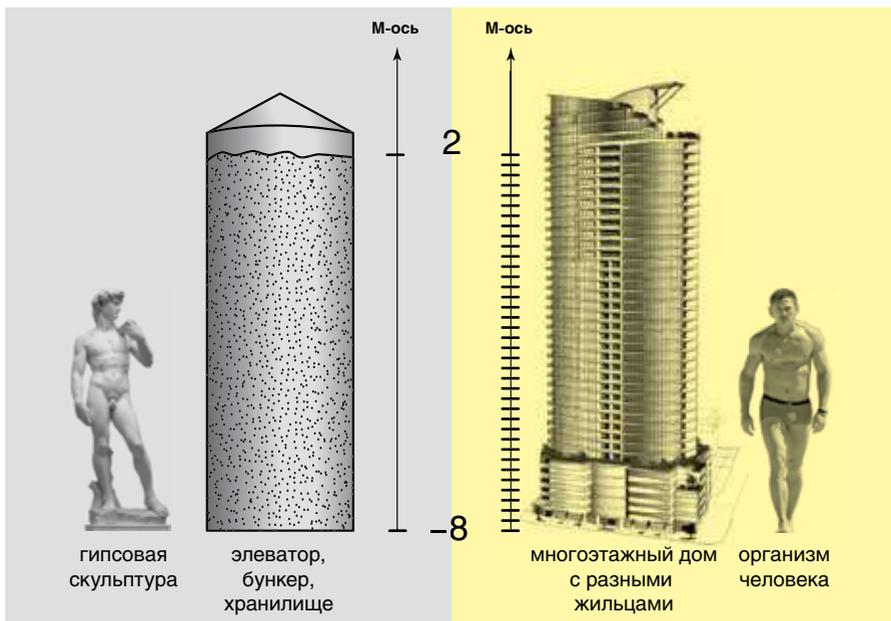


Рис. 21. Мраморная копия человека имеет всего два масштабных уровня — кристаллическая структура мрамора и скульптура. Эту структуру можно уподобить бункеру с песком, в котором нет ничего, кроме песчинок (нижний уровень) и самого бункера с песком (верхний уровень). Совершенно иначе организовано иерархическое пространство внутри человека. Такую структуру можно уподобить жилому дому, в котором много этажей и на каждом этаже живут разные обитатели

тур вдоль масштабного измерения здесь максимальная. Образно говоря, масштабная «высотка» человека отличается от масштабной высотки его скульптурной копии, как 20-этажный заселенный дом от такой же высоты емкости для сыпучих материалов, в которой нет перекрытий.

Приведенный пример сравнения структуры скульптуры и тела человека наглядно показывает различие между живыми косными объектами с точки зрения Вертикали Вселенной. Возникает вопрос, с какой именно структуры эволюции объектов косного мира произошло разделение на две ветви — косную и живую.

1.10.2. Две ветви эволюции

Создадим модель идеальной последовательности возникновения все более сложных форм, как результат постепенного роста размеров возникающих в ходе эволюции структур.

За исходную точку примем атомы, размеры которых находятся в пределах диапазона 10^{-8} до $6 \cdot 10^{-8}$ см, что составляет 0,5 порядка на М-оси.

Очевидно, что атомы и простые молекулы одинаковы внутри как косных так и живых тел. Но если мысленно представить себе эволюцию вещественных форм на макроуровне, то можно найти точку развилки, в которой косная эволюция пошла по пути простого наращивания атомов и молекул и пришла к «тупику» астероидных форм, а живая эволюция пошла по пути усложнения молекулярного строя и пришла к гигантскому разнообразию биосферы.

Эта развилка находится в области сложных молекул. Именно здесь часть молекул стали формироваться в органические молекулы, из которых затем возникли молекулы биологические, а из них вирусы и бактерии. А косная ветвь эволюция, создав несколько разновидностей неорганических молекул (без углерода), достигнув здесь редких вариантов их крупных форм, зашла в тупик наращивания сложности и пошла по пути формирования в основном кристаллических структур — микрокристалликов, микропылинок, пылинок и других все более крупных простых по своей структуре и гораздо более однородных по химическому составу тел (рис. 22).

Очевидно, что развилка начинается с такой молекулы, как CH_4 , и еще выше по М-оси эволюция окончательно разводит две ветви (косную и биологическую). Большинство молекул физического мира предельно просты, как правило, они состоят из двух или трех атомов. И наоборот, большинство органических и биологических молекул очень сложны и состоят из множества различных атомов. Так, например, молекула белка титина $\text{C}_{132983}\text{H}_{211861}\text{N}_{36149}\text{O}_{40883}\text{S}_{693}$ состоит из 38138 аминокислот и достигает гигантской длины в 1 мкм.

В физическом мире из атомов и простых молекул образуются физические тела и среды. Тела физического мира имеют твердую кристаллическую структуру, которая простирается по трем измерениям до гигантских размеров крупных астероидов — сотен километров. Если немного идеализировать кристаллические тела, то они состоят из атомов (или реже из молекул), причем их размеры в масштабах атомов составляют 15 порядков! Т.е. астероид состоит из атомов, которые внутри его тела образуют однотипную и довольно-таки однородную структуру, в миллион миллиардов раз бóльшую атомов, из которых он состоит.

Таким образом, идеальный образ физического тела — это кристаллическая решетка, которая имеет три измерения без каких-либо искажений.

Безусловно, в реальном мире такие идеальные кристаллы не превышают 1 мкм, для больших тел в них возникают всевозможные искажения, но они не меняют принципиальных свойств твердых тел.

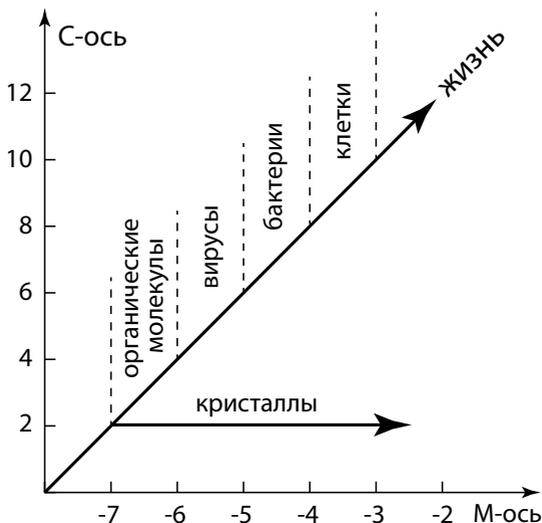


Рис. 22. Схема эволюции вещества от атомов через молекулы, биомолекулы (БМ) и выше. По вертикали — ось сложности — количество уровней иерархии (С-ось), по горизонтали ось размеров, М-ось (десятичные логарифмы в см). Нулевая точка — атомы. До -7 идут молекулы, кластеры и другие компакты.

От -7 до -6 — сложные органические молекулы и всевозможные молекулярные комплексы типа многоуровневых кластеров и т.п. Этот интервал является мостиком между миром косной материи и миром. Далее по диагонали вверх идут вирусы, бактерии, клетки и т.д.

По горизонтали от атомно-молекулярного уровня идет линия кристаллических тел, имеющих всего два уровня структурной сложности

Таким образом, если рассматривать физические тела как некие трехмерные структуры, то они могут расти до определенного предела (даже больше сотен километров), но при этом их структурная сложность остается неизменной.

1.10.3. Структурная сложность

Что мы понимаем под структурной сложностью? Этот вопрос в силу своей сложности и запутанности будет подниматься в работе еще не раз, а здесь мы изначально упрощенно принимаем, что структурная сложность любого тела определяется количеством структурных (иерархических) уровней. В биологических организмах структурная сложность предельно велика по отношению к косным аналогам. Упрощая, скажем,

что максимальное количество уровней иерархии внутри живых систем связано с их размерами следующим образом:

$$C_i = \Delta M / 0,5 \quad (1)$$

В этом случае для вириона (-6) $C_v = 4$, для человека $C_v = 20$, а для биосферы в целом $C_v = 34$.

И можно создать некий график в координатах для живых и косных объектов, на котором мы получим совершенно не пересекающиеся друг друга области (см. рис.22).

Уточним понятие иерархического уровня. Это такой уровень внутри структуры тела (системы), который образован элементами, не имеющимися на других структурных уровнях. Так, например, не бывает биологических молекул размером с клетку и не бывает клеток размером со слона. Безусловно, есть гигантские клетки и есть крошечные животные, которые меньше этих клеток (коловратка меньше страусинового яйца). Поэтому размерный критерий для определения принадлежности к какому-либо иерархическому уровню — это всего лишь первое приближение, первая оценка. И здесь необходимо использовать статистические средние размеры. Другой важный критерий для определения иерархического уровня заключается в том, что для каждого уровня свойственны свои функциональные особенности. Например, жизнь клетки и жизнь митохондрии протекают по разным законам. Отличается мир взаимодействия биологических молекул и мир взаимодействия между клетками внутри организма. Таким образом, выделив какой-то иерархический уровень, мы можем описывать его, используя только ему свойственные законы. Третий важный признак иерархического уровня заключается в том, что для закончивших свою эволюцию биологических систем его изъятие приводит к полной гибели всего организма. Невозможно себе представить деятельность организма человека, если исключить из него уровень молекул, клеток, органов и т.п. Таким образом, в сложившихся системах иерархическая структура строго детерминирована.

Другое дело — системы, еще не завершившие свою эволюцию, например социальные. Можно представить себе крупное предприятие, в котором есть рабочие, бригады, смены, участки, цеха и т.п. И можно представить, что по воле обстоятельств на этом предприятии ликвидировали уровень бригад (или цехов). Предприятие, безусловно, будет работать хуже, но это не остановит его деятельность (во всяком случае, какое-то время). Еще более простой пример — функционирование воинских подразделений. Если в результате гибели на фронте людей оста-

нется мало, то в батальоне уже может и не быть взводов. Но батальон при этом какое-то время может продолжать воевать.

Почему у косных тел нет иерархических уровней, мы рассмотрим в данной работе несколько позже.

Итак, определяя структурную сложность по количеству иерархических уровней или по их плотности, мы получаем возможность частично снять проблему количественного определения сложности любой системы. Другое дело, что выявление количества иерархических уровней — задача неоднозначная и не имеющая пока еще стандартных решений. Поэтому мы во многих своих выводах вынуждены опираться не столько на точные расчеты, сколько на интуитивные оценки.

Еще раз отметим, что даже самый простой организм — вирион имеет $3+1$ иерархических уровня, ни один из которых не может быть изъят. А если сопоставить с ним кристалл такого же размера, то он имеет всего 2 структурных уровня.

Таким образом, на параметрическом пространстве М-С мы получаем две области (см. рис. 22). Одна область — это область существования косных тел, другая — область существования живых тел. И граница проходит по количеству иерархических уровней между 2 и 3 (точнее, $3+1$) уровнями.

Итак, мысленно перемещаясь вдоль М-оси от атомов и молекул через пылинки к астероидам, мы видим, что структурная сложность физического тела остается неизменной и теоретически она равна двум.

А вот любое биологическое тело состоит как минимум из трех структурных уровней, и чем крупнее система, тем в целом выше структурная сложность живого организма.

Поэтому эволюция биологических организмов, начиная от вирусов и выше по оси сложности, идет в сторону наращивания все большего количества иерархических уровней. И чем крупнее биологическое тело, тем дальше оно отстоит от физического тела на диаграмме «размер-сложность».

Предварительные итоги

Подводя предварительные выводы, мы можем обобщить все вышесказанное следующим образом.

Жизнь — это накопление и квинтэссенция вселенского разнообразия. Биосфера (не говоря уже о других вероятных формах жизни) содержит в себе информации больше, чем вся физическая Вселенная. Но жизнь не просто содержит в себе огромный объем информации, она

в ходе эволюции постоянно увеличивает свою информационную емкость.

Более того, жизнь не только сама эволюционирует в сторону увеличения сложности и разнообразия, она преобразует вокруг себя косную среду, и не только ту, которую впитывает, но и ту, которая ее окружает. Изменение окружающей среды в сторону усложнения — важнейшее свойство жизни. Это отмечал еще В.И.Вернадский, но сегодня такие изменения становятся еще более очевидными, т.к. в этот процесс все больше включается человек.

Таким образом, мы можем приписать жизни некую главную для нее вселенскую цель — увеличение разнообразия во всех его проявлениях.

Но жизнь нельзя считать просто «чипом» Вселенной, она реальное живое дитя Вселенной, ее живой «орган», ее плод. Возможно, жизнь — это мозг Вселенной, ее управляющая компонента.

Глава 2. **Масштабная структура Вселенной**

Предельное разнообразие жизни можно условно разложить в пространстве двух векторов. Первый, привычный вектор — видовое разнообразие. Этот вектор мы рассмотрим в последующих главах.

Второй вектор — иерархическая ось жизни, встроенная в структурное измерение Вселенной. И прежде чем мы начнем исследовать закономерности иерархической организации живых систем, нам необходимо рассмотреть тот фундамент, на котором она выстраивается. Этот фундамент — иерархическое устройство физической Вселенной. Для простоты мы принимаем, что это устройство сводимо к масштабной структуре Вселенной, согласно которой вдоль оси логарифмов расположены самые важные элементы, объекты и системы нашего мира¹. Изложенные в предыдущей главе общие соображения об особой роли в развитии жизни масштабного измерения приводят нас к необходимости более подробно рассмотреть значение этого фактора для развития Вселенной в целом. На первый взгляд этот размерный параметр (который мы в базовой работе на эту тему [23] назвали М-осью) может показаться некой условной формальностью, но многолетние исследования этого вопроса приводят к выводу — масштабное измерение — это основная вертикаль всего происходящего в нашем мире.

¹ Данный материал во многом повторяет опубликованное на эту тему ранее [23; 24; 30]. Поэтому для тех, кто знаком с темой, его можно пропустить. Для тех читателей, которые впервые знакомятся с этой темой и желают узнать о ней больше, рекомендуется прочесть основную книгу на эту тему «Масштабная гармония Вселенной» [23].

2.1. Иерархическая 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 сподчиненность, 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, асте-

роидах, 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, в 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?

2.1.1. **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.

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 нами выбран размер. Размер — наиболее достоверно установленный 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» [3, с. 7]. «Материя есть возбужденное состояние динамической геометрии... Геометрия предопределяет законы движения материи...» [35]. 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.

2.1.2. Масштабный интервал Вселенной

У бесконечной Вселенной границ нет. Но у видимой ее части — Метагалактики границы, безусловно, есть. По данным современной астрофизики, они определяются 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. 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?

В XX веке наука проделала немалый путь, проникнув в глубь вещества, раскрывая все более тонкие структуры материи. И открыв все химические элементы (10^{-8} см), сумела 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. Более того, физикам так и не удалось заглянуть внутрь нуклонов, размеры которых 10^{-13} см, и тем самым разглядеть их структуру на меньших масштабах. Таким образом, для современной науки порог проникновения в структуру элементарных частиц скорее 10^{-13} см, чем 10^{-17} см.

Но используя теорию, физики все-таки пытаются проникнуть глубже. Так появились гипотезы о кварках, струнах и других необычных деталях микромира, представления о которых носят весьма ненадеж-

ный характер. Единственная надежная теоретическая точка на М-оси, которую удалось определить еще в начале XX века М.Планку, — это т.н. фундаментальная длина, за которой все законы современной физики перестают работать:

$$L_0 = \sqrt{hG/c^3} = 1,6 \cdot 10^{-33} \text{ см}, \quad (2)$$

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

Полученная из (2) 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 субмикроразмере нашей Вселенной. В дальнейшем физики пришли к предположению, что такими размерами обладает некая теоретическая фундаментальная частица, которая на 20 порядков меньше протона. Эту частицу академик М.А. Марков назвал в честь Макса Планка максимомом [10].

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. Средний логарифмический размер — $10^{-2,3}$ см или 50 мкм (рис. 23).

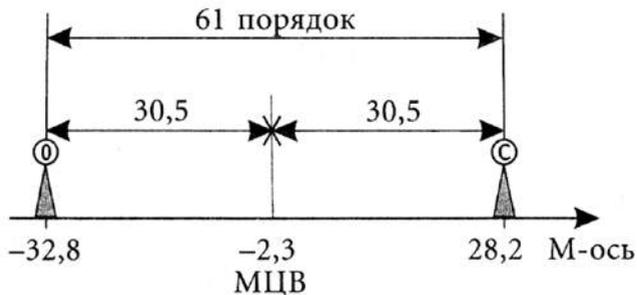


Рис. 23. Масштабный интервал размеров объектов Вселенной (от фундаментальной длины М.Планка — $10^{-32,8}$ см до Метагалактики — $10^{28,2}$ см), расположенный на масштабной оси (М-оси), и его масштабный центр (МЦВ)

2.1.3. Периодический порядок организации масштабной структуры Вселенной

В 1970-х годах автор поставил перед собой задачу определить, есть ли внутри масштабного интервала Вселенной от максимона до Метагалактики какой-либо порядок в расположении структурных уровней материи.

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. 24). 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» [15]. Затем последовал ряд публикаций, который завершила главная книга автора на эту тему [23], где изложены основные закономерности открытого явления.

Рассмотрим теперь выявленную закономерность более детально.

Схема на рис. 24 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.

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

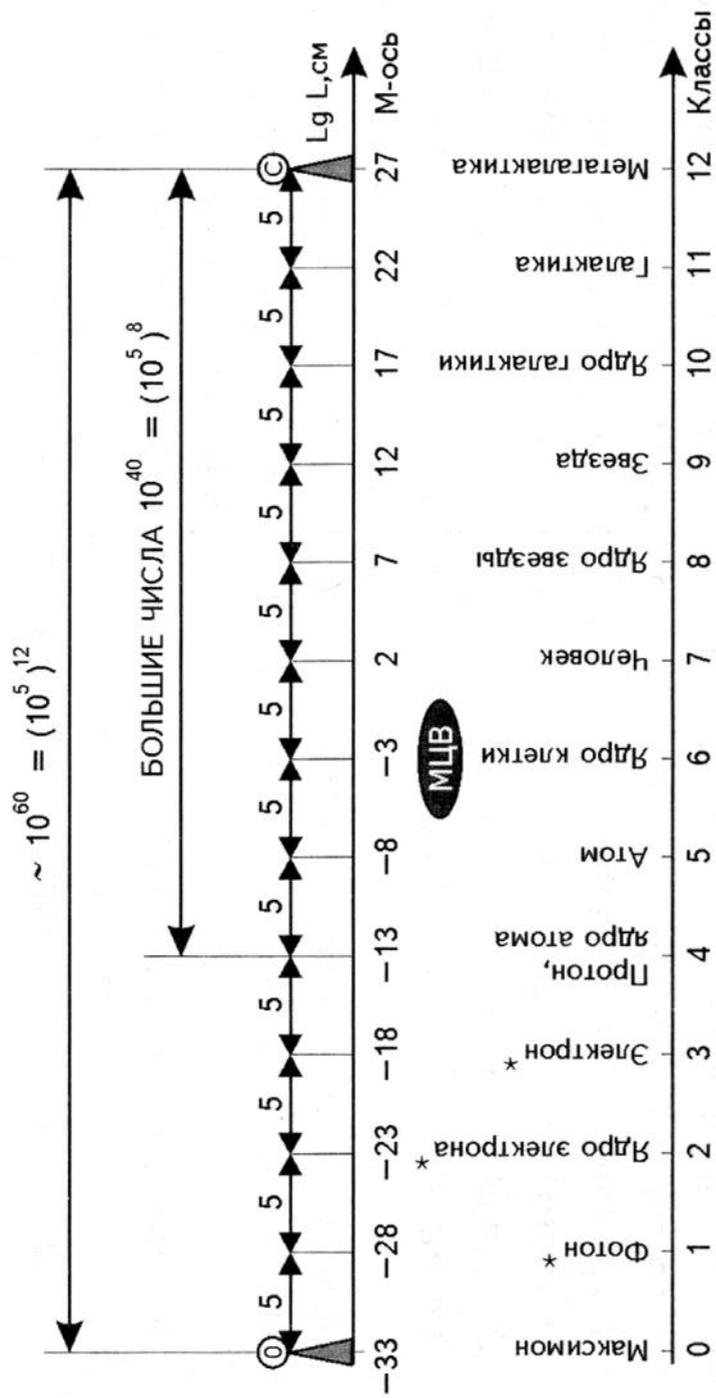


Рис. 24. Масштабная ось Вселенной (упрощенная модель), разделенная на 12 интервалов, по 5 порядков каждый. Сдвиг по М-оси на один порядок влево или вправо означает изменение размеров в 10 раз. Средний период — 10^5 . В центре масштабного интервала Вселенной размер 10^3 см, который назван МЦВ (масштабный центр Вселенной).

* Звездочкой отмечены условные размеры, для которых можно предполагать некоторую связь с указанными феноменами.

$1,6158 \cdot 10^{-13}$ см, которое практически не отличается от экспериментально полученного значения диаметра протона $1,6 \cdot 10^{-13}$ см. На сколько 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 $1,3 \dots 1,9$ м и в качестве критерия по точности взять предельное отклонение в 2,5 порядка [23], 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 (LHSU)**:

$$L_{\text{HSU}} = (10^5)^k L_f = (10^5)^7 \cdot 1,6158 \cdot 10^{-33} \text{ см} = 1,6158 \cdot 10^2 \text{ см} = 161,58 \text{ см} \quad (3)$$

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

Анализ показал, что за всю историю человечества средний рост колебался около космологического среднего роста или стремился к нему.

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

При этом крайне важно отметить, что точно в самом центре масштабного интервала Вселенной (в точке МЦВ) располагается средний размер живой клетки (см. рис. 6).

2.2. 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.

<http://alcala.ru/bse/izbrannoe/slovar-P/P13870.shtml>

Обычно рассматриваются случаи, когда k не более 100 и сравниваются однотипные объекты. В нашем случае минимальное значение k равно 100 000 (10^5) и сопоставляются объекты совершенно разной природы, например, атомы и звезды, клетки и галактики. Поэтому в дальнейшем такое подобие будем специально называть масштабным.

Пожалуй, первое упоминание о масштабном подобии можно найти в «Изумрудной скрижали» Гермеса Трисмегиста: **«то, что внизу, подобно, но не равно тому, что наверху, а что наверху, подобно тому, что внизу, для вящего развития чудес Единой Вещи».**

В современной физике впервые с масштабным подобием столкнулись спустя 5000 лет после Гермеса, после того, как Резерфорд использовал аналогию между структурой Солнечной системы и строением атома (рис. 25).

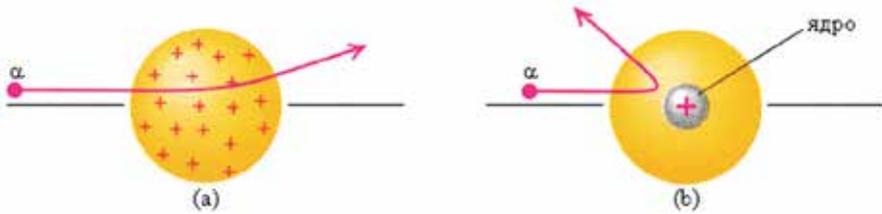


Рис. 25. Первичная модель атома Томпсона (слева) и сменившая ее модель Резерфорда (справа)

Реальные пропорции оказались неожиданными, т.к. протон внутри атома водорода точно в 10^5 раз меньше самого атома (рис. 26).

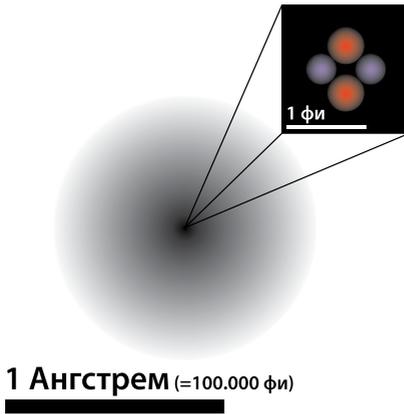


Рис. 26. Ядро атома в 10^5 раз меньше его самого.

В других атомах эта пропорция соблюдается не столь точно, но все равно не выходит за пределы порядка 10^5 .

Любопытно, что Солнце примерно во столько же раз меньше кометного облака Оорта, которое как бы окутывает Солнечную систему по ее удаленным границам и является аналогом электронного облака в атоме. Более того, аналогичная пропорция свойственна ядру галактики и его гало (рис. 27).

Приведенный пример со структурами типа атом и его ядро являются наиболее простыми проявлениями масштабного подобия. Разнообразие этих проявлений М-подобия намного больше [23]. И практически все эти проявления на М-оси отстоят друг от друга на расстояние 10^5 или

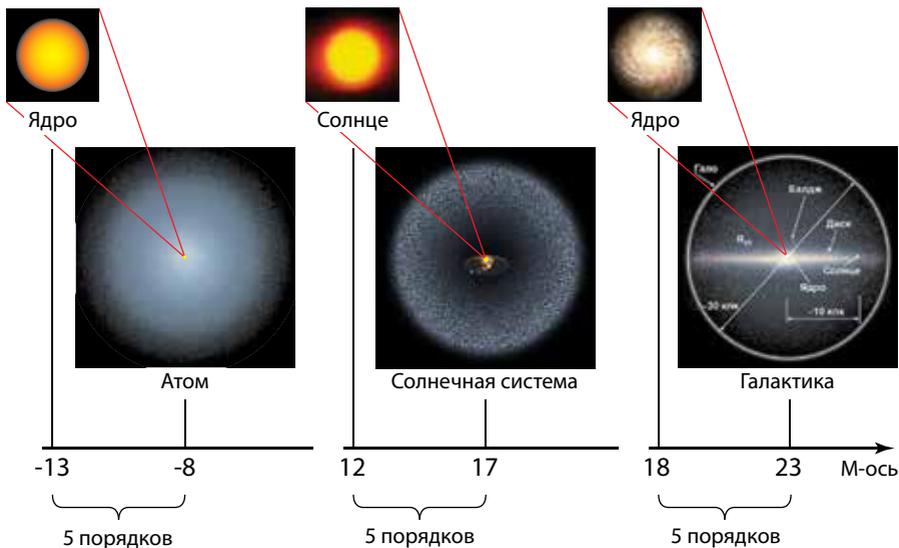


Рис. 27. Три разных типа объектов: атомы, планетные системы и спиральные галактики имеют в своей основе одинаковую структуру — точечное (относительно оболочки) ядро и сферическую оболочку. Пропорция везде одна — 10^5 . Более того, эти объекты расположены на М-осикратно тому же коэффициенту масштабного подобия 10^5 .

кратное ему. Поэтому число 10^5 можно назвать *минимальным коэффициентом масштабного подобия*.

2.2.1. Масштабная периодичность между объектами и их ядрами

Если внимательно рассмотреть выявленный ряд (см. рис. 24), то можно заметить, что 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 —верху 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 упорядоченно, периодически, и эта периодичность имеет волновой, гармонический характер (рис. 28).

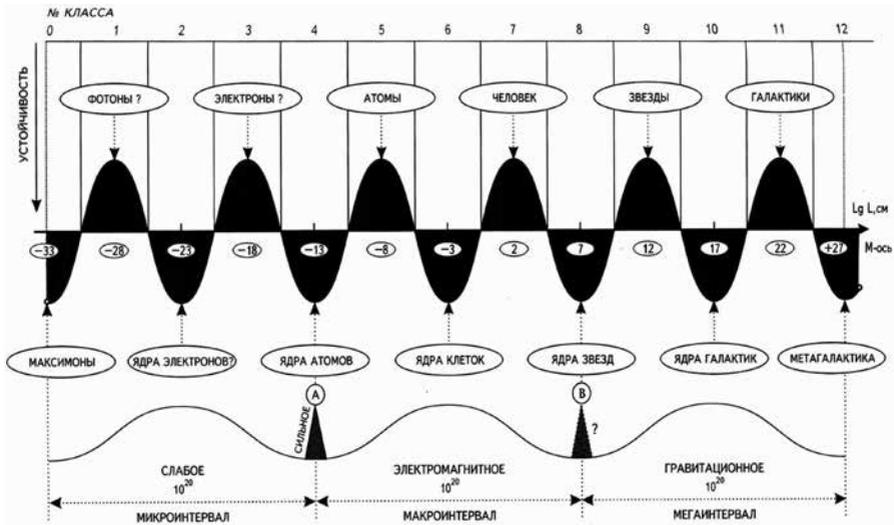


Рис. 28. Количественно-качественная диаграмма МАСШТАБ–УСТОЙЧИВОСТЬ, названная автором Волной Устойчивости (ВУ). Отметим заранее, что введенные нами масштабные классы являются общими для всех видов систем Вселенной. Один и тот же масштабный класс заполнен объектами с разными свойствами. Например, класс № 8 занимают планеты, ядра звезд и биоценозы. При этом масштабные границы этих объектов оказываются инвариантными относительно их вещественного наполнения. Все обозначения от максимона до протона в интервале «подвала Дирака» поставлены условно, без какого-либо обоснования, лишь исходя из закона периодичности и интуиции автора

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 и 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. 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, как правило, в центре своих объектов (а не у края оболочки) и зачастую гораздо меньше их по размерам (рис. 29 и 30).



Рис. 29. Структура клетки с ядром внутри

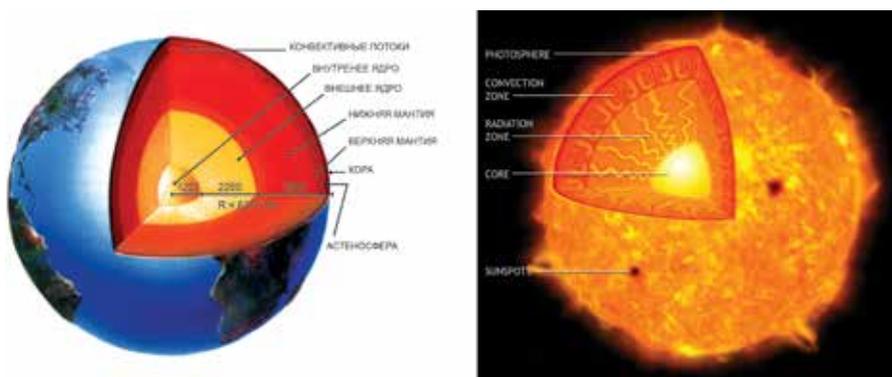


Рис. 30. Планеты (слева) и звезды (справа) имеют ядра, у которых размеры в несколько раз меньше самих объектов. Пропорции близки к клеточным.

В подобных случаях размер ядра составляет от 0,1 до 0,9 размера самого объекта. А вот, например, отношение диаметра Солнца к сферической оболочке Солнечной системы (облако Оорта) меньше на пять порядков (рис. 31).

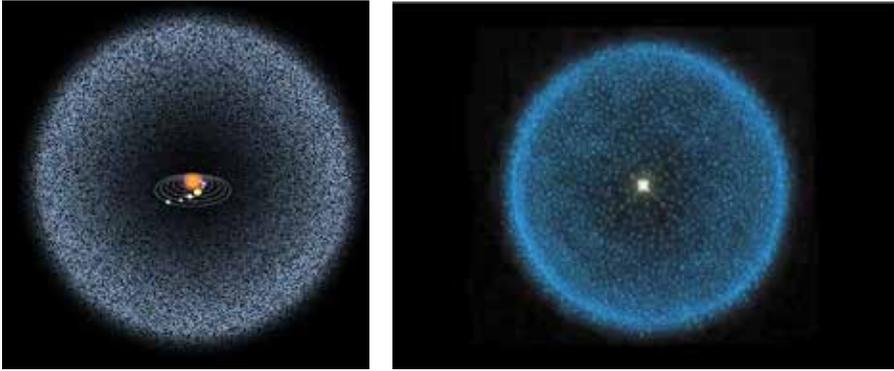


Рис.31. Облако Оорта имеет размеры порядка $10^{16} \dots 10^{17}$ см, что на 5...6 порядков больше диаметра ядра Солнечной системы — Солнца (10^{11} см).

Если расположить на М-оси планеты, звезды и солнечную систему в зависимости от их масштабов, то выявляется интересная закономерность (рис. 32).



Рис. 32. Чем больше небесное тело, тем меньше относительный размер его ядра. Диапазон значений составляет от 0,9 до 10^{-5} . Но для планетных систем, таких как наша, соотношение «ядра» (Солнце) и внешней оболочки (облаку Оорта) скачкообразно уменьшается до 0,00001

Относительные размеры ядер постепенно уменьшаются по мере того, как мы переходим от малых планет к большим, эту эстафету вдоль М-оси подхватывают затем и звезды, пока отношение диаметра ядра к самой звезде не уменьшается до величины 0,1. А вот затем эта тен-

денция прерывается, т.к. объектов с ядрами больше гигантских звезд просто не существует. И лишь когда мы проходим интервал в 5 порядков безъядерных типов структур, то вновь можем выявить нечто подобное — это целостная структура Солнечной системы (и ее аналогов). Но здесь соотношение ядра и «оболочки» имеет совершенно иной характер — 1 к 10^5 . Таким образом, при перемещении вдоль М-оси в сторону увеличивающихся размеров отношение ядра к объекту медленно падает до предельной величины 0,1, пока на масштабах порядка +14 не возникает резкий скачок к пропорции 0,00001. Кроме того, природа почему-то избегает структур, у которых ядра меньше тела в пропорции от 0,1 до 0,00001.

Легко чисто символически вставить в этот ряд пропорций человека с его половой клеткой (рис. 33).

Итак, 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. 33).

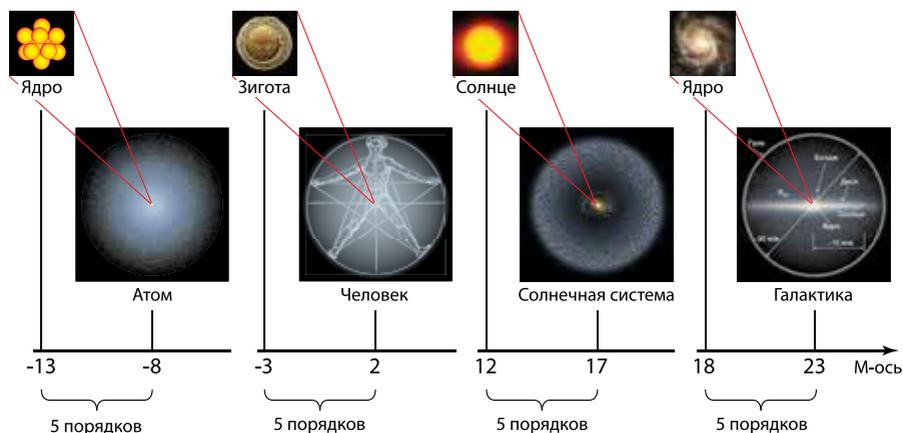


Рис. 33. Во Вселенной на М-оси можно выявить три физических и один биологический тип объекта, у которых ядро, играющее ведущую роль в жизни объекта, меньше его самого на 5 порядков: атом, человек, планетная система, спиральная галактика.

Заметим, что ядро для большинства объектов является главным носителем информации, массы, энергии. 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.

https://ru.wikipedia.org/wiki/Эгоистичный_ген

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

2.2.2. Масштабная периодичность сферических форм

Среди всех видов объектов Вселенной особое внимание привлекают объекты со сферической формой. Сфера — самая симметричная фигура из всех возможных. И она является наиболее устойчивой (прочной) формой из всех возможных. Именно поэтому сферическую форму имеют многие наиболее распространенные объекты: нуклоны, атомы, планеты и большинство их спутников (кроме редких случаев, когда размер спутника меньше 400 км), все звезды, шаровые звездные скопления и т.п. В последнее время стали писать и о предположительно сферической форме Метагалактики. Неизвестно, какую форму имеют такие частицы, как максимон и электрон, но можно предположить, что и она сферична. С уверенностью можно утверждать, что сфера — доминирующая форма вещества на разных уровнях иерархии Вселенной, т.к. более 99% массы собраны именно в сферических формах.

И даже на тех структурных уровнях, где сферическая форма, казалось бы, отсутствует (планетные системы или галактики), их удаленные оболочки также создают сферы. 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 космические пылинки, метеориты, камни, кометы и астероиды, рассеянные звездные скопления, газопылевые комплексы, группы, скопления и сверхскопления галактик. Все это свидетельствует о том, что на некоторых уровнях масштабной структуры Вселенной сферические формы доминируют, а на некоторых вообще отсутствуют. Резкое разграничение между уровнями со сферами и уровнями без них наводит на мысль, что на разных структурных уровнях Вселенной действуют различные факторы устойчивости (см. Приложение 2, а также [23]).

Из всего разнообразия сферических объектов Вселенной два типа объектов являют собой настолько очевидный и 100%-ный вариант системы ядро+оболочка сферической формы, что их стоит выделить в отдельный ряд. Речь идет об атомах и звездах, которые на М-оси располагаются друг относительно друга на расстоянии 20 порядков (рис. 34).

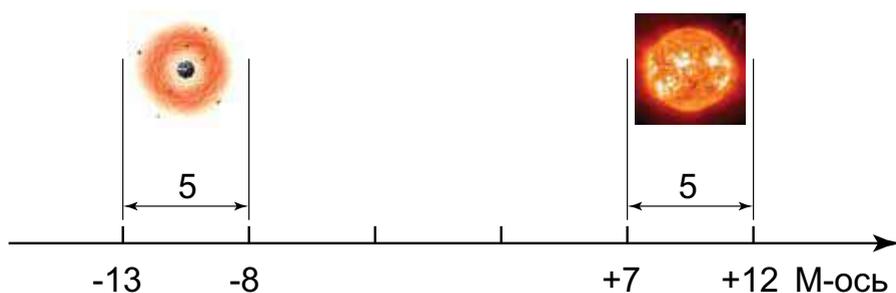


Рис. 34. Участки доминирующих сферических форм на М-оси Вселенной расположены друг относительно друга с точным коэффициентом 10^{20} .

Эти два основных участка М-оси, на которых без всяких исключений встречаются только сферические формы на протяжении 5 порядков. На других участках сферическая форма проявляется, но либо очень редко, либо очень слабо, как, например сферическая кометная оболочка Солнечной системы. Переход от сферических форм на этих двух участках М-оси к хаотическим и обратно проходит практически

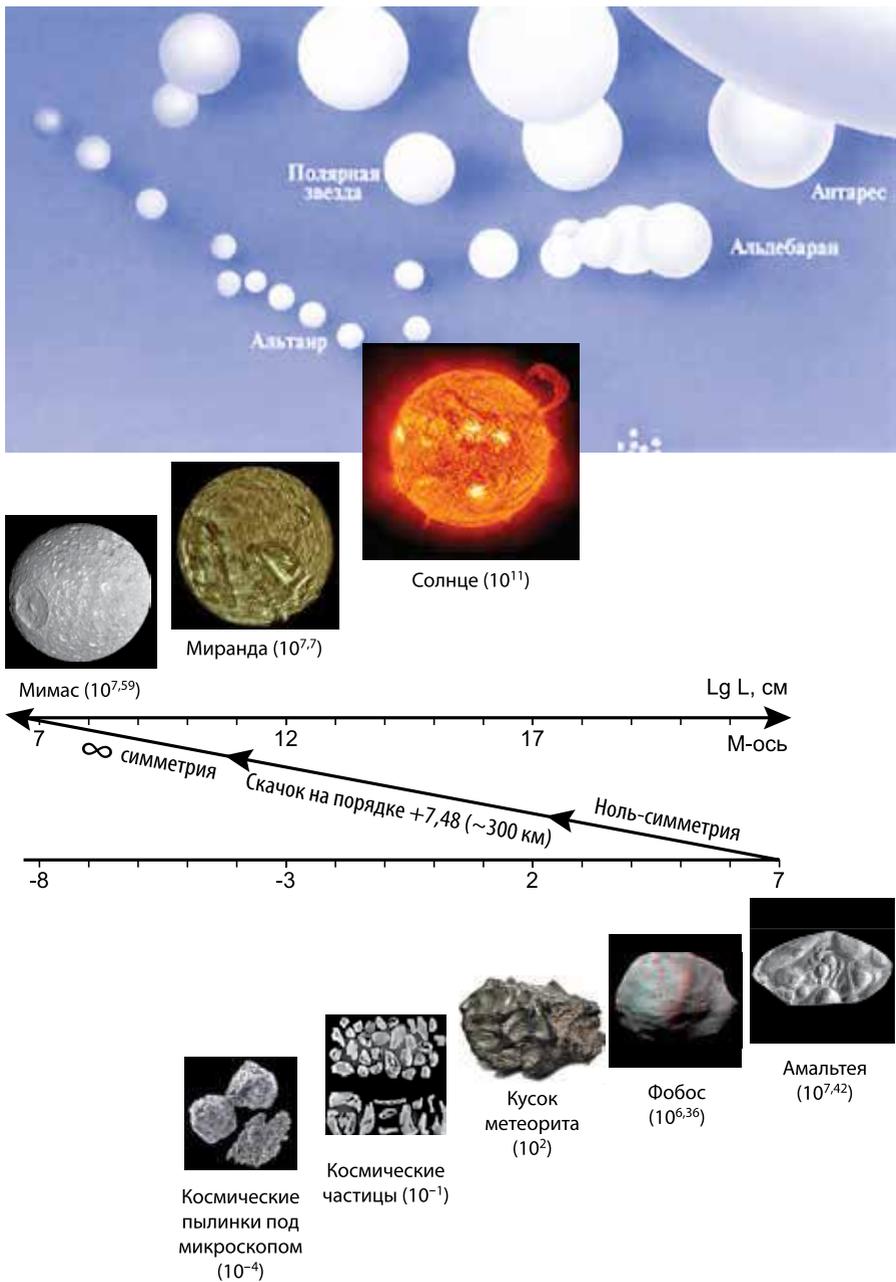


Рис. 35. Скачок от ноль-симметрии к бесконечной симметрии при переходе через границу значений ($10^{7.48}$ см ~ 300 км) на М-оси. В скобках даны характерные размеры в сантиметрах. Вверху показана сферическая форма звезд без учета их положения на М-оси

скачком на протяжении не более чем 0,5 порядка на стыках трех основных М-этажей (см. дальше).

Так, если мы перемещаемся мысленно 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), потом — атом водорода (-8), все химические элементы 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 хаотичную форму. Таким образом, на интервале в 15 порядков от молекул до самых больших астероидов нет вообще сферических форм, более того, все формы обладают нулевой симметрией.

И только перешагнув очень узкую границу перехода на М-оси между 300 и 400 км, мы вновь попадаем в мир сферических форм, причем здесь они не знают исключения для планет и звезд (рис. 35).

Возникает закономерный вопрос: почему между двумя «сферическими интервалами» на М-оси (длиной каждый по 5 порядков) 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 форм происходит и правее звездного интервала. Хотя здесь и встречаются изредка сферические структуры, например облако комет Оорта, шаровые звездные скопления или гало спиральных галактик, все-таки здесь это либо редкость, либо очень слабо проявлено. А правее точки на М-оси +23 и до предела М-интервала (Метагалактики, +28) — только полицентрическая структура и хаотичная форма (рис. 36).

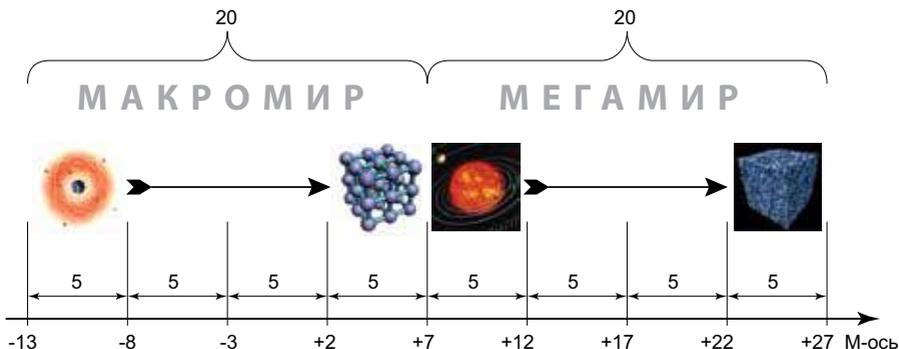


Рис. 36. На двух М-этажах Вселенной при перемещении слева направо происходит одинаковая структурная трансформация: 5 порядков моноцентрических структур с одним ядром, затем переход к полицентрическим типам структур

Факт избегания природой сферических форм 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 в физическом мире есть сферическая форма, то обязательно есть и вращение². Возможно, именно вращение и обеспечивает сферичность? Но почему вращение доминирует лишь на коротких участках М-оси по 5 порядков? В чем причина этой масштабной закономерности?

2.2.3. Три масштабных этажа Вселенной

Кроме периодичности с шагом в 10^5 существует еще и масштабная периодичность с шагом в 10^{20} . Наиболее ярким ее проявлением является разделение М-интервала Вселенной на три равных участка по 20 порядков каждый. Причем объекты на границах этих участков – максимоны, ядра атомов, нейтронные звезды и Вселенная – подобны друг другу.

Рассмотрим крайние точки М-интервала. Это максимоны и Метагалактики. М.А. Марков, используя современные теоретические методы, показал, что максимон (-33) и Метагалактика (+28) могут быть структурно подобны. Между этими двумя крайними точками на М-интервале есть еще две, которые отстоят друг от друга на 20 порядков: -13 и +7. Ядра атомов (-13) состоят из «голых» нуклонов. Из таких же «голых» нуклонов состоят и нейтронные звезды (+7). На всем М-интервале Вселенной нет больше ничего даже близко похожего. И трудно предположить, что эти два типа объектов случайно расположены друг от друга в масштабе 20 порядков и также на 20 порядков случайно отстоят от масштабных границ Вселенной.

Кроме того, весь М-интервал Вселенной совершенно точно поделен на три М-этажа, потому что на каждом из этих интервалов доминирует одна из сил взаимодействия (рис. 37).

Из этого следует, что вертикаль Вселенной образована тремя различными по всем своим свойствам масштабными этажами (рис. 38).

В одной из моих работ [30] было показано, что это этажи трех разных миров, которые требуют совершенно разных подходов. Вся наука формировалась на протяжении многих тысяч лет на изучении видимого, подвластного экспериментам макромира и теоретических предположениях относительно свойств микро- и мегамира. И поскольку

² Это правило не действует для биологического мира.

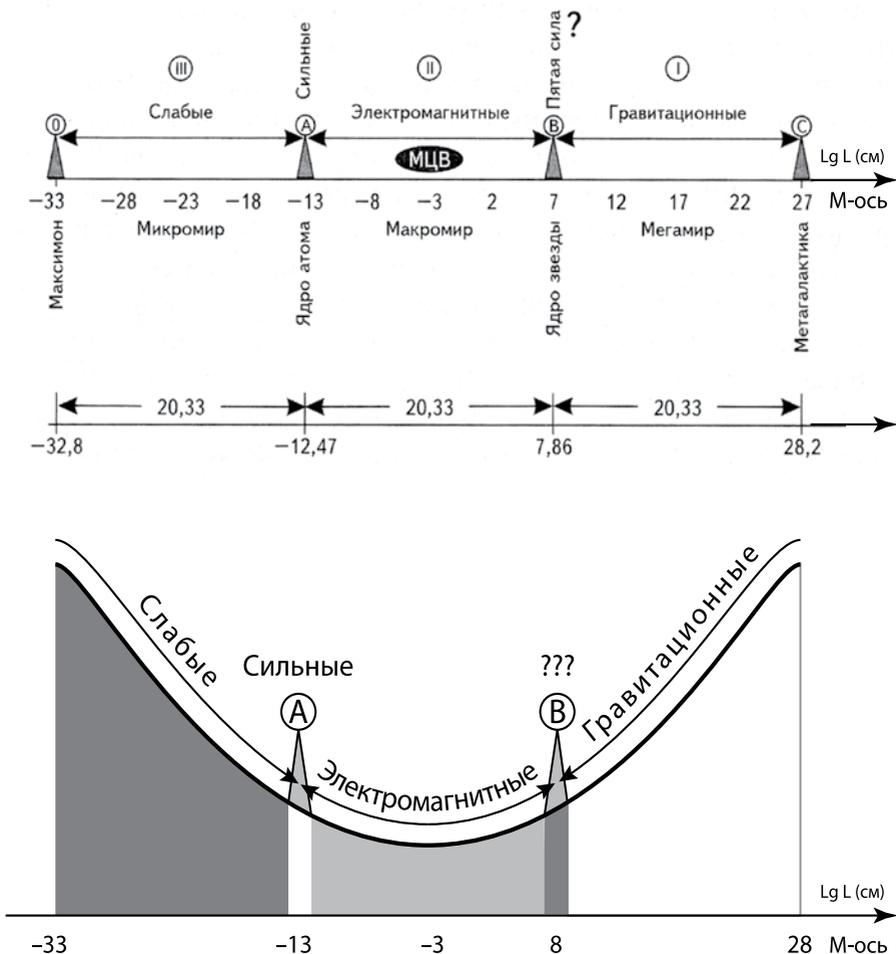


Рис. 37. Расположение на М-оси четырех типов взаимодействий. Вверху — упрощенный целочисленный вариант. Внизу приведены два варианта подсчета точных значений для точек А, В и С и интервалов для трех взаимодействий

весь опыт научных наблюдений и исследований зиждется на среднем М-диапазоне, на макромире, то и созданные теории в науке — это теории, обобщающие явления именно этого макромира. И лишь в начале XX века физики столкнулись с такой непохожестью явлений в области вакуума и свойств элементарных частиц, что не только пришли к другим представлениям, создав квантовую физику, но и объявили ее областью абсурда (с точки зрения науки о макромире). В конце XX века аналогичные признания стали поступать и с другого фронта исследований, от космологов. Они ввели представления о темной материи, по-

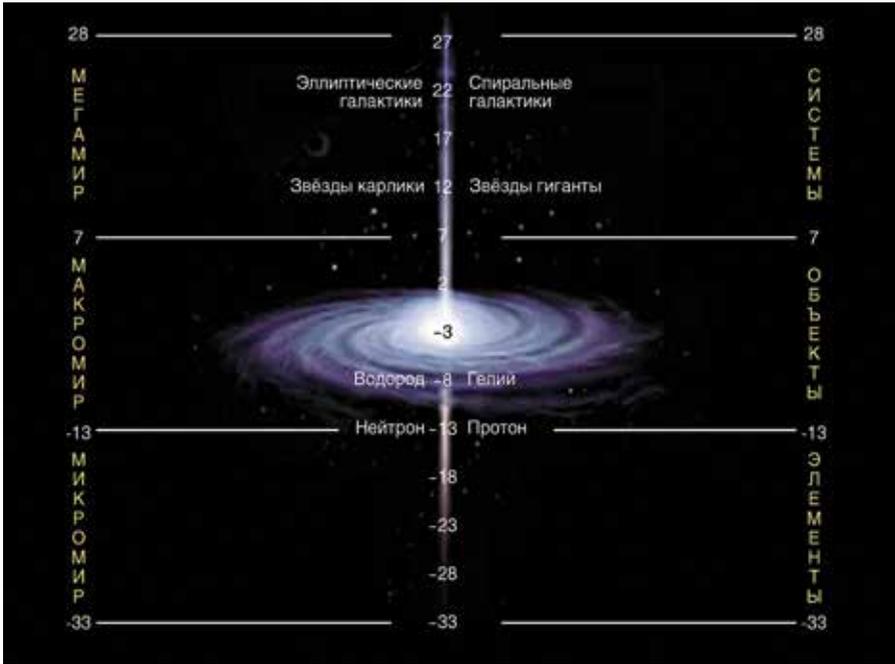


Рис. 38. Вся Вертикаль Вселенной состоит из трех разных по своим фундаментальным свойствам масштабных этажей: микромира, макромира и мегамира.

том — о темной энергии и... космология стала «темной наукой», т.к. более 95% массы и энергии Вселенной для нее вообще не поддается ни наблюдению, ни измерению, ни теоретическому объяснению. Автор убежден — физику ждет грандиозная теоретическая революция, а появление квантовой физики в начале XX века — лишь предгрозовые ряды ее.

Еще один примыкающий к данной теме вопрос — переход запасенной потенциальной энергии в свободную энергию излучения. Практически вся свободная энергия излучения Вселенной 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 и атомов (от -13 до -8). На Земле эта энергия запасается в виде химической энергии молекул и выделяется при горении (окислении), что происходит также в пределах диапазона сферических форм (близко к -8). Таким образом, выделение из вещества энергии в виде излучения происходит лишь на двух масштабных интервалах по 5 порядков каждый: от -13 до -8 и от +7 до +12. Отметим еще раз, что расстояние между ними на М-оси равно 20 порядкам.

На тех же масштабах, на которых доминируют сферические формы, обязательно присутствует и вращение вокруг собственной оси.

Если во Вселенной действует принцип масштабного подобия и в этой сфере явлений, то можно предположить — следующий пласт, с которого можно будет получить свободную энергию для нужд человечества, находится на масштабах $-33\dots+28$ (рис. 39).

Вывод важный, т.к. в рамках предложенной модели свободную энергию излучения можно извлекать лишь с трех масштабных пластов. Человечество всю свою историю до XX века получало ее только от Солнца ($\sim 10^{11}$ см). Либо напрямую, в виде излучения, либо опосредовано — через запасенную в химических связях (дерево, уголь, газ и нефть), которые на М-оси расположены в другом «энергетическом слое» (10^{-8} см).

В XX веке впервые человек смог проникнуть в гораздо более глубокие пласты вещества и начал получать часть энергии при распаде ядер (-12). Как разрушение химических связей, так и разрушения ядер атомов — все эти процессы происходят на масштабном слое от -13 до -8 . Это нижний слой среднего М-этажа.

У физиков осталось надежда, что если забраться еще глубже, на уровни -14 (и более глубоко в структуру элементарных частиц), то оттуда можно извлечь по плотности и эффективности еще большую энергию. Скорее всего, именно эта мечта и стимулирует все попытки раздробить нуклоны, для этого и строятся все более грандиозные ускорители. Перед запуском БАКа в прессе обсуждались предполагаемые опасности. Договорились до того, что может возникнуть черная дыра, которая поглотит всю планету. Но этого не случилось, а как мы можем судить по построенной модели, в принципе невозможно будет извлечь и новый вид энергии из пластов ниже -13 . На уровнях -14 , -15 и ниже по М-оси нет избыточной энергии связи. Инерция мышления ведет физиков в глубь вещества, но это путь в никуда, т.к. внутри частиц (особенно нуклонов) энергия связана резонансами настолько сильно, что высвободить ее оттуда крайне сложно. По мнению автора, путь к новой энергии лежит минуя структуру частиц, ее нужно искать в «слабых местах» структуры эфира [21]. Поэтому физикам необходимо изменить стратегию, т.к. новый пласт невероятно эффективной энергии находится на $15\dots 20$ порядков глубже и в структуре эфира. Следовательно, нужно приступить к изучению эфирного (свободного от частиц) пространства, где, как полагает автор, есть места наименьшей «прочности» и откуда и можно извлекать необходимую для дальнейшего развития человечества энергию.

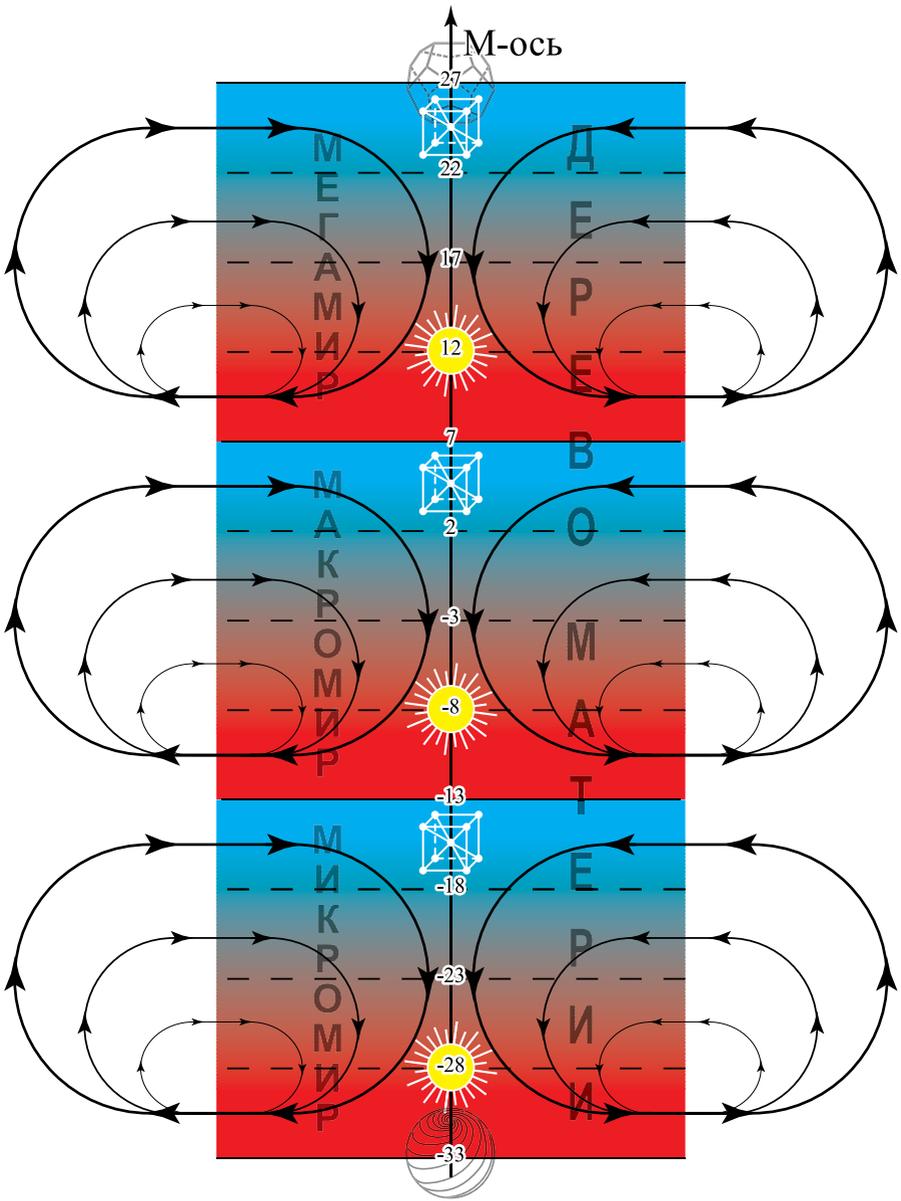


Рис. 39. Вертикаль Вселенной имеет три отдельных энергетических масштабных блока, каждый из которых «подпитывается» энергией с нижних своих уровней, образуя три энергетических масштабных «петли». Свободная энергия выделяется только с нижних пяти порядков каждого масштабного этажа. Поэтому ниже термоядерного уровня энергии (синтеза легких ядер) невозможно получить свободную энергию, даже если построить БАК размером с Галактику

2.3. Структурное подобие масштабной организации Вселенной и биосферы

Биосфера располагается в масштабной иерархии Вселенной в интервале от -6 (вирусы) до $+9$ (рис. 40). Она организована в три глобальных масштабных этажа, и высота всех трех М-этажей биосферы равна 5 порядкам. Таким образом, вся длина М-интервала жизни составляет от вирусов до биосферы ровно 15 порядков ($3 \times 5 = 15$).

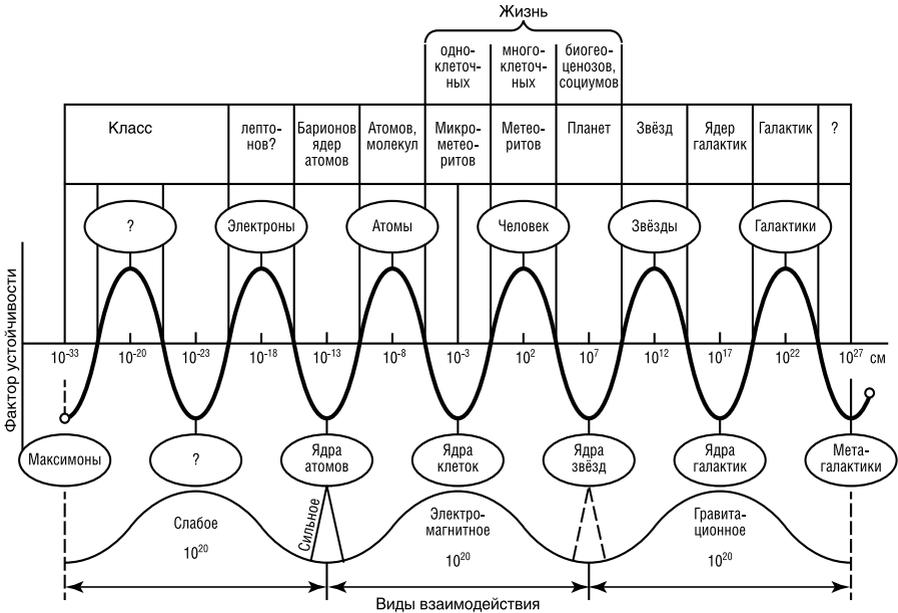


Рис. 40. 60 порядков Вселенной, из них только $\frac{1}{4}$ занимают биологические объекты и системы

Рассмотрим масштабное подобие структур биосферы и Вселенной.

За всю историю развития биосфера последовательно прошла через три глобальных этапа, каждый из которых заполнял один из М-этажей. Первые 2 миллиарда лет на планете обитали и эволюционировали только одноклеточные организмы, на втором этапе (примерно в 1 миллиард лет) шло заполнение многоклеточными второго М-этажа, от мелких рачков до гигантских китов и секвой. На третьем этапе развивались биоценозы и другие системные образования. Если рассматривать последнюю (четвертую) фазу развития систем третьего этапа, то она длится

несколько миллионов лет — это развитие социумов. Необходимо отметить, что эволюция на этих трех участках шла последовательно и поэтапно. В настоящее время она наиболее активно идет на третьем М-участке в социальном слое (рис. 41).

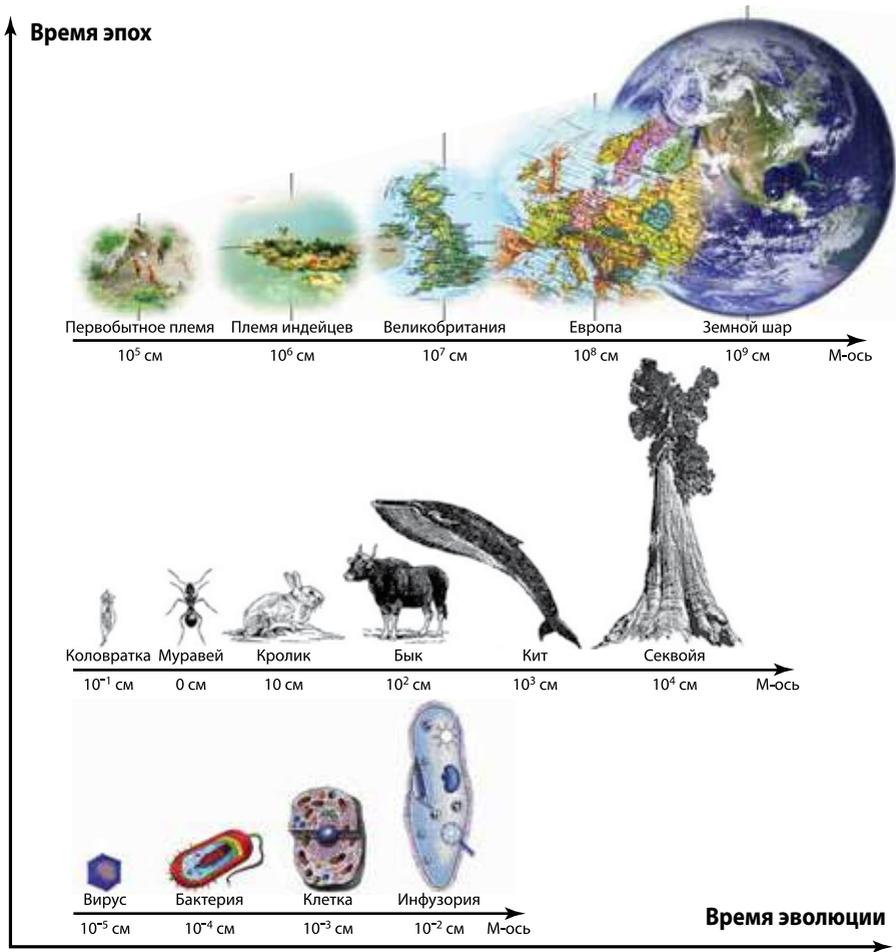


Рис. 41. Три эпохи эволюции биосферы занимают на М-оси три индивидуальных этажа

Таким образом, за 3,5 млрд лет сформировались три М-этажа биосферы, которые занимают на М-оси точно по 5 порядков каждый и отличаются друг от друга базисными свойствами. Еще раз отметим, что масштабная структура биосферы пропорциями и в сжатом виде повторяет масштабную структуру Вселенной (рис. 42).

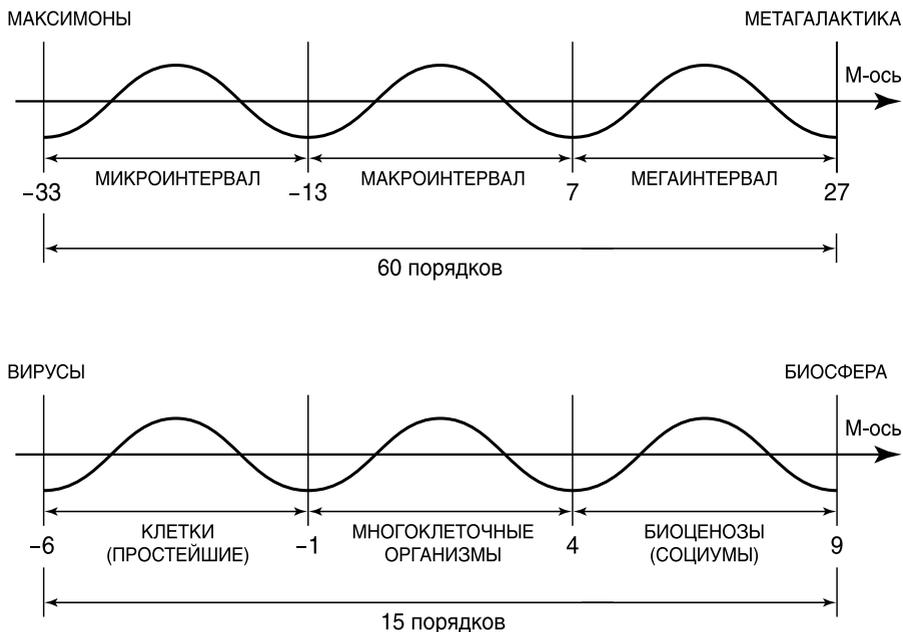


Рис. 42. Масштабное подобие Вселенной и биосферы, выраженное в тричной структуре их глобального иерархического устройства

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

Анализ показывает, что и там и там реализуется три уровня разных вариантов создания вещественных сущностей — элементов, объектов, систем [30].

На каждом из трех этажей и Вселенной и биосферы «живут» совершенно разные по структуре и свойствам обитатели. На нижнем — *элементы*, на среднем — *объекты*, на верхнем — *системы* (рис. 43). Элементы — обитатели первого этажа и для биосферы, и для Вселенной. Объекты — жильцы второго М-этажа и там и там, а системы живут на третьих этажах Вселенной и биосферы. И границы между этими этажами не условны, они очень резкие, переход с этажа на этаж сопровождается сменой всех свойств и всех законов, которые там действуют. Рассмотрим это системное трехуровневое подобие более подробно

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

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

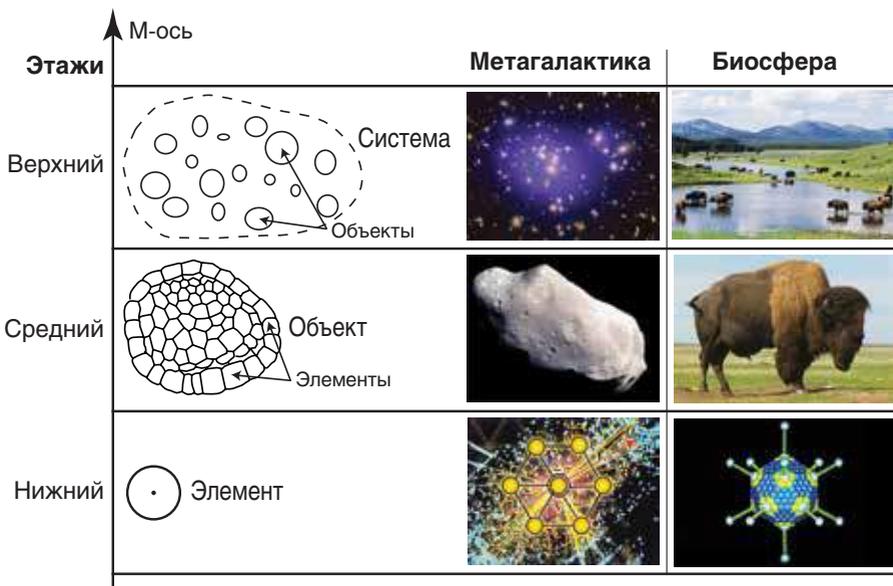


Рис. 43. Три М-этажа Вселенной занимают (снизу вверх): элементарные частицы, камни, планетные и звездные системы. Три М-этажа биосферы занимают (снизу вверх): одноклеточные, организмы, популяции

Системы. Для Вселенной это рассеянные скопления космических объектов — планетные системы, звездные группы, ассоциации, звездные скопления, галактики, группы, скопления и сверхскопления галактик, все это состоит из звезд. Для биосферы — это группы, стада, популяции и биоценозы разных масштабов, состоящие из многоклеточных объектов. Для человечества — все социальные системы, начиная от небольших семей и рабочих коллективов и заканчивая всемирными торговыми, промышленными, экономическими и политическими системами. Все социальные системы состоят также из «объектов» (из многоклеточных организмов людей).

Отметим, что важнейшим признаком перехода от одного типа сущностей к другому является включенность одних из них в другие. Так, например, организмы состоят из клеток, и это разделяет два этажа принципиально. А вот социумы состоят не из клеток, а из организмов. Аналогично и для физического мира. Все тела от пылинки до звезды состоят из атомов. А вот звездные ассоциации, галактики и т.п. состоят уже из звезд. Как некорректно говорить, что популяции и социумы состоят из клеток, так и некорректно считать, что галактики состоят из атомов. Это свидетельствует о том, что при переходе с этажа на этаж

происходят глобальные свертки качеств. Настолько глобальные, насколько они могут быть вообще в этом мире.

Это еще раз подчеркивает, что между этажами внутри каждой масштабной триады пролегает четкая 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.

В результате мы получаем схему подобия трех уровней для Вселенной и биосферы (рис. 44).

М-подобие

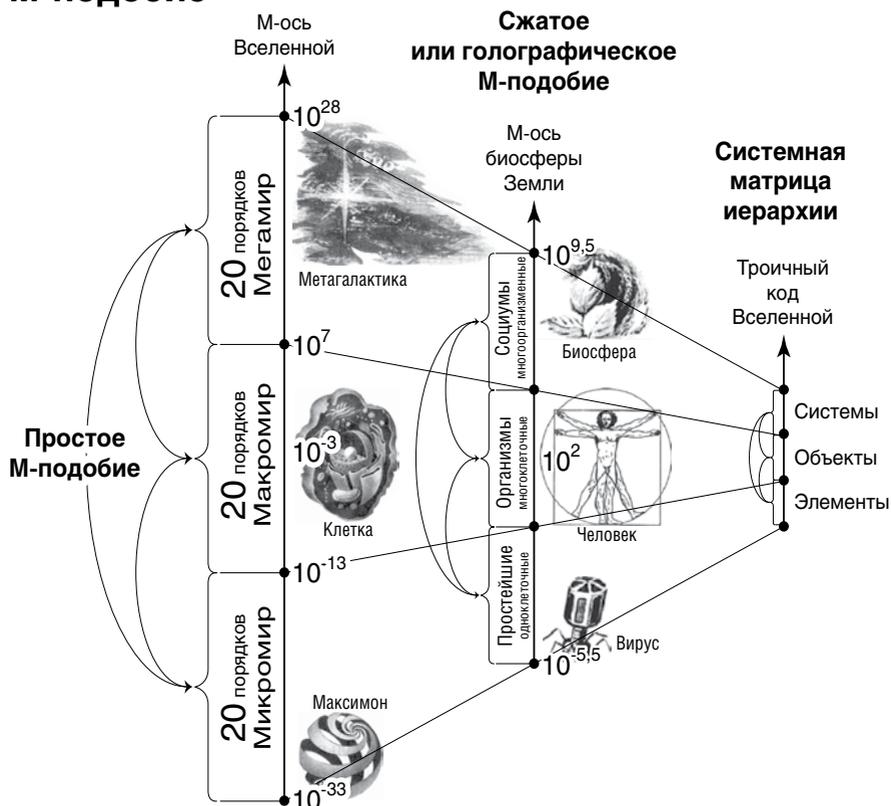


Рис. 44. Масштабное подобие Вселенной и биосферы является проявлением принципа трех уровней (справа).

Итак, глобальная иерархия Вселенной и Биосферы представляет собой стройную структуру с четкой логикой распределения свойств по уровням.

Выводы

Перечисленные выше закономерности структурной и иерархической организации Вселенной и биосферы показывают, что масштабное измерение является важнейшим параметром нашего мира. И что важно для понимания различия между жизнью и физическим миром, так это то, что биологические системы, которые занимают в масштабной структуре Вселенной всего лишь $\frac{1}{4}$ ее часть, близкую к средней части всей шкалы, насыщены уровнями организации не меньше и даже существенно больше, чем весь масштабный интервал Вселенной.

Во многом (в общих и глобальных чертах) живая масштабная иерархия подобна физической иерархии Вселенной. Но есть и существенные отличия, которые требуют внимательного рассмотрения.

Глава 3. Иерархическое измерение биосферы

Выше мы показали, что важнейшей отличительной особенностью жизни является предельная плотность разнообразия по всем возможным параметрам. Одним из наиболее важных параметров является иерархическая ось (М-ось), вверх по которой эволюция жизни шла на протяжении миллиардов лет. И каждый шаг заполнял очередной уровень таким образом, что плотность иерархии оставалась предельной [30]. Благодаря вертикальному росту увеличивалось и «горизонтальное разнообразие». В ходе эволюции биосферы иерархическая пирамида росла не так, как пирамида Хеопса — от нижнего основания вверх, она росла так, как растут раковины — каждый слой повторял параметрический контур предыдущего в большем масштабе. И эта «раковина» разнообразия росла равномерно в системе логарифмических координат.

Безусловно, вертикальный рост вдоль М-оси — это общая тенденция. В реальном времени эволюция совершала сложные челночные шаги наверх и вниз. Эволюционный «трек» заполнения матрицы разнообразия автором до конца не изучен, поэтому здесь мы рассмотрим только некоторые его особенности. В этой главе — вертикальный вектор роста матрицы разнообразия.

3.1. Масштабная структура живых систем

3.1.1. Плотность структурных уровней

Важнейшей особенностью живых систем является предельная плотность структурных уровней вдоль М-оси. Такая предельная плотность

предполагает не только полное заполнение разными объектами всего размерного диапазона, но и наличие «ступенек», на которых обитают принципиально различные организмы. Дело в том, что структурные уровни иногда возникают и в косных телах, например, внутри тела металлической отливки есть зерна, причем зерна могут быть разных размеров. Но разные размеры зерен не влияют на их физические свойства. Все зерна на всех уровнях структуры твердого тела состоят из одних и тех же атомов, имеют одну и ту же кристаллическую структуру и примерно одинаковую форму. Более того, структурные элементы внутри косного тела — это всего лишь границы мозаичного трехмерного его устройства. А структурные элементы внутри живого организма — самостоятельно функционирующие в водной среде (в основном) объекты. В биологическом мире на каждом из структурных уровней живут особые объекты, которые отличаются от своих соседей по М-оси качественно.

Например, если мы возьмем наиболее общую классификацию живых систем — клетки, организмы и биоценозы, то здесь между тремя этажами гигантское принципиальное различие. И в этом же диапазоне размеров для физических систем нет никаких принципиальных различий. Все пылинки, камни и астероиды устроены внутри одинаково и имеют хаотичную форму.

Заглянем внутрь одного из трех этажей — в клеточный мир. Здесь вдоль М-оси четко расположились по размерам три основных царства одноклеточных: вирусы, бактерии и эукариоты. Каждое из царств занимает примерно по 1,5 порядка (рис. 45).

Между бактериями, вирусами и ядерными клетками разница не только в размерах, это три совершенно разных царства живых организмов, которые устроены по-разному, функционируют различно и выполняют разные функции в биосфере. Сравним теперь три кристаллические частицы из этих же размерных диапазонов — микропылинку, пылинку и микрокристалл. Между ними различие только в размерах.

Если мы рассмотрим разнообразие внутри еще более узкого диапазона, например, среди вирусов, то они в зависимости от размеров существенно отличаются и по форме, и по структуре (рис. 46).

Опять-таки, пылинки в этом диапазоне масштабов отличаются только размерами и соответственно массой. Таким образом, разница в размерах живых систем сопряжена с принципиальной разницей в свойствах. Двигаясь вдоль биологической М-оси, мы наблюдаем на каждом слое смену форм, типов структур и прочие качественные изменения. И ничего подобного не наблюдаем, если будем перемещаться вдоль М-оси в мире физических объектов.

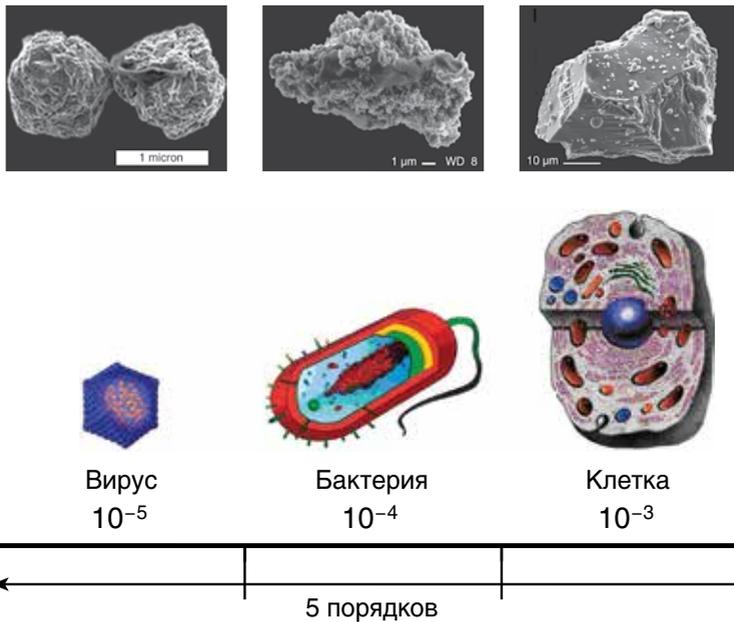


Рис. 45. На М-оси вирусы (сотни нанометров), бактерии (микроны) и ядерные клетки (доли миллиметра) занимают по 1,5 порядка

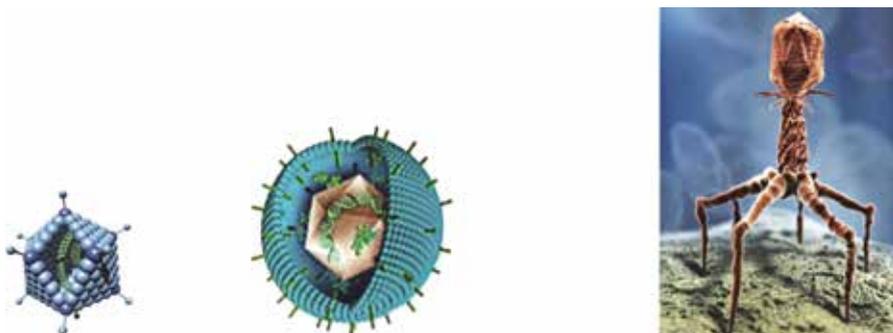


Рис. 46. Вирион (слева) имеет размеры порядка 10^{-6} , вирус средних размеров (в центре) имеет размеры 10^{-5} и бактериофаг — гигант среди вирусов (справа) имеет размеры порядка $10^{-4,5}$

Безусловно, видовое разнообразие не связано жестко с размером, и одни и те же типы организмов могут иметь вариации размеров (до 3...5 раз). Например, пекинес и дог отличаются размерами в 10 раз, сосна-росток и корабельная сосна имеют разные размеры. Даже люди

по своему росту отличаются в пределе почти в 3 раза. Но это лишь означает то, что каждый вид живых существ имеет дисперсию размеров. И поэтому иерархический «спектр разнообразия» организмов не является абсолютно дискретным, он размыт и практически все виды перекрываются многократно на М-оси в своих размерных диапазонах. Но в среднем для каждого из масштабных срезов можно выделить наиболее типичных обитателей, свойства которых принципиально будут отличны от обитателей нижнего и верхнего по отношению к ним этажей.

Естественно, что каждый из масштабных срезов заселен очень разными обитателями — мухи и божьи коровки имеют одну координату на М-оси, но отличаются друг от друга очень существенно. Это свидетельствует о том, что кроме вертикального разнообразия в биосфере присутствует и горизонтальное, одноразмерное разнообразие. И оно огромно. Так, например, весь спектр размеров бактерий — это всего 1,5 порядка на М-оси, но количество видов здесь стремится к десяти миллионам. И это горизонтальное разнообразие — тема отдельного исследования. В данной же работе мы сосредоточимся в основном на «вертикальном разнообразии», на различии в иерархической структуре жизни, т.к. эта тема исследована гораздо меньше, чем тема общего разнообразия.

Таким образом, каждый размер в биологическом диапазоне представлен своим набором видов. И многие виды занимают на М-оси не один уровень, а несколько. Однако такая дисперсия в размерах редко превышает диапазон в 1 порядок на М-оси. Другими словами, особи одного вида не отличаются друг от друга более чем в 10 раз. Поэтому всегда можно найти для каждого вида масштабный срез шириной всего в один порядок. Более того, статистически виды распределены относительно М-оси неравномерно, т.к. большинство видов (и особей) имеют некий более узкий диапазон. И можно с некоторой долей вероятности предполагать, что для каждого вида есть свой масштабный слой шириной всего в 0,5 порядка. А если учесть, что существует методика определения средних размеров, в которой определяется среднелогарифмическое значение, то в этом случае можно всегда найти для каждого вида не только интервал, но и точку на М-оси. К примеру, для роста человека среднее значение хорошо известно — это 1,62 м, или координата +2,21 на М-оси. Для собак диапазон высоты в холке равен от 20 см (пекинес) до 80 см (дог), на М-оси это от 1,3 до 1,9. Следовательно, среднелогарифмический рост такого вида, как собака, равен +1,6. Поэтому каждый из видов имеет свою четкую координату на М-оси, которую можно определять разными способами, но важно при этом сравнивать координаты для разных видов, определяемые по одной методике.

Используя этот метод (средних видовых размеров), российский биолог Л.Л.Численко обнаружил мультимодальное распределение количества видов вдоль М-оси [40].

3.1.2. Закон распределения размеров живых объектов вдоль М-оси Л.Л.Численко

В работе Л.Л.Численко было показано, что все виды в биосфере, которые он брал по определенной методике выборки, на М-оси образуют периодичность с шагом в 0,5 порядка. Это означает, что, несмотря на плотное заполнение М-оси живыми системами, нет ни одного размера, который бы не был представлен тем или иным видом живых систем (М-ось заполнена живыми системами без пропусков), существует некоторое преимущество «заселенности» одних размеров над другими. Таким образом, число видов живых систем, которые имеют избранные (более «устойчивые», более плотно заселенные) размеры с шагом в 3,15, больше, чем число видов, которые имеют промежуточные размеры.

Эта периодичность до сих пор не получила никакого теоретического объяснения. Почему природа выбирает какие-то определенные размеры, на которых разнообразие видов расцветает, а на других — уменьшается? Почему эти избранные размеры образуют весьма устойчивую периодичность с шагом в 3,15? Почему этот шаг близок к числу π ? Почему через два шага мы попадаем точно на один порядок десятичных логарифмов ($3,15 \times 3,15 = 10$)? На все эти вопросы у биологов нет ответа¹.

Мультимодальность распределения различных тел вдоль М-оси свойственна не только живым объектам. Так, в многочисленных исследованиях, проведенных под руководством академика М.А.Садовского [14], было показано, что блоки земной коры, отдельные камни различного размера также образуют мультимодальное распределение. И средний шаг здесь также равен 3,15. М.А.Садовский назвал эти выделенные по размерам объекты «преимущественными отдельностями».

Аналогичные исследования были проведены автором и в области распределения по размерам частиц карбида кремния [17], для которых также была обнаружена мультимодальность.

Таким образом, для тел макродиапазона, как живых, так и неживых, природа почему-то предпочитает одни размеры и избегает других.

¹ В качестве рабочей гипотезы мной было предложен вариант обоснования такой периодичности, опирающийся на характер свертки элементов в объекты по закону сферических упаковок [30].

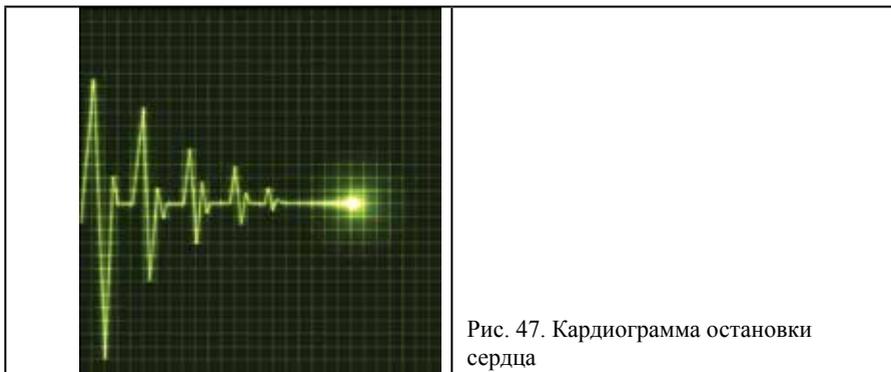
3.2. Масштабная динамика живых систем

Одним из важнейших отличительных свойств живых организмов от косных является их постоянное движение вдоль М-оси. Это и размножение, включая деление клеток, пульсации всех видов и перекачка энергии с нижних уровней на верхние (и обратно).

3.2.1. Пульсации

Пульсации приводят к периодическому изменению размеров, что отражается на М-оси в периодическом колебании относительно средней точки (среднего размера). Поэтому можно здесь говорить о масштабных колебаниях, которые являются обязательными для любых живых систем. Кроме известных всем видов пульсаций — дыхания и биения сердца, существует множество других периодических процессов внутри многоклеточных организмов, в частности периодические расширения и сжатия всех органов, которые ритмически связаны с биением сердца.

Важно отметить, что если косный объект, на который не оказывает внешнее воздействие, практически неподвижен относительно М-оси (не изменяет своих размеров), то живые системы без самопроизвольных движений вдоль М-оси вообще не существуют. Таким образом, движение (в том числе и периодическое) вдоль М-оси — обязательный атрибут всех без исключения живых организмов. И остановка дыхания и всех остальных пульсаций является признаком окончания жизни организма и перехода его в мир мертвой материи (рис. 47).



Пульсации свойственны многим типам звезд (например, пульсарам), открыты периодические химические процессы и т.п. Поэтому невер-

но приписывать пульсации исключительно биологическим объектам. Более того, у многих видов живых объектов пульсаций нет, например у вирусов, у семян растений и т.п. Все виды пульсаций (включая дыхание) свойственны лишь сложным многоклеточным организмам.

3.2.2. Деление клеток

Любая клетка в процессе своей жизни неоднократно делится на две дочерние, которые вырастают до исходного материнского состояния (либо материнская клетка увеличивается в объеме в два раза перед делением). И теоретически так может длиться вечно. Если бы не какие-то внешние обстоятельства, то каждая из клеток, в том числе и первая клеточная Ева, делилась бы беспрерывно более 3 миллиардов лет. На диаграмме масштаб-время это деление можно изобразить как непрерывное периодическое масштабное колебание, как своего рода волну, которая бежит вдоль оси времени.

Периодические колебания всех без исключения клеток на Земле задают основной базисный масштабный частотный спектр жизни. Триллионы триллионов клеток увеличиваются в размерах, потом делятся и возвращаются в исходное состояние. Период таких пульсаций зависит от типа клетки:

«Продолжительность синтеза ДНК в разных клетках неодинакова и колеблется от нескольких минут у бактерий до 6–12 ч в клетках млекопитающих».

<http://www.examen.ru/add/School-Subjects/Natural-Sciences/Biology/7979/7984>

Амплитуда зависит от размеров клетки, но относительная амплитуда почти у всех клеток одинакова, т.к. клетка увеличивается в объеме в 2 раза, а в размерах по большей части в 1,26 раза. На оси десятичных логарифмов такая амплитуда равна 0,1 порядка. Это и есть нижний порог масштабной амплитуды для размножения живых организмов. Если измерять не объем, а линейный размер, то в момент формирования двух дочерних клеток еще не до конца разделившаяся пара клеток в линейном измерении в 2 раза больше исходной материнской клетки. На М-оси это равно 0,3 порядка.

Именно в этих пределах от 0,1 до 0,3 порядка колеблются почти все одноклеточные организмы (кроме вирусов) на М-оси. Есть, впрочем,

некоторые виды, у которых цикл размножения происходит совершенно иначе, например споровики. Но это исключение из общего правила.

Особняком стоят масштабные пульсации вирусов. Они сами размножаться не могут, поэтому их движение вдоль М-оси определить очень сложно т.к. они «растворяются» внутри клетки. Но вирусы до сих пор относят к живым и неживым системам одновременно. И кстати, отсутствие масштабного цикла самостоятельного размножения — формальный признак такого половинчатого положения вирусов в общей систематике природы.

3.2.3. Размножение

Размножение свойственно многоклеточным организмам. Оно происходит либо половым, либо бесполом путем. Часть многоклеточных организмов сохранила принцип первого М-этажа — они делятся на части, что проявляется в почковании, например.

Рассмотрим только явление полового размножения у животных. Самые маленькие многоклеточные организмы — коловратки (от 0,3 мм), самые большие — киты (до 30 м). Каждое животное проходит цикл размножения, в котором есть этап одной клетки.

Процесс полового размножения является наиболее «размашистым колебанием» вдоль М-оси. При этом у каждого многоклеточного организма свой характерный период (частота) этого процесса. Каждое животное начинает свое существование с оплодотворенной половой клетки - зиготы (средние размеры 50 мкм), затем вырастает до взрослого состояния, оставляет потомство (через такую же половую клетку) и умирает (рис. 48). Невозможно рассматривать жизнь отдельного организма вне связи с этими циклическими возвращениями к клеточному уровню.

Если рассматривать жизнь рода, а не жизнь отдельной личности, то на графике это выглядит как некий периодический (квазипериодический) процесс с практически одинаковой амплитудой. И мы получим некий образ пульсаций с одной и той же масштабной амплитудой, близкой к 10^5 и средним периодом в 20–40 лет (рис. 49).

Безусловно, есть из этого правила масштабных пульсаций размножения некоторые исключения, например, при разрезании дождевого червя из двух половинок образуются две полноценные особи. Есть множество примеров почкования у растений и т.п. Но это лишь свидетельствует о некоторой масштабной инерции тенденции, которая присуща эволюции [30]. Деление клеток на две части с нижнего М-этажа

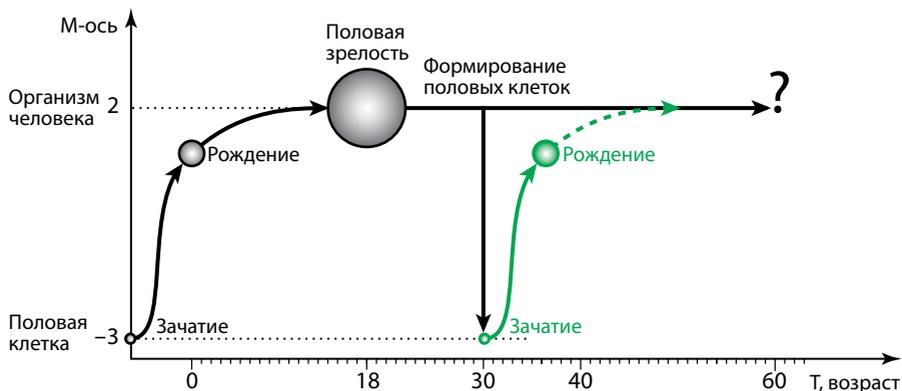


Рис. 48. Любой человек отправляется в земной путь с образования зиготы (-3), через 9 месяцев происходит рождение младенца и через 18 лет формируется полноценное тело человека (+2). Дальнейшая жизнь размеров тела практически не меняет. После смерти скелет (обычно) попадает в могилу, а душа возносится в неизвестную для науки область. Но у обычного человека после полового созревания происходит отделение половой клетки (-3), которая дает старт следующему поколению.

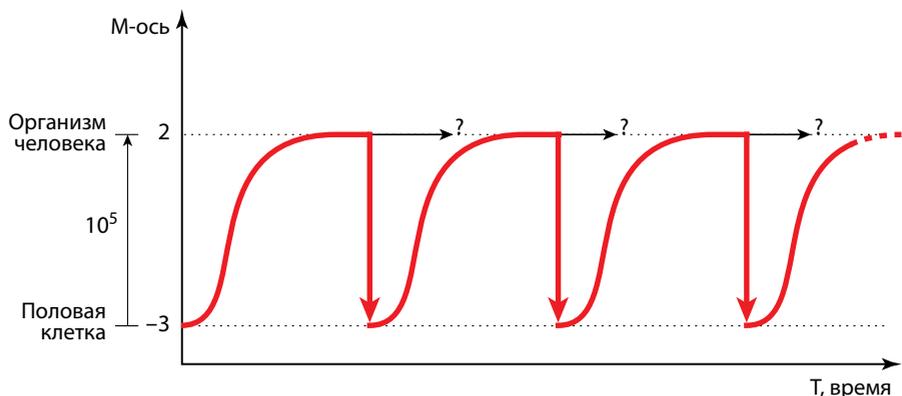


Рис. 49. Упрощенная картина родового продления жизни в виде периодических масштабных пульсаций с одинаковой амплитудой.

одноклеточных «просочилось» и в некоторые ниши второго М-этажа многоклеточных. Но большинство животных и растений размножаются через возврат к клетке и тем самым совершают очень длинное путешествие вдоль М-оси, образуя М-волны с очень большой масштабной амплитудой. Мушка дрозофила размножается каждые две недели, слониха вынашивает плод 22 месяца. Масштабная амплитуда размерного цикла размножения минимальна у коловратки — 50 мкм, примерно 1 порядок

на М-оси, и максимальна у кита — до 30 м, что составляет около 6 порядков. Заметим, что «путешествие» вдоль М-оси от половой клетки до кита приводит к увеличению размеров в 1 000 000 раз (!). При этом происходит сверхточная постройка сложнейшего организма, что свидетельствует об отработанном миллионы лет процессе развития вдоль М-оси.

Итак, любое животное совершает периодические колебания вдоль М-оси в процессе дыхания, пульсируют и размеры внутренних органов. Это один вид М-пульсаций, который является минимальным по амплитуде. Другим видом М-пульсаций является родовая цепь рождений, которая отличается как своей сложностью, так и огромным размахом на М-оси. И напротив, любой косный объект неподвижен относительно М-оси. В этом системном различии кроется одна из вселенских особенностей жизни. Если условно изобразить все эти колебания в системе координат М-ось и времени, то мы получим множество периодических колебаний с различными периодами и амплитудами. Самая большая амплитуда у китов (6 порядков), самая маленькая у дыхания или пульсаций органов (близкая к 0,1 порядка). Различие на М-оси в логарифмических величинах более 60.

Если принять некоторые идеи древних космологий Индии и некоторые варианты современных моделей расширения и сжатия Вселенной, то и Вселенная в целом проходит через все циклы перерождений, а может быть, она и дышит, но мы не можем зарегистрировать этот процесс из-за его большого периода. Если Вселенная живая, то ее дыхание — самый большой по амплитуде и периоду цикл жизни, который пока недоступен человеческому наблюдению (рис. 50).

3.2.4. Энергетика живых организмов

Каждый живой организм для своего существования нуждается в энергии. Энергию живые организмы получают из разных источников. Автотрофы — в основном от излучения Солнца, гетеротрофы перерабатывают биологическую энергию, запасенную автотрофами. Но независимо от видов и способов получения энергии она приходит в организм и уходит. Таким образом, каждый организм пропускает через себя непрерывный поток энергии. Этот поток может быть больше или меньше в зависимости от питания и активности, но в среднем он всегда остается постоянным для каждого вида. Поэтому можно рассматривать каждый живой организм как некий преобразователь энергии, в котором

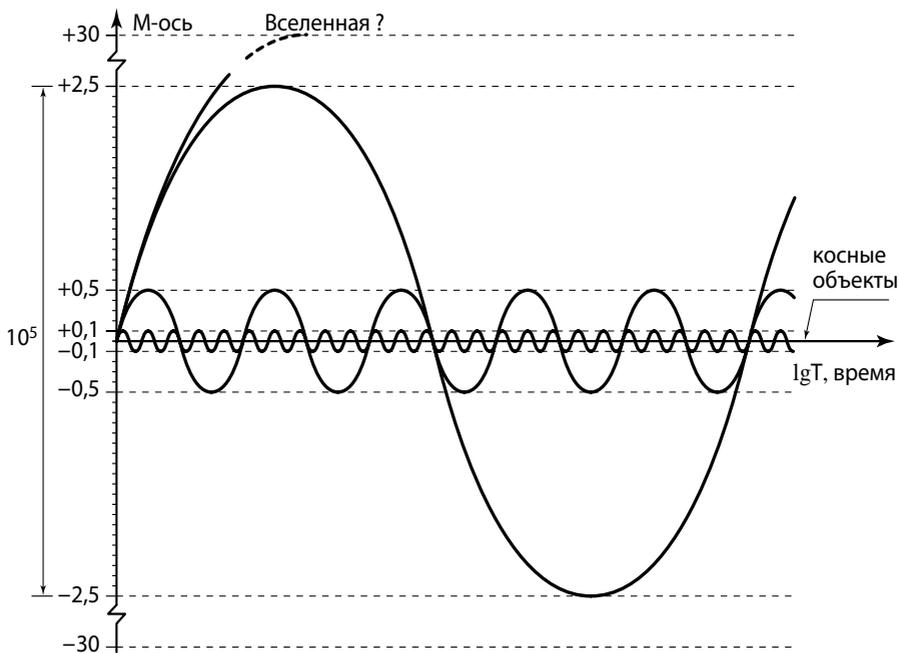


Рис. 50. Масштабные периодические колебания живых организмов от деления клеток до полового размножения у человека отличаются в относительной системе отсчета в 50 раз. Верхняя кривая показывает возможный цикл «размножения» для Вселенной с масштабной амплитудой в 61 (и более?) порядок и периодом в десятки (сотни и более?) миллиардов лет.

один вид энергии превращается в другие виды. Этот поток представляет особый интерес, т.к. он сопряжен не просто с изменением формы энергии, а с переходом видов движения между уровнями иерархии организма — вдоль М-оси. Причем поскольку организм человека, например, перерабатывает химическую энергию пищи в механическую энергию движения тела, а в социосфере с помощью химической энергии получают движения еще более масштабные (например, танкеров по океанам), то размах такого энергетического преобразования вдоль М-оси может достигать многих порядков.

Эволюция жизни идет в направлении увеличения как всех масштабных динамических характеристик (размаха пульсаций, массы пульсаций и т.п.), так и диапазона преобразований энергии и информации. Рассмотрим в данном разделе лишь один параметр — интенсивность энергетического потока вдоль М-оси, опираясь на параметр мощности организмов (средней пропускной способности энергии в единицу времени). Очевидно, что мощность организмов в ходе эволюции рос-

ла. Достаточно просто сопоставить энергетику клеточных организмов, растений и животных. И эта тенденция продолжается в ходе эволюции социальных образований [31]. Но сама по себе мощность не является точным критерием эволюции.

Более показательным является удельная мощность организма — мощность, отнесенная к единице массы. По этому критерию можно сравнивать организмы одной массы, возникшие на разных этапах эволюции. Если взять дерево, крокодила и человека одной массы, то удельная мощность будет самой низкой у дерева, потом идет крокодил, и выше по этому параметру находится человек. И здесь уже очевидна тенденция эволюции — увеличивать пропускную энергетическую способность, приходящуюся на единицу биомассы:

$$P_p = E / t m \text{ (эрг } c^{-1} g^{-1}) \quad (4)$$

Можно рассматривать с помощью этого критерия и социальные системы-организмы [31]. Во-первых, растет общая масса людей на планете и растет их совокупная техносфера (вовлеченное в социальное движение косное вещество). Но не только этот параметр увеличивается. Увеличивается энерговооруженность социумов-организмов, поэтому если мощность энергосистемы США разделить на совокупную массу этого социума и сравнить по этому критерию с Индией, будет ясно — США находится на эволюционном треке дальше (выше), чем Индия. Растет не просто совокупная мощность социумов, растет удельная мощность потребления энергии каждым членом общества. И эта удельная мощность потребления является, по моему мнению, одним из объективных критериев эволюции социальных систем. Хотя бы потому, что за 3,5 млрд лет до начала эволюции социальных систем этот параметр также рос в ходе биологической эволюции.

Предварительные расчеты показывают, что в сопоставимо масштабном диапазоне у живых организмов нет конкурентов по этому показателю среди косных объектов. Более того, у живых организмов нет конкурентов по этому показателю и в мире космических объектов и систем — он выше у человека, чем у звезд и галактик!

Особенно удобен этот критерий при сравнении, казалось бы, несравнимых объектов.

Чтобы ощутить, насколько живые организмы по этому показателю ушли в эволюционном плане дальше косного и даже физического мира, сравним удельную мощность человека и Солнца (рис. 51).

Светимость Солнца равна $4 \cdot 10^{33}$ эрг/с.



Рис. 51. Человек меньше Солнца по размерам в миллиарды раз и соответственно в 10^{27} раз меньше Солнца по массе.

Заметим, что это — интеграл по объему, а не по поверхности. Дело в том, что, хотя энергия излучается с поверхности, вырабатывается она всей массой Солнца. Термоядерный процесс идет внутри ядра, а обеспечивается он давлением всей массы светила, которая сжимает атомы настолько сильно, насколько это необходимо для запуска термоядерного синтеза.

Человек потребляет в день в среднем 2000 Ккал. Если он ведет постельный режим и вся его энергия расходуется на выработку тепла (инфракрасное излучение), то ему хватит около 1000 Ккал в сутки (10^6 кал). В сутках порядка 10^5 секунд. Следовательно, энергия пищи, которая переходит в итоге почти вся в тепло, будет уходить через излучение. В секунду тело человека в постели будет излучать примерно 10 калорий ($10^6/10^5$). $1 \text{ кал} = 4 \cdot 10^7 \text{ эрг}$. Следовательно, тело будет излучать $4 \cdot 10^8 \text{ эрг/с}$. Это и есть, образно говоря, «светимость» тела человека. Безусловно, она на многие порядки меньше, чем светимость Солнца. Но если определить интегральную удельную светимость — количество энергии, приходящееся на единицу массы тела, излучаемую в секунду для Солнца и человека, то расчеты показывают следующее.

Человек весит порядка $100 \text{ кг} = 10^5 \text{ г}$. Масса Солнца порядка 10^{33} г . Разделим поток энергии (светимость) Солнца и человека на их массу, чтобы получить удельную переработку энергии на 1 г. Получим: для Солнца $P_p \approx 1 \text{ эрг/с г}$, для человека $P_p \approx 4 \cdot 10^3 \text{ эрг/с г}$.

Таким образом, удельная мощность человека в 4000 раз больше, чем у Солнца!

И это для постельного больного! Для здорового активного человека это соотношение может быть и **10 000 раз и выше**².

Но еще более интересно сравнить по этому показателю тело человека и двигатель внутреннего сгорания. Не вдаваясь в подробности, можно отметить, что удельная мощность двигателя внутреннего сгорания на порядки выше тела человека. Можно ли на этом основании сделать вывод, что этот железный механизм в эволюционном плане находится выше человека? Безусловно — нет!

Но если рассматривать двигатель как часть техносферы, как некоторый элемент социального движения того же человека, то человек, едущий в автомобиле, — это некий целостный элемент социума, и его совокупная мощность складывается из биологической и технической компоненты. Очевидно, однако, что все эти двигатели и электростанции вне социальной жизни вообще не могут работать и никому не нужны. Здесь необходимо учитывать тот факт, что человек — уже не животное. Человек — социальный элемент, своего рода клетка социума. А в социум входят следующие компоненты: общество (человек), одомашненная биосфера (домашние животные и культурные растения), техносфера (косная среда, поставленная на службу человеку) и экосфера (преображенная природная среда).

Поэтому человек в автомобиле — это, с одной стороны, животное, помещенное в некий механизм, а с другой стороны, некий элемент развитой социосферы. И рассматривать его нужно в автомобиле в совокупности с характеристиками автомобиля (а вообще — в совокупности всех технических средств, которыми управляет отдельный человек).

И этот условный кентавр по совокупному показателю удельной мощности продвинул по эволюционной тропе гораздо дальше, чем его далекий предок из первобытного общества.

Таким образом, по плотности энергетического потока на единицу массы и времени человек и созданные его гением машины на порядки более эффективны, чем звезды. А учитывая, что плотность Солнца в среднем близка к плотности воды, что соответственно равно плотности тела человека, удельный поток энергии выше не только в единицу времени и массы, но и интегрально — в единицу объема пространства. Таким образом, человек (как и аналогичное ему животное) по своим средним энергетическим параметрам гораздо выше стоит на эволюционной лестнице, чем любая звезда (рис. 52).

² Полученные в результате простых расчетов результаты не могут не вызвать удивления и недоверия. Поэтому автор предлагает каждому сомневающемуся провести простенькие расчеты потока энергии, пользуясь справочными данными.



Рис. 52. Человек обладает более высоким потенциалом преобразования энергии, чем Солнце

Этому неожиданному результату можно найти объяснение, если принять, что эволюция во Вселенной направлена на увеличение удельной мощности не только в области энергии, но и в пропускной способности на единицу массы для информационных потоков.

Рассмотрим далее другой масштабно-энергетический показатель — масштабную «глубину» энергетических преобразований.

Если учесть, что свою энергию организм человека получает с молекулярного уровня, а проявляет на макроуровне в виде движения и производимой работы, то можно прийти к выводу, что эволюция жизни идет в сторону увеличения всех видов энергетических преобразований между уровнями, в сторону усиления энергетического потока вдоль М-оси (рис. 53).

Таким образом, в ходе эволюции (вектор слева направо по оси Х) «высота» преобразования повышается на порядки.

3.3. Эволюционика

Эволюция жизни вдоль М-оси, согласно современным научным данным, в самых общих чертах выглядит просто — последовательно росли размеры живых организмов и они заполняли не только все новые и новые экологические ниши, но и все новые и новые структурные уровни, поднимаясь по Вертикали Вселенной все выше и выше.

Выделяются два грандиозных этапа эволюции. Первый, когда около 2 млрд. лет на Земле обитали только одноклеточные организмы, и второй, когда около миллиарда лет назад на планете появились многоклеточные и начался новый этап эволюции.

Одноклеточные и многоклеточные по своим размерам занимают на М-оси по 5 порядков, образуя нижние этажи масштабной структуры жизни. Если учесть, что биосфера имеет размеры Земли (+9), то от китов и самых больших растений (+4) на М-оси есть еще один участок в 5 порядков, который заполнен биоценозами, популяциями, стадами,

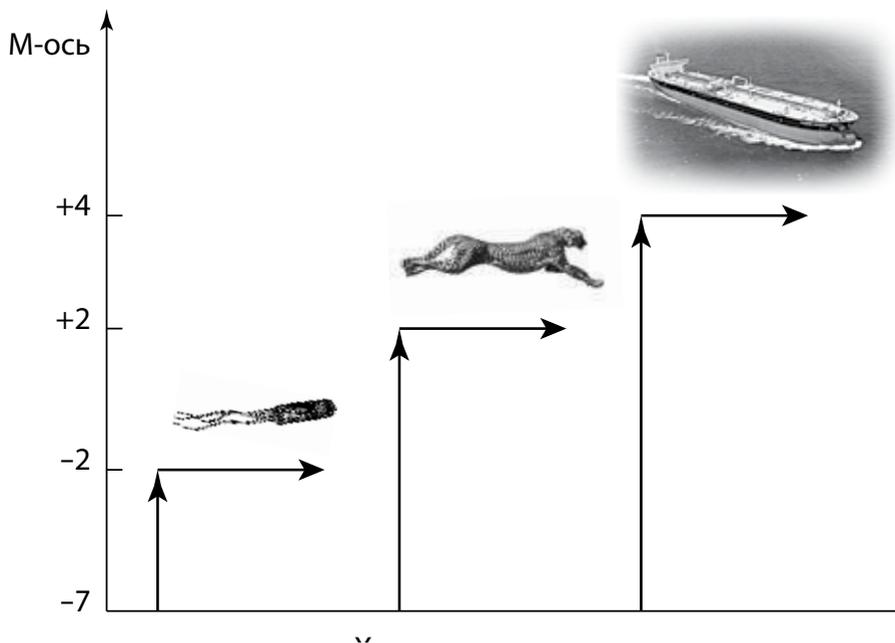


Рис. 53. Живые (и социальные) организмы получают энергию с одного, химического уровня (-7). Это и биохимические процессы, и сжигание углеводов для социальных систем-организмов. В ходе эволюции эта энергия «поднимается» и проявляется все выше и выше по М-оси. На уровне бактерий это микроны (-2), на уровне животных — метры (+2), а на уровне технических систем — уже сотни и более метров (+4)

социумами и иными. функциональными системными единицами разного размера от сотен метров до тысяч километров. Выделение этого системного участка как самостоятельной формы жизни было впервые сделано мной в работе «Масштабная гармония Вселенной». Несмотря на то что биоценозы и социумы во многих работах выделяются как некая особая форма жизни³, только опираясь на трехступенчатую класси-

³ «Карл Вёзе — крупнейший в мире специалист по таксономии микроорганизмов, то есть по эволюции микробов. Он изучал происхождение микробов, выявляя черты сходства и различия их геномов. Им были открыты основы общей структуры древа жизни — происхождение всего живого от трех первичных ветвей. В июньском номере журнала *Microbiology Review* за 2004 год он опубликовал статью, смелую и многое объясняющую, которая называлась „Новая биология для нового века“. Его главная идея состоит в том, что редуccionизм, который практиковался в биологии в последние сто лет, должен уйти в прошлое, и на смену редуccionистской биологии должна прийти новая, синтетическая биология, в основе которой будут лежать сообщества и экосистемы, а не гены и молекулы».

фикацию вдоль М-оси, в которой есть три М-этажа по 5 порядков, можно уверенно выделять третий М-этаж. И утверждать (см. главу 1), что именно на этом третьем М-этаже в последние сотни тысяч (или миллионы) лет идет наиболее интенсивный эволюционный процесс (рис. 54).

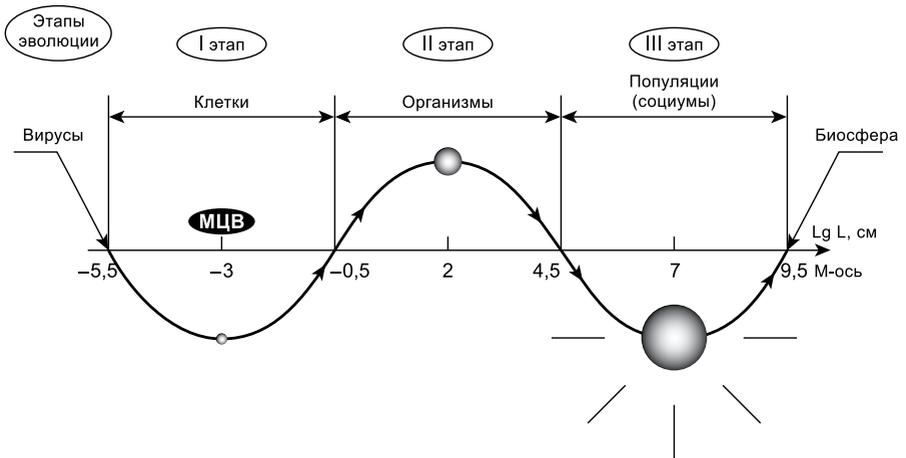


Рис. 54. Наибольшее напряжение эволюции (ее «фокус») постепенно перемещается вдоль М-оси в сторону больших размеров и в настоящее время достигает предельного проявления на третьем М-этаже жизни в области социальных форм

Таким образом, эволюция жизни на Земле в самых общих чертах за 3,5 млрд лет прошла через три грандиозных этапа, каждый из которых поднимал масштабную планку живых форм выше по М-оси на 5 порядков. Это вело к увеличению не только высоты иерархической пирамиды жизни, но и ее массы и разнообразия.

3.3.1. Поэтапное и постепенное заселение масштабных этажей живыми объектами. Закон 3+1.

В ходе эволюции живых организмов за 3,5 млрд лет их размеры постоянно увеличивались. От клеток к организмам, от организмов к социумам жизнь шаг за шагом заселяла все уровни на М-оси, постепенно «карабкаясь» вверх к предельному размеру усложняющейся биосферы. Но в этом общем тренде вверх вдоль М-оси есть некоторые специфические особенности, которые необходимо отметить отдельно. Дело в том, что восхождение к все большим размерам не имеет линейной траектории от меньшего к большему. Например, очевидно, что вирусы, которые

на порядок меньше бактерий, не могли появиться раньше последних, т.к. не способны к самостоятельному размножению. Следовательно, скорее всего, сначала появились бактерии, а потом вирусы, следом — эукариоты. Это означает, что жизнь изначально осваивает средний диапазон размеров внутри М-этажа. Затем спускается вниз и только после этого поднимается вверх по иерархической лестнице. Есть и другие весьма любопытные особенности эволюционного движения жизни вдоль М-оси.

Масштабный диапазон биосферы высотой в 15 порядков заполнялся последовательно снизу вверх (рис. 55).

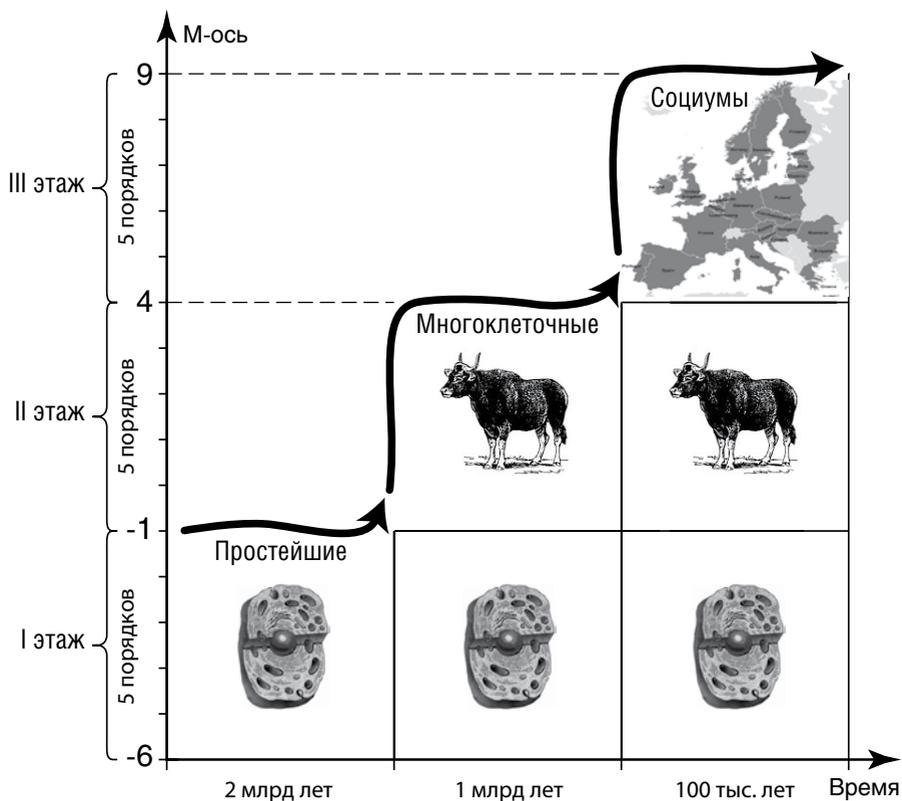


Рис. 55. Три грандиозных этапа эволюции биосферы вдоль М-оси занимают на ней ровно по 5 порядков: одноклеточные (~2 млрд лет), многоклеточные (~1 млрд лет) и популяционные формы, из которых наиболее активно в наше время эволюционируют социальные системы человечества

Перед тем как шагнуть с нижнего этажа на верхний, жизнь полностью осваивала нижний этаж. Причем социумы являют собой тот са-

мый дополнительный завершающий эволюцию четвертый шаг в последовательности 3+1, который был выявлен в первой книге цикла [30]. Другими словами, биосфера сначала полностью освоила все варианты биоценозов и популяций, а уже потом началась эволюция социальных систем-организмов.

Но если крупные этажи биосфера осваивала последовательно, то освоение масштабной высоты внутри каждого этажа шло сложнее.

Рассмотрим эволюцию этажа одноклеточных. Масштабный интервал одноклеточных длиной в 5 порядков четко делится на три участка по 1,5 порядка каждый — это вирусы, бактерии, эукариоты. Среди эукариот отдельно можно выделить инфузории, которые являются хищниками, а по своим размерам в среднем превышают средние размеры одноклеточных (рис. 56).

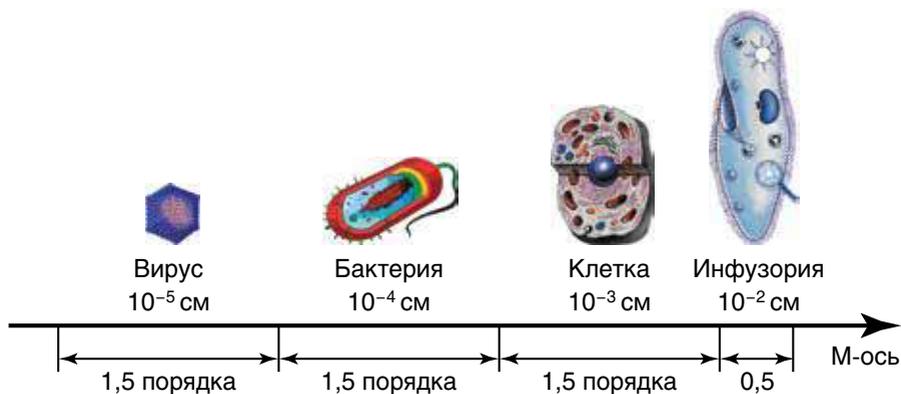


Рис. 56. Три царства одноклеточных занимают на М-оси каждое по 1,5 порядка. Инфузории являются особым подклассом эукариот, т.к. они имеют самые большие размеры и среди них много хищных видов

Большинство вирусов редуценты, большинство эукариот — консументы. А вот бактерии являются главными продуцентами биологического вещества на этом этаже биосферы. Таким образом, растительные клетки (в первую очередь бактерии) втягивают в кругооборот жизни вещество и энергию из физического мира. Эукариоты большей частью питаются бактериями, а вирусы являются редуцентами, которые утилизируют ослабленные клетки.

Логика показывает, что вирусы должны были появиться позже бактерий, хотя они проще. Следовательно, жизнь возникла сначала не в вирусной, а в бактериальной форме (рис. 57). Биологи до сих пор спорят о происхождении вирусов, но для нашей модели не столь важно,

произошли ли они от бактерий, клеток или протобионтов. Важно то, что вирусы без клеток любого вида (прокариотов или эукариотов) не способны к самостоятельному размножению. Поэтому, если провести мысленный эксперимент и заселить исключительно вирусами какую-либо планету, то эта планета через некоторое время превратится в безжизненное пространство, т.к. новые вирусы там появляться не будут, а старые в результате различных энтропийно-деструктивных процессов рано или поздно погибнут.

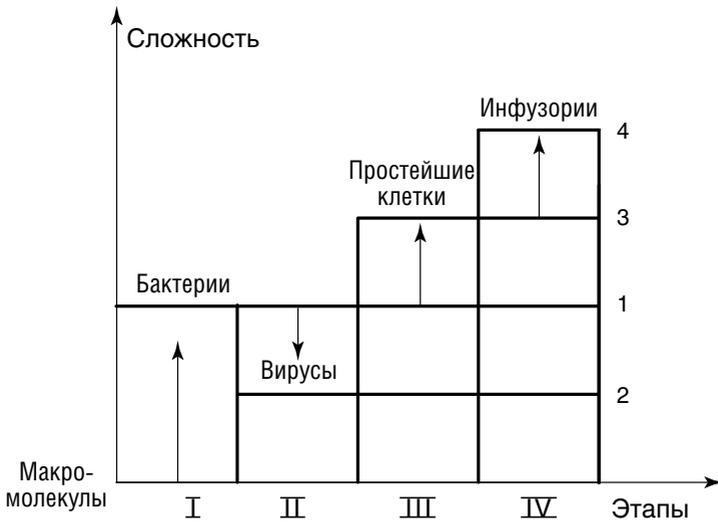


Рис. 57. Вероятная схема развития уровней питания в мире одноклеточных. Вертикальная ось — вектор сложности и масштаба. Горизонтальная — ось времени. Предполагается, что первыми возникли бактерии, затем на их пищевом субстрате возникли вирусы и простейшие. На последнем этапе от простейших возникли инфузории, в том числе и хищные

Итак, М-этаж одноклеточных организмов эволюция осваивала по следующей схеме: сначала — бактерии, затем — вирусы, впоследствии эукариоты. Эти три этапа имеют совершенно четкую привязку к М-оси. И лишь после создания этих трех царств природа пошла дальше и перешла на следующий М-этаж длиной в 5 порядков, на этаж многоклеточных организмов.

Второй М-этаж. Рассмотрим последовательность возникновения трех царств многоклеточного мира. Сначала появились продуценты — растения, которые извлекают энергию и вещество из косного мира планеты и Солнца. Отмирающая биомасса растений создала источник пищи для утилизаторов, так появилось царство грибов — редуцен-

тов. Это простейший путь использования растений в качестве пищи. Именно поэтому грибы в целом устроены проще, чем растения.

Через некоторое время возникает и более сложный мир — появляются травоядные животные - консументы.

Растения питаются аутотрофно — за счет света, а животные — только гетеротрофно — за счет растений и других животных. Грибы не способны к фотосинтезу — они гетеротрофы, но они и не животные. Таким образом, растениями питаются два других царства — грибы поедают мертвые растения (образуя уровень снизу), животные поедают живые растения (образуя уровень сверху).

Спустя некоторое время на пищевой базе травоядных животных надстраивается четвертый дополнительный уровень — хищники.

Мы видим, как за миллиард лет эволюция пошагово выстроила на втором М-этаже ту же «этажерку» в 3+1 уровня (рис. 58).

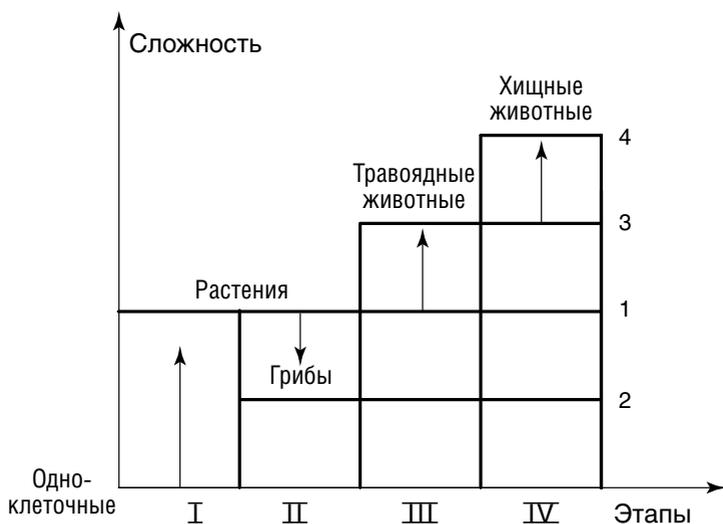


Рис. 58. Схема развития уровней питания в мире многоклеточных. Первыми возникли растения, на их пищевой базе — грибы и травоядные животные. Из мира животных постепенно выделились хищники

Третий М-этаж жизни. Если логика освоения очередного М-этажа здесь подобна логике предыдущих двух, то на третьем М-этаже должны быть свои биоценозы-продуценты, биоценозы-редуценты и биоценозы-консументы. А также биоценозы-хищники. Но у автора не оказалось достаточной информации, чтобы проверить эту схему. Поэтому исследование этой темы мы оставляем в стороне. И переходим сразу

к социальным системам. Человеческие социумы появились совсем недавно, но очевидно, что именно они являют собой финальную стадию развития не только третьего системного М-этажа биосферы, но и одновременно финальную стадию развития жизни на Земле в целом. Применяв к ним ту же схему 3+1 [31], автор получил блок-схему 3+1, в которой социумы-продуценты — производительные силы общества, социумы-редуценты — утилизаторы отживших социальных структур, социумы-консументы — социальная надстройка (власть, наука, образование и т.п.), которая сама не производит материальных ценностей, но является потребителем и одновременно управляющей и развивающей структурой (рис. 59). Остается открытым вопрос о социумах-хищниках.

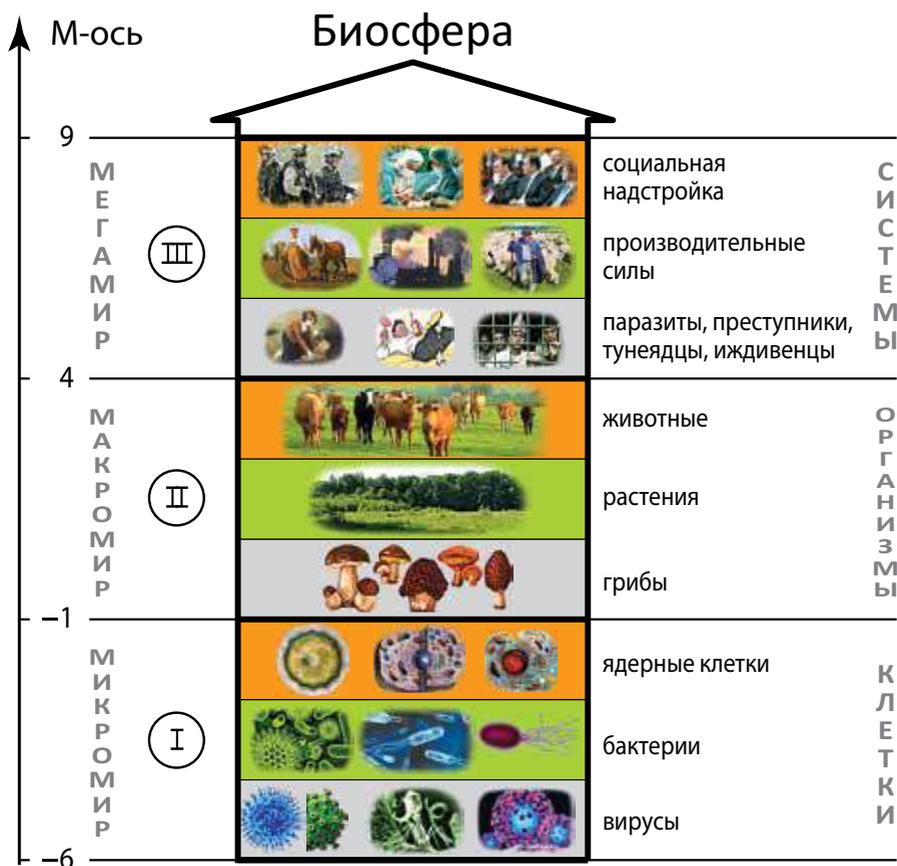


Рис. 59. Схема иерархии жизни. Три основных М-этажа, каждый из которых занимает по 5 порядков на М-оси. Каждый М-этаж состоит из трех иерархических уровней: редуцентов, продуцентов, консументов. Верхний М-этаж жизни представлен на схеме только социумами

Все это позволяет предположить, что на каждом из трех М-этажей жизни есть свои три уровня, которые подобны друг другу, таким образом, в ходе эволюции жизнь не просто заполняет уровень за уровнем вдоль М-оси, эволюция трижды разворачивает одну и ту же системную эволюционную блок-схему. Это свидетельствует о сложной иерархической конструкции биосферы и социосферы.

Таким образом, на трех М-этажах жизни действует один и тот же троичный принцип, по которому средние (продуценты) царства осуществляют вход на этаж физической материи и энергии, питая ею два других царства (рис. 60).

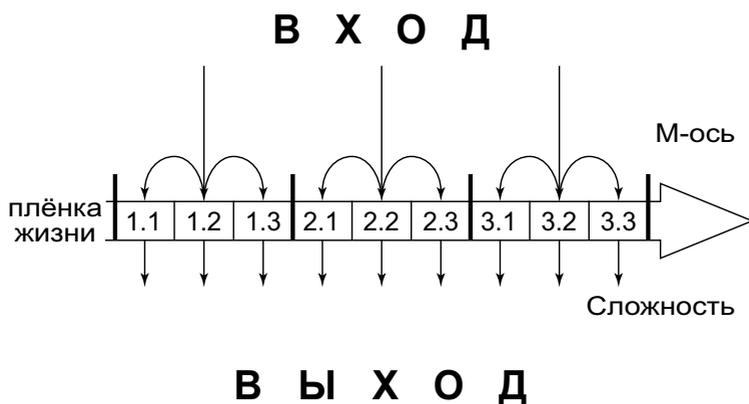


Рис. 60. Схема распределения потоков энергии и вещества через три уровня на каждом из трех М-этажей. Втягивают в круговорот жизни на трех этажах только продуцента, утилизируют редуценты, используют для своей активной деятельности консументы.

3.4. Плотность структурных уровней в живых системах

В моей совместной работе с Х.Мюллером [11] был по сути дела постулирован закон главного системного отличия живого от неживого:

«...Найдено отличие живого от неживого, заключающееся в реализации принципа наиболее плотной упаковки по всем степеням свобод, а тем самым достижения максимальной скорости информационных процессов в живых системах, что проявляется и как максимально воз-

можная плотность информации в четвертом геометрическом измерении, и как экстремальность масштабной организации биопространства».

Особое выделение из всех степеней свобод именно масштабной организации биопространства было сделано потому, что этот закон наиболее ярко проявляется в этом направлении. Предельная плотность иерархических уровней в живых системах настолько очевидна при внимательном анализе структурных уровней, что остается только удивляться, почему на этот критерий не было обращено внимание раньше.

Плотность структурных уровней при этом имеет некоторые особенности, отражающие уровень эволюционного развития различных царств на втором М-этаже, и, как неоднократно отмечалось автором, она еще не достигла окончательного проявления в социальных системах.

Рассмотрим, в чем отличие плотности иерархических уровней между различными живыми системами на примере сравнения царства растений и животных.

И у растения, и у животного вплоть до клеточного уровня М-уровни наполнены одинаково (рис. 61).



Рис. 61. Сравнительная структура животной и растительной клетки

<http://images.yandex.ru/yandsearch?source=wiz&fp=2&uinio>

Все уровни представлены максимально разнообразно, хотя есть, безусловно, некоторые специфические отличия.

Отличие растительной клетки от животной

Растительная клетка	Животная клетка
1. Растительная клетка крупнее животной.	1. Форма клеток более разнообразная (нервные, мерцательные, кубические).
2. Оболочка растительной клетки состоит из целлюлозы.	2. В состав оболочки животной клетки входят органические вещества.
3. Растительная клетка имеет пластиды (хлоропласты, хромопласты, лейкопласты).	3. Пластиды отсутствуют.
4. Происходит фотосинтез посредством световой энергии, в результате чего образуются органические вещества.	4. Органические вещества синтезируются самостоятельно.

<http://biofile.ru/bio/16796.html>

Клетки у животных и растений по своей структурной плотности уровней практически одинаковы. Но если мы поднимаемся по иерархии структур выше клеток, то на уровне многоклеточных организмов обнаруживаем расхождение двух ветвей жизни с точки зрения сложности их структуры. У животного есть внутренние органы, есть разнообразные системы внутри этих органов, есть множество других макросистем, которые расположены на М-оси выше клеточного уровня, а вот у растений разнообразие и плотность заполнения М-уровней гораздо ниже.

Образно говоря, природа берет клетки и строит из них растения, как из кирпичей строится дом. Безусловно, у растений есть свои подуровни — камбий, ксилема, флоэма, эпителий, устьица и т.п. Но если сравнивать эту внутреннюю структуру по насыщенности масштабных уровней и по степени разнообразия форм и функций с животными, то очевидно — в М-структуре растений, если подниматься выше клеточного уровня по сравнению с М-структурой животного, гораздо меньше уровней и разнообразия (рис. 62).

Из этого сравнения легко сделать вывод, что эволюция, создав изначально мир многоклеточных растений, пошла по пути общего

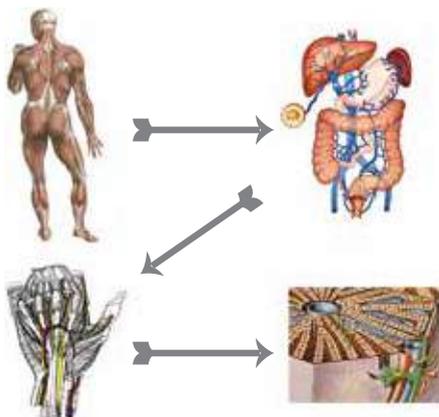


Рис. 62. Сравнительное внутреннее строение у дерева и у человека

«захвата» второго М-этажа. И создала царство растений у которых иерархическая структура выше клеточного уровня упрощена до предела возможного. И лишь затем эволюция создала царство животных, в котором структурная плотность и разнообразие организмов стали гораздо выше и, можно предположить, достигли предела возможного. Так, например, только одних функциональных систем (масштабы тела) у человека насчитывают двенадцать, ниже — органы и т.д. Поэтому если представить иерархическую структуру у животных и растений в виде некоторой идеи-схемы, то можно предположить, что у растений плотность иерархии (не говоря уже о внутреннем разнообразии на каждом из уровней) на порядок ниже (рис. 63).

Таким образом, мы видим, что прорыв на 2-й М-этаж многоклеточных природа осуществляла в два глобальных этапа. На первом этапе, опираясь в основном на внутреннюю сложность предыдущего клеточного М-этажа, эволюция строила громадные макросистемы растений (вплоть до сотен метров), развивая в основном их внешнюю форму и оставляя упрощенной внутреннюю структуру⁴. Так появились водоросли, трава, кустарники и деревья. Все растения имели минимизированный внутренний «масштабный скелет» — клетки и волокна. И пока не появились животные, на втором этапе были построены масштабные уровни с гигантскими пропусками потенциально возможного разнообразия. Это было, образно говоря, возведение каркаса второго этажа. Каждый из уровней данного масштаба был заполнен тем или иным ви-

⁴ Здесь, как и всюду в эволюционном процессе, ясное (внешнее) начало лидирует по отношению к иньскому (внутреннему).

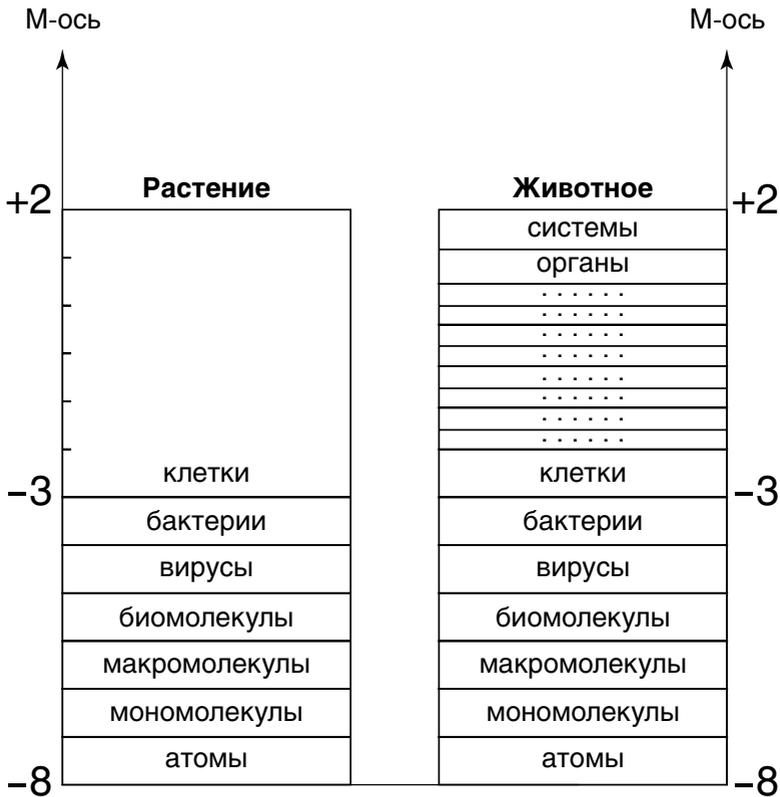


Рис. 63. Структурное различие между растениями и животными в том, что разнообразие уровней у животных заполняет весь их масштабный интервал, а у растения начиная с клеток и выше разнообразие систем беднее

дом растений, пропусков внешне не было. Но внутри крупных растений не было плотно заполненной иерархии структур, аналогичной по насыщенности разнообразия структуре организма животного.

Различие в типах иерархии структур животных и растений, безусловно, связано с типом их функционирования. Но с точки зрения глобальных системных закономерностей это различие показывает, что растения, которые первыми освоили 2-й М-этаж биосферы, развивались не по схеме последовательного восхождения уровня за уровнем, а по принципу стремительного прорыва на новый этаж, захвата всего М-диапазона. И лишь потом природа постепенно наполнила все уровни иерархии уже в царстве животных.

Из этого сравнения можно сделать два обобщающих вывода. Первый — плотность иерархических уровней (и наполнение их разно-

образом) является четким индикатором эволюционной продвинутой любой системы. Второй — эволюционное заполнение масштабного измерения реальными уровнями иерархии происходит не последовательно снизу вверх, а по более сложной схеме, в которой есть первичное освоение определенного масштабного диапазона с последующим наполнением его внутренних структурных уровней в ходе дальнейшей эволюции.

Безусловно, оба эти вывода относятся к области глобальных системных обобщений эволюции жизни, а не к частным биологическим закономерностям.

3.5. Принципиальное различие между масштабной структурой живых и косных тел

Предыдущий анализ показал, что если в живых объектах структурные уровни расположены вдоль М-оси предельно плотно, то в косных системах это наполнение может быть сведено к предельному минимуму. Например, в идеальных кристаллах есть только атомы и сам кристалл. Впрочем, идеальные кристаллы удается вырастить только до 1 мкм, а более крупные кристаллы уже включают в себя некие промежуточные структуры, например зёрна. Но даже если зернистая структура твердых тел имеет множество размерных уровней, их плотность вдоль М-оси (размерное разнообразие) не превышает шага в 1 порядок. Другими словами зерна внутри твердых тел отличаются по размерам друг от друга в среднем в 10 раз. А в живых системах, как уже отмечалось, достигается минимально возможный масштабный шаг между уровнями в 0,5 порядка.

Более того, дело не только в плотности уровней, но и в их структурной неизбежности для существования объекта. Структуру твердых тел можно менять как угодно, создавая зернистость разного размера и убирая ее (рис. 64). Свойства косного тела при этом несколько меняются, но в пределах того же качественного коридора. При изменении структуры кусок металла станет тверже или мягче, более пластичным или более хрупким. Но сделанная из него деталь будет выглядеть так же и будет аналогично выполнять свои функции (пусть хуже или лучше).

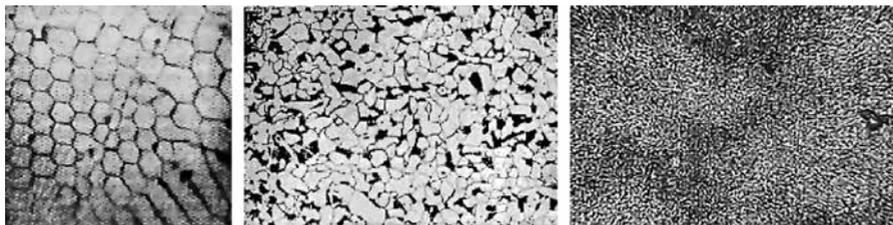


Рис. 64. Зернистая структура металла на разных масштабах под микроскопом при сопоставимо увеличении

А вот из структурной иерархии живых систем невозможно убрать ни одного уровня. Если «очистить» уровень -7 , то это означает, что будут разрушены все биологические молекулы, если «зачистить» уровень -3 — все клетки и т.п.

И еще — уровни внутри куска металла или камня образованы за счет только того, что локализуется часть кристаллической решетки. Внутри зерна и рядом с ним, снаружи и в теле мы находим все равно одно и то же — металл, его кристаллическую структуру. А в живых организмах на каждом из уровней образуются специфические элементы, которые отличаются по качественным параметрам как от элементов нижнего, так и верхнего уровня.

Таким образом, структурные элементы косного тела неподвижны, однообразны, типологически не отличаются друг от друга на разных уровнях и не являют собой нечто уникальное по отношению к другим элементам этого же тела. Это чисто пространственные формообразования, которые влияют на совокупные макросвойства тела, например, прочность, твердость и т.п., но их возникновение и исчезновение не приводит к разрушению самого тела.

И совершенно иными свойствами структурных элементов разных уровней, как уже отмечалось выше, обладают живые организмы.

Вывод: жизнь в первую очередь отличается от физического вещества тем, что она **плотно и разнообразно** заполняет М-измерение [11]. Причем сказать, что она заполняет плотно, мало. Она заполняет уровни иерархии **предельно** плотно. Это свойство — главное **исключительное** проявление жизни. И это принципиальное отличие, которое поддается простой *количественной* оценке. Оно структурное, внутреннее для организмов.

Таким образом, к сделанному ранее выводу можно добавить следующее:

1. Жизнь предельно разнообразна в своем иерархическом строении, т.к. все уровни отличаются друг от друга по всем параметрам (клетки, органы, молекулы...).

2. Жизнь предельно плотно заполняет М-измерение, «размерные расстояния» между ее структурными уровнями сжаты до абсолютного предела. Как нельзя в емкость засыпать одинаковые шары и уплотнить их без деформации более чем на 70% от объема всей емкости, так невозможно уплотнить уровни на М-оси ближе, чем на расстояние 0,5 порядка.

3. В процессе эволюции жизнь стремится построить все большую пирамиду со все большим основанием в плане разнообразия, а количество уровней (этажей иерархии) непрерывно растет.

3.6. Принцип пирамидальной иерархичности

Рассмотрим более подробно принцип роста пирамиды жизненной иерархии.

Жизнь постепенно не только осваивает все виды внешней среды, но и включает их в себя. Происходит инверсия внешнего разнообразия во внутреннюю структуру живых систем с одновременным предельным уплотнением этого разнообразия по всем параметрам. В результате эволюции к уже существующим уровням иерархии добавляются новые, расположенные по М-оси выше. При этом нижние этажи также изменяются. Весь этот процесс эволюции, если его рассматривать с точки зрения масштабного измерения, можно представить в виде трех нераздельных тенденций:

1. Живые системы в ходе эволюции изменяются в сторону появления видов большего размера.

2. В процессе эволюционного роста размеров новых видов они стремятся к увеличению числа иерархических уровней.

3. В ходе роста размеров организмов и систем на нижних уровнях количество типов структур (разнообразия) в ходе этой эволюции увеличивается.

Все эти принципы можно изобразить на диаграмме «размер–иерархия–разнообразие» в виде вложенных друг в друга пирамид (рис. 65).

Диаграмма показывает три тенденции: рост размеров — движение по вертикали М-оси вверх, рост количества иерархических уровней —

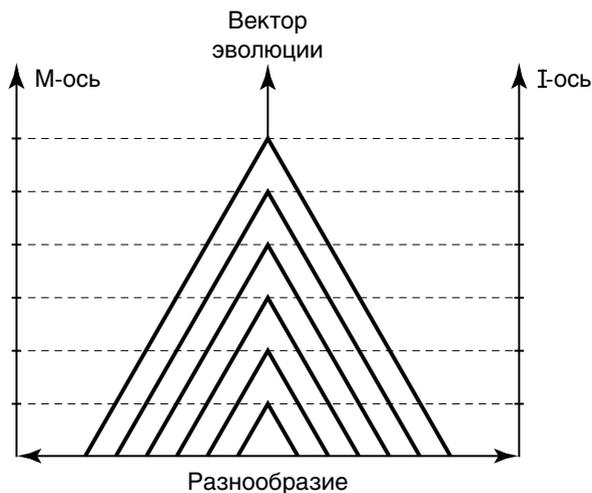


Рис. 65. Диаграмма эволюции живых систем в параметрическом пространстве «размер (М-ось), количество уровней иерархии (I-ось), величина разнообразия живых систем». Расстояние между иерархическими уровнями внутри этой пирамиды жизни предельно мало, что обеспечивает максимальную плотность иерархической структуры

заполнение I-измерения новыми иерархическими уровнями, расширение основания пирамиды разнообразия — увеличение количества типов элементов на нижних уровнях.

Отчасти (в гораздо более слабом проявлении) эти же принципы реализуются и в ходе эволюции неживых систем. Так, например, новые звезды отличаются от старых более высоким содержанием тяжелых элементов и большим размером. Более молодые, недавно появившиеся спиральные галактики отличаются от более старых эллиптических большим средним размером (самая большая спиральная галактика больше самой маленькой старой в 10 раз), гораздо более сложной многоуровневой структурой и большим разнообразием состава на всех уровнях.

Как показал анализ автора, данные три принципа свойственны не только биосистемам всех трех М-этажей биосферы (см. рис. 59), но и социальному миру (от семьи до человечества в целом) [30; 31].

Третий принцип — расширения основания пирамиды разнообразия — можно наглядно проиллюстрировать для социальных систем-организмов на примере расширения самого нижнего базиса — химического. Если сравнить химический состав вируса, многоклеточных организмов (биосферы) и техносферы, то очевидно — по мере роста пирамиды жизни ее основание становится все шире и шире.

Расширение разнообразия на нижнем уровне пирамиды жизни — разнообразие включенных в системы химических элементов

Простейшие вирусы состоят из белковой оболочки и молекулы РНК.

Белок состоит из: углерода, кислорода, водорода, азота и серы. РНК состоит из: углерода, кислорода, водорода, азота и фосфора. Таким образом, химическое разнообразие простейших вирусов сводится к 6 элементам.

Клетка состоит из 29 химических элементов:

К макроэлементам относят кислород (65–75%), углерод (15–18%), водород (8–10%), азот (2,0–3,0%), калий (0,15–0,4%), серу (0,15–0,2%), фосфор (0,2–1,0%), хлор (0,05–0,1%), магний (0,02–0,03%), натрий (0,02–0,03%), кальций (0,04–2,00%).

К микроэлементам, составляющим от 0,001 до 0,000001% массы тела живых существ, относят ванадий, германий, йод (входит в состав тироксина, гормона щитовидной железы), кобальт (витамин В12), марганец, никель, рутений, селен, фтор (зубная эмаль), медь, хром, цинк.

Ультрамикроэлементы составляют менее 0,0000001% в организмах живых существ, к ним относят золото, серебро, которые оказывают бактерицидное воздействие, ртуть, подавляющую обратное всасывание воды в почечных канальцах, оказывая воздействие на ферменты. Также к ультрамикроэлементам относят платину и цезий. Организм человека состоит из клеток, но к этому еще добавлены некоторые элементы, которые находятся во внеклеточной среде организма

Организм человека состоит на 60% из воды, 34% приходится на органические вещества и 6% — на неорганические. Основными компонентами органических веществ являются углерод, водород, кислород, в их состав входят также азот, фосфор и сера. В неорганических веществах организма человека обязательно присутствуют 22 химических элемента: Са, Р, О, Na, Mg, S, В, Cl, К, V, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Mo, Cr, Si, I, F, Se. Условно, в зависимости от концентрации химических элементов в организме, выделяют *макро-* и *микроэлементы*.

Макроэлементами (11 элементов) принято считать те химические элементы, содержание в организме которых более 0,005% массы тела. К макроэлементам относятся водород, углерод, кислород, азот, натрий, магний, фосфор, сера, хлор, калий, кальций.

Микроэлементами называются химические элементы, содержащиеся в организме в очень малых количествах. Их содержание не превышает 0,005% массы тела, а концентрация в тканях — не более 0,000001%.

Среди всех микроэлементов в особую группу выделяют так называемые незаменимые микроэлементы.

В состав живых организмов входят те же химические элементы, что и в объекты неживой природы. Однако соотношение различных элементов в живом и неживом неодинаково. Элементарный состав неживой природы наряду с кислородом представлен в основном кремнием, железом, магнием, алюминием и т.д. В живых организмах 98% химического состава приходится на четыре элемента: углерод, кислород, азот и водород, в то время как на остальные (свыше 60 элементов) — всего 1–2% массы клетки.

<http://shkolo.ru/edinstvo-himicheskogo-sostava-organizmov/>

Достоверно установлена роль около 30 химических элементов, без которых организм человека не может нормально существовать, всего же в теле человека найдено более 80 химических элементов, то есть почти вся таблица Менделеева.

<http://www.atalisman.ru/?set=idsp&mc=st05>

Итак, вирусы состоят из 6 химических элементов, клетки — из 29, организм человека — из 80 химических элементов.

Но еще более разнообразным является химический состав социума-организма современного типа. В его важнейшей компоненте — техносфере — представлены все без исключения химические элементы таблицы элементов Д.И.Менделеева и дополнительно к этому многие изотопы. Более того, физики синтезировали несколько искусственных химических элементов, которых нет в природе. Еще выше выросло и продолжает расти разнообразие химического состава на молекулярном уровне и на уровне органических молекул.

Таким образом, отметим, что в ходе эволюции организмов, переходящей в эволюцию социумов, разнообразие нижнего структурного уровня — уровня химических элементов росло, пока не достигло своего естественного предела — полного спектра всей таблицы элементов Менделеева для современных социумов.

Следовательно, исключительное, не имеющее примеров в физическом мире свойство жизни заключается в том, что она строит вдоль М-оси своего рода вавилонскую башню, точнее, пирамиду разнообразия со сложными горизонтальными слоями, которая поднимается все выше и выше к масштабным высотам — от масштабов клеток через организмы к социальным системам космического масштаба. И при этом этажи этой пирамиды расположены друг относительно друга с предельно возможной плотностью. А кроме того, на каждом из этих этажей живут обитатели, которые по

своим свойствам *принципиально* отличаются от соседей сверху и снизу. К тому же эта пирамида опирается на физический и химический «фундамент», разнообразие элементов которого растет от этапа к этапу.

И высота этой пирамиды достигла в настоящее время предела возможности ее роста в рамках одной планеты. Поэтому либо жизнь прекратит свое развитие, что маловероятно, т.к. оно шло непрерывно более 3 миллиардов лет, либо вынуждена будет совершить очередной масштабный прыжок и охватить своим влиянием следующий масштаб — Солнечную систему [26].

3.7. Расширение масштабных границ в ходе эволюции жизни

Человечество почти всю свою историю лишь готовилось к интенсивному освоению Вертикали Вселенной, к прорыву понимания важности этого измерения и использованию его возможностей.

Практически всю историю люди воспринимали мир в очень узком масштабном диапазоне, в диапазоне рядового зрения, свойственного аналогичным высшим животным. А наше зрение позволяет нам видеть мир от мельчайших видимых частиц (0,02 мм, $\sim (-3)$) до панорамы ландшафта с горизонтом в сотни километров (+7). Человек не мог разглядеть ничего мельче маленькой пылинки без микроскопа. И с другой стороны, хотя человек видел звездное небо и даже отдельные галактики, он воспринимал расстояния до них в масштабах собственной земной жизни. А в реальном мире его существование заключалось обычно в пределах горизонта, который он мог обозреть с горы — примерно сотня-другая километров. Поэтому его воображаемый мир, основанный на визуальном восприятии, был масштабно весьма узок — не более 10 порядков на М-оси (от -3 до $+7$).

Радикальное расширение горизонтов восприятия окружающего мира началось относительно недавно — в начале XVII в. С помощью изобретенного микроскопа человек стал рассматривать мир на масштабах меньше долей миллиметра, а с помощью телескопа наконец-то понял, что планеты и Солнце на небе удалены от нас на гигантские расстояния и что Луна — это не кусок сыра. Так началось великое масштабное путешествие человечества по уровням структурной организации природы, недоступным до этого для восприятия миллионы лет ни одному животному на планете (рис. 66).

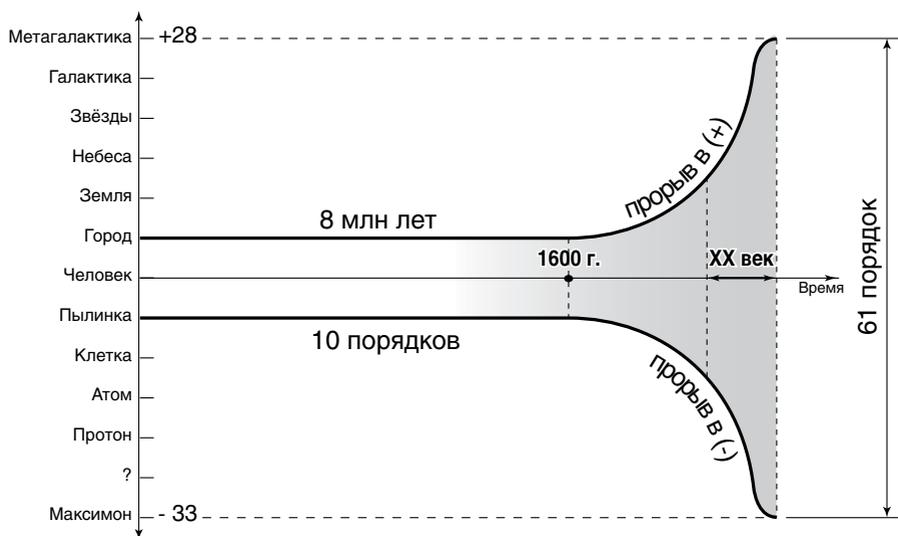


Рис. 66. Диаграмма расширения масштабных рамок восприятия структурной организации Вселенной на протяжении всей эволюции человека. До 1600-х годов рамки восприятия не менялись — 10 порядков. Максимальные темпы расширения масштабных рамок приходятся на конец XIX — начало XX в. За несколько десятилетий границы приборного восприятия расширились до 41 порядка, а теоретического — до 61 порядка

Вернемся во времена до изобретения микроскопа и телескопа. Человек не мог разглядеть не то чтобы вирус или бактерию, он не мог увидеть даже одноклеточный организм. А звезды ему представлялись то шляпками золотых гвоздей, то драгоценными камнями на недалеком небосводе, до которого можно было подняться по высокому дереву или долететь на крыльях.

Имея в отличие от животных воображение и фантазию, человек заселял небеса богами, далекие земли — необыкновенными и волшебными животными, под землю человеческое воображение помещало всевозможных чудищ, а внутри тел воображались мельчайшие атомы и первоформы (рис. 67).

Но эти фантазии и придуманные миры чаще всего рисовались воображению человека близкими его реальному миру и соизмеримыми ему по масштабам. В Вавилоне стали строить башню с целью добраться до небес и войти в прямой контакт с их обитателями — богами. Боги якобы не захотели такого прямого общения и разрушили вавилонскую башню. Чуть позже греки уже понимали, что башню на небо не построишь, но на крыльях к богам долететь собирались — история Икара.



Рис. 67. Реальный макро- и микромир человек дополнял всевозможными фантазиями в отношении мира небесного и мира внутреннего, мельчайшего

Небеса были очень близки в фантазии во всех культурах. Солнце каталось в Египте по небесному Нилу в лодке, в некоторых сказках его мог проглотить крокодил. Ничуть не лучше обстояла ситуация и в Средние века. Вплоть до открытий Галилея монахи считали, что Луна — кусок сыра.

Лишь вначале XVII в., после изобретения микроскопа и телескопа человечество стало расширять масштабы восприятия. Началась великая «масштабная революция». Первые 300 лет этот процесс шел крайне медленно — по 1...2 порядка в столетие в обе стороны — в сторону микро- и в сторону макро-. И только в XX в., спустя 400 лет, когда появились электронные микроскопы, сверхмощные оптические и радиотелескопы за какие-то десятилетия произошло практически мгновенное по меркам истории расширение границ воспринимаемого мира. Вглубь наука добралась до ядер атомов, а вверх — до границ Метагалактики.

Расширение видимого с помощью приборов мира в двух противоположных направлениях масштабного измерения произошло не просто на порядки, а на десятки порядков! И произошло невероятно стремительно. Увиденное же в глубинах материи и за горизонтами Солнечной системы привело к мировоззренческому шоку.

Обнаружились два потрясающих факта. Первый — внутри привычного вещества есть огромные глубины сложнейшего мира, живущего по своим загадочным законам. Второе — человечество находится на окраине громадной Галактики, в которой таких звезд около сотни миллиардов! Более того, галактик в видимой Вселенной также множество — десятки миллиардов.

Этот мировоззренческий шок сегодня уже как-то скомпенсирован, но на переходе от XIX к XX веку он потряс воображение человечества. Очень наглядно это проявилось и в русской культуре. Открытие внутреннего мира вещества вызвало к жизни невероятные фантазии, нашедшие, например, отражение в стихотворении В.Брюсова «Мир электрона»:

*Быть может, эти электроны —
Миры, где пять материков,
Искусства, знанья, войны, троны
И память сорока веков!
Еще, быть может, каждый атом —
Вселенная, где сто планет;
Там все, что здесь в объеме сжатом,
Но также то, чего здесь нет.*

А осмысление истинных размеров Вселенной привело к другой реакции. Ее очень точно сформулировал В.И.Вернадский:

«Увеличивая мир до чрезвычайных размеров, новое научное мировоззрение в то же время низводило человека со всеми его интересами и достижениями — низводило все явления жизни — на положение ничтожной подробности в Космосе» [5].

Ничтожная подробность... Вряд ли мы до конца осознаем, насколько эта картина мира влияет на все стороны общественной жизни, более того, она приводит отдельных людей к глубоко трагическому восприятию жизни: они не могут найти смысла в кратковременном пребывании на поверхности Земли — микроатома огромного мира. Подобная картина способна любому внушить только ужас и страх, вселенское уныние и тоску. По этому же поводу известный космолог П.Дэвис пишет, что «человечество так и не смогло полностью оправиться от интеллектуального шока, порожденного тем, что Земля утратила свои привилегии» [8, с. 32].

Итак, со времен Галилея медленное расширение масштабных границ готовило решающий прорыв за горизонты видимого глазами мира. А в начале XX века за какие-то десятилетия человечество практически скачком расширило область получаемой им информации в триллионы триллионов раз. С учетом теоретического нижнего предела М.Планка (фундаментальной длины) в общей сложности расширение произошло с 10 до 61 порядка. Учитывая, что основное расширение масштабного диапазона произошло в начале XX века, это уникальное для истории человечества событие можно сравнить только с гипотетическим космологическим взрывом, приведшим к расширению самой Вселенной. Огромные расстояния и невероятные глубины вещества открылись по историческим меркам мгновенно, мир масштабных глубин и горизонтов буквально распахнулся в обе стороны от привычных масштабов человека. Никакие открытия Америк, новых островов и исследование полюсов не сравнимы по последствиям для развития всего человечества с открытием глубин материи и далее Вселенной.

Если отбросить триста лет медленного прогресса оптической техники, то лишь в XX в. человечество обрело истинное отличие от всего животного мира в плане расширения границ познания. Этот скачок можно считать грандиозным актом рождения истинного человеческого восприятия мира. И в результате возникла новая ситуация, ситуация при которой человечество совершило скачкообразное расширение области

получения информации, ситуация, которая, собственно, и может быть оценена как полноценный выход на новый уровень восприятия мира. Преодоление границ, определяемых возможностями обычного зрения, вывело человечество на иную ступень эволюции, что еще не осмыслено до конца ни наукой в целом, ни философией в частности. Таким образом, истинное рождение человечества на новом уровне восприятия окружающего мира только лишь началось, ведь что такое десятки лет по сравнению с предыдущими сотнями тысяч лет медленной эволюции!

Безусловно, человеческое сознание наполнялось все большей информацией на протяжении многих тысяч лет. И человечество становилось в связи с этим все более могущественным. Рос объем географического пространства, который могли в своем сознании вместить, в частности, европейцы, которые уже с начала XVI в. расширили свой мир до масштабов планеты. И если быть точным, то расширение масштабных рамок началось не с изобретения микроскопа и телескопа, а раньше, со времен Великих географических открытий. Этот процесс обозначен путешествиями Колумба и Магеллана. После осталось лишь стереть пусть и довольно немалые белые пятна на географической карте, чтобы составить планетарный образ мира.

После путешествия Магеллана открытие телескопа подоспело как раз вовремя. Дальше расширять горизонты познания стало без него уже невозможно. И как будто именно для этой цели человечество и открыло телескоп. И тут же был начат противоположный М-ход — был изобретен микроскоп. Так Великие географические открытия эпохи Возрождения плавно перешли в великие открытия новых масштабных горизонтов последующих столетий.

Процесс проникновения в глубь материи и в сторону расширения горизонтов космоса, который изначально выглядел как удовлетворение простого любопытства, на самом деле привел к великим практическим результатам.

Со временем именно на этих не известных человеку ранее масштабных слоях материи наука открыла новые ее свойства, а технологии освоили их и дали человечеству новые практические возможности. Стоит бегло упомянуть лишь некоторые из этих новых технологий, возникших в глубине масштабного устройства мира и за пределами нашей планетарной масштабности: гениальная инженерия, нанотехнологии, атомная энергетика, химия, молекулярная химия полимеров, лазеры, гидроэлектростанции, социология, мировой рынок, геополитика, космическая связь и т.п.

Надо понимать, что каждая из перечисленных отраслей, а также десятки других новых областей науки и технологии возникли лишь благодаря тому, что ученым и инженерам удалось определить законы организации вещества на каком-то новом (довольно-таки узком) размерном интервале. Так, все неорганические молекулы имеют размеры от 0,3 до 0,7 нм. И все химические реакции происходят в этом же размерном диапазоне. Постигая законы природы в узком масштабном слое в полпорядка, химики открывают новые реакции, создают новые химические соединения, и вся химическая промышленность возникла и развивается исключительно потому, что человеку удалось заглянуть, разобраться и начать действовать в узком масштабном слое, о котором раньше ему было ничего не известно. Это можно образно сравнить с добычей угля в узких пластах. Да, химия возникла еще до того, как с помощью микроскопов ученым удалось разобраться в истинной структуре молекул, но это была наука как бы вслепую, а с открытием электронного микроскопа она «прозрела».

Ядерная энергетика возникла лишь после того, как удалось «разглядеть» структуру атомных ядер (10^{-13} ... 10^{-12} см), генная инженерия — это воздействие на структуру ДНК на масштабах 10^{-7} см.

Более того, если физикам удалось визуализировать форму и определить размеры протона и нейтрона, то для электрона это сделать не удалось, т.к. его размеры намного меньше. И физики просто не знают, как выглядит электрон, тем более не знают, как он устроен внутри. Таким образом, изучение электрических явлений идет пока еще вслепую, аналогично длительному периоду алхимических опытов с молекулами. А вот когда через какое-то время удастся «увидеть» истинную структуру электрона и понять все особенности электрического тока, то это будет невиданная революция в области электрических процессов!

Таким образом, весь сегодняшний облик науки и технологий просто немыслим без проникновения в более глубокие масштабные слои природы и без «вознесения» на более высокие масштабные уровни. И все блага современной цивилизации впрямую или опосредованно вытекают из произошедшего в основном в XX веке радикального расширения рамок масштабного восприятия и воздействия (рис. 68).

Если проделать простую процедуру — мысленно обрезать на М-оси все те уровни, которые выходят за пределы векового узкого диапазона действий, свойственного человечеству практически вплоть до начала XX в., то мы выбросим за борт всю цитологию, генетику, микробиологию, химию, атомную физику и физику элементарных частиц, мы выбросим за борт рентген, МРТ, всю компьютерную технику, у нас не

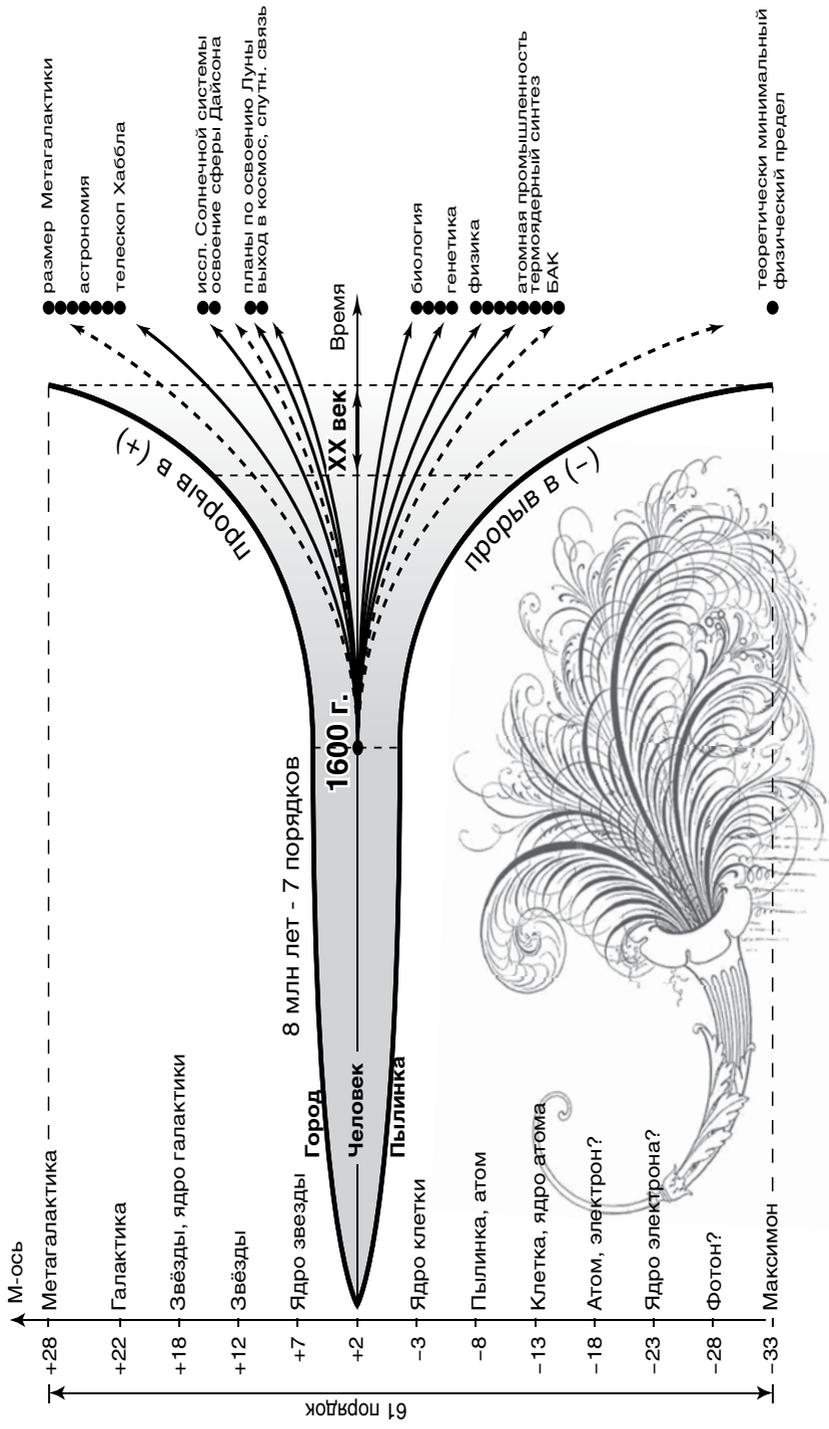


Рис. 68. Расширение масштабных рамок на порядки в XX в. привело к появлению совершенно новых дисциплин в науке и отраслей в технике. Это можно сравнить с появлением рога изобилия

будет космической связи, единой службы прогноза погоды и многого другого. Без этого расширенного масштабного диапазона человечество обречено вернуться обратно в середину XIX в.

В конце XX в. в научно-популярной прессе разгорелась дискуссия, как назвать этот век: атомным, веком космоса, генетики, химии... Автор предлагает назвать XX век **веком прорыва в масштабное измерение, веком начала освоения Вертикали Вселенной**. Ведь совершенно очевидно, что проникновение в масштабные глубины и расширение масштабных горизонтов является общей базой для всех без исключения принципиальных открытий и изобретений человечества в области науки и технологии XX в.

Уникальность произошедшего в XX в. изменения в человеческом сознании еще и в том, что вряд ли в ближайшие столетия науке удастся заглянуть за горизонт Метагалактики или проникнуть в структуру фундаментальных частиц Планка. Таким образом, сегодняшние масштабные рамки останутся пределами для человечества на ближайшие столетия. Большой масштабный скачок, который подготавливался медленно на протяжении 300 лет и произошел практически мгновенно за 30 лет XX в., — это уникальное явление в человеческой культуре, сопоставимое только с выходом в космос, а впрочем, еще более грандиозное по своим дальним последствиям. Следовательно, человечество пережило невероятный, редчайший скачок расширения масштабных горизонтов на рубеже между XIX и XX вв. И второго такого резкого скачка в ближайшие столетия ждать не приходится. Уникальность этого события просто невероятна.

А впереди человечество ожидает долгое и упорное освоение тех новых масштабных уровней, которые были героически открыты в первой половине XX в.

3.8. Плотность социальной структуры

Полученные выше выводы в отношении плотности иерархической структуры можно использовать, оценивая степень жизненности и гармоничности. Мы выявили, что главным отличительным признаком живых систем от косных является плотность структурных уровней, плотность иерархии внутри живой системы. На примере сравнения растений, грибов и животных очевидно, что даже внутри жизни есть разные по плотности иерархии и по ее наполненности типы структур.

Мы считаем, что полученный вывод можно полностью перенести и на социальный мир, на сравнение между собой социумов по степени их жизненности

Чем плотнее социальные уровни, чем выше на них разнообразие, тем более социум приближен к идеалу жизни. Толпа — аналог косного кристалла, ну, может быть, лужи с одноклеточными, а вот то же количество людей, собранных в рамках какого-то предприятия, — это уже реально живой социальный организм-система.

Поэтому более живой является социальная система, в которой активно взаимодействуют социальные «организмы» всех уровней: личность (дерзать и творить), семья (любить и размножаться), мелкий бизнес (начинать новые дела), средний бизнес (осваивать новые ниши), крупный бизнес (стремление к охвату всего мира), народы, страны, цивилизации и т.п.

Следовательно, стремление поддерживать мелкий и средний бизнес — сверхважно для устойчивости всей социальной пирамиды, ибо изъятие любого из уровней в бизнесе чревато провалом всей экономики. Поэтому в самом деловом городе мира — Нью-Йорке на улицах можно увидеть лоточников со старыми книгами.

Добротно построенное общество наполнено активной жизнью на всех своих структурных уровнях: свобода личности проявляется в выражении своих способностей, в любви и заботе о семье, работе в слаженном небольшом коллективе, в полноценном взаимном существовании социальных общностей на уровне поселка, городка, города и мегаполиса, в причастности к жизни своего народа и культуре, своей цивилизации и к человечеству в целом.

Из-за непонимания важности полноты ВСЕХ БЕЗ ИСКЛЮЧЕНИЯ структурных уровней до сих пор идут ожесточенные споры между различными идеологическими направлениями. Либералы делают упор на самый нижний уровень социума — на свободу личности, националисты — только на уровень своей культуры, космополиты отвергают национальные особенности и сводят все к общечеловеческим ценностям. Это спор хорошо иллюстрируется притчей о слепых и слоне. Важно на самом деле всё. Главное, чтобы не было перекосов в сторону одного из структурных уровней иерархии социума.

Хорошим примером полноты и гармонии в этой социальной пирамиде является Япония, где большое значение придается семье, бригаде, фирме и стране в целом [37]. И все это работает в слаженном взаимодействии, а не противоречит друг другу. Японцы почитают все свои социальные уровни от семьи до императора, который олицетворяет

всю нацию и всю страну. Аналогично ценят свои социальные формы всех уровней и в консервативной Англии, где восстановили монархию именно для этой цели — для создания символа общего национального единства. Америка — оплот интернационализма, но на экспорт, а внутри страны многие дома украшены национальными флагами, и гимн Америки поют почти все спортсмены во время награждения.

В России, где скрепляющим символом нации долгое время была императорская династия Романовых, потом — коммунистическая идея с легендарными вождями Лениным и Сталиным, после переломных 90-х была утеряна идея целостности страны. Потеря глобальной национальной идеи привела к разрушению ценностных ориентиров практически на всех уровнях социальной иерархии. Социум все больше превращается в некое разрозненное, конфликтующее во всех направлениях сообщество отдельных людей. Попытка привить в России идеал личного обогащения, мечту о домике на берегу озера привела в итоге к тому, что все эти домики стали покупать в Европе и США. Почему? А там это намного естественнее, чем в России.

Россия все больше похожа сегодня на сумму людей, которых объединяет общая территория и образ жизни, общий язык и прошлая культура, но нет единой общей цели и нет прочной иерархической многоуровневой и устойчивой к хаосу социальной структуры.

Вернемся, однако, к японцам. Уважение к традициям и опора на все иерархические формы (от семьи до императора) делает Японию очень эффективной на мировой экономической арене. Впрочем, у них есть свои ограничения. Личность в Японии играет гораздо меньшую роль, чем в США, а всечеловечность вообще не свойственна японцам, которые ведут очень жесткую миграционную политику. Получается, иерархическая структура японского социума как бы «обрезана» снизу и сверху. Она базируется на семье (на бригаде), поднимается до уровня нации (императора), но не выходит выше на уровень объединения всего человечества в единый гармонический союз.

На важность предельного заполнения социальными уровнями всего масштабного каркаса общества мало обращают внимание в современной России, где все преимущества и помощь государства сосредоточена на крупном, в первую очередь сырьевом и финансовом секторе. Такой перекос в верхние слои масштабной социальной пирамиды чреват неустойчивостью, причем не только экономической, но и социальной. От него Россию спасал (до определенного момента) только поток сырьевых валютных финансов, которым, как водой, заливают все возникающие социальные пожары. Но обвисающая, прежде такая «важная»

вершина социальной пирамиды в России может в любой момент обвалиться и потерять устойчивость, если нижние слои социума окажутся на грани выживания.

Другой пример из Японии. На многих заводах, например, фирмы «Ниссан» в основном производстве было занято только 30% рабочих. Остальные 70% трудились, выражаясь по-старому, на мануфактурах [37], дело доходит до того, что некоторые детали делаются в каком-нибудь гараже дома, куда фирма поставила в аренду соответствующий автомат.

Необходимо подчеркнуть, что как для биологических, так и для социальных систем нельзя выводить законы для одного уровня из законов другого. На каждом из социальных уровней действуют и оптимизируют его существование свои специфические правила существования, чего, безусловно, нет в косном мире. Эта иерархическая специфика очевидна для биологов, которые четко разделили все законы по структурным слоям, но она еще плохо осознается социологией.

Обобщая все вышесказанное, отметим, что диктатура, в которой есть толпа и лидер и нет других социальных уровней, — это самый простой вариант социальной иерархии. И он ближе всего к иерархической структуре косного мира. Чем насыщеннее уровнями и разнообразием социальный организм, тем ближе он к жизни и тем, естественно, более устойчив и эффективен. Но диктатура — необходимое состояние общества, если его необходимо довести до состояния «твердого клинка», что лучше всего подходит для решения военных задач.

Полнота социальной пирамиды дополняется еще одним важным свойством ее уровней — они все своеобразны, следовательно, каждый из ее уровней только тогда сформировался окончательно, когда его элементы приобрели исключительные качества, отличающие их от других уровней. Если взять личность, семью, рабочий коллектив (небольшую фирму), среднюю фирму, крупную корпорацию, город, народ, страну и т.п., то все эти формы социальной жизни не только отличаются друг от друга, но и живут по своим законам, которые невозможно свести к законам других уровней. Отсюда и путаница. То, что хорошо для личности — стремление к успеху и выживанию (здесь без эгоизма невозможно), уже уходит на второй план для семьи, где важнее любовь. В семье нельзя превозносить свое Я, в семье важна гармония отношений, направленная на воспитание детей и внуков. Но поднявшись по социальной лестнице выше, например на уровень бизнеса в небольшой фирме, необходимо признать, что построить функционирование ее на чисто семейных отношениях, на любви очень сложно, да и неэффективно. Здесь

начинают доминировать деловые параметры взаимоотношений, здесь опять гигантскую роль начинает играть личность, но личность руководителя — создателя нового бизнеса. Безусловно, гармония отношений в фирме, проявление ярких личных качеств — все это играет и тут свою позитивную роль, но эти качества отступают на второй план, на первый выходит деловая целесообразность. И аналогично в семье важна самореализация личных свойств, семья — это помимо всего и «маленький бизнес» (построить дом, дачу, правильно распределить доходы и т.п.), но любовь здесь должна быть выше личного и делового.

Поднимаясь выше, на уровень крупной фирмы, например завода, мы вновь попадаем в другую социальную среду, где яркой личности практически нет места, а важна прежде всего строгая производственная дисциплина и налаженные производственные отношения.

Еще выше, на уровне крупных корпораций, которые осваивают новые направления, роль личности опять становится главной. Примеры — Стив Джобс и Билл Гейтс. Известно, что, только вернув Джобса к управлению, компания «Apple» смогла спастись и, более того, увеличить свою стоимость в сотни раз.

А если уж подниматься на уровень государственной политики, то здесь нет никакой возможности опираться на любовь, дружбу и что-то подобное. Только политический (как стратегический, так и тактический) расчет. Еще выше, на уровне цивилизаций, и тактический расчет отступает на второй план, на первый выходят стратегические цели развития человечества.

Глава 4. **Информация и Вертикаль Вселенной**

Как было показано во Введении, разнообразие — одно из наиболее ярких отличительных свойств жизни. Но как его оценить количественно? Для этого необходимо перейти от понятия разнообразия к понятию количества информации.

Однако само понятие информации до сих пор является неясным, и его общепринятое определение отсутствует. В этой главе мы покажем, как использование методологии выстраивания вдоль Вертикали Вселенной помогает разобраться с понятием информации.

4.1. **Определение «формулы» информации**

Понятие информации до сих пор является одним из самых запутанных. Приведем примеры из Интернета.

«**Информация** (от лат. *informatio* — «разъяснение, изложение, осведомлённость») — сведения о чём-либо, независимо от формы их представления.

В настоящее время не существует единого определения информации как научного термина. С точки зрения различных областей знания данное понятие описывается своим специфическим набором признаков. Понятие «информация» является базовым в курсе информатики, где невозможно дать его определение через другие, более «простые» понятия (так же в геометрии, например, невозможно выразить содержание базовых понятий «точка», «прямая», «плоскость» через более простые понятия). Содержание основных, базовых понятий в любой науке должно быть

пояснено на примерах или выявлено путём их сопоставления с содержанием других понятий. В случае с понятием «информация» проблема его определения ещё более сложная, так как оно является общенаучным понятием. Данное понятие используется в различных науках (информатике, кибернетике, биологии, физике и др.), при этом в каждой науке понятие «информация» связано с различными системами понятий».

<https://ru.wikipedia.org/wiki/Информация>

«Особенностью понятия „информация“ является его универсальность — оно используется во всех без исключения сферах человеческой деятельности: в философии, естественных и гуманитарных науках, в биологии, медицине, в психологии человека и животных, в социологии, искусстве, в технике и экономике и, конечно, в повседневной жизни.

В настоящее время среди людей не существует единого определения термина информация, так как каждый понимает ее чисто интуитивно, не имея представления о ее научном определении. С точки зрения различных прикладных областей деятельности, данное понятие описывается своим специфическим набором признаков, конкретизированных для частного применения.

В информатике широко используется такое определение: **„информация — сведения, передаваемые источником получателю (приёмнику)“**. Информация всегда связана с материальным носителем, с материальными процессами и имеет некоторое представление (форму). Информация, представленная в какой-либо законченной (системной) форме и передаваемая из одного места в другое, называется **сообщением**. Сообщения представляются в виде сигналов и данных. **Сигналы** используются для передачи информации в пространстве между источником и получателем, а **данные** — для хранения (то есть для передачи во времени)».

<http://bourabai.kz/tpoi/inform/definition.htm>

«Понятия „информация“, „информационный процесс“ и „информационная система“ являются основополагающими в курсе информатики, поэтому их формирование было и остается сложной проблемой, связанной в первую очередь с различными мировоззренческими подходами как отдельных авторов, так и представителей различных научных направлений и школ. Информация как научная категория — предмет изучения многих научных дисциплин: философии, информатики, физики, биологии и т. д. Информация, материя, энергия являются базовыми научными категориями, для которых не существует строгих научных определений,

поэтому их заменяют соответствующими понятиями, и попытки выразить одно базовое понятие через другое нельзя считать успешными. Слово „информация“ происходит от латинского слова *informatio*, что в переводе означает „сведение, ознакомление, разъяснение“. Дословная трактовка означает то, что присуще человеческому сознанию и общению и не отражает многообразия свойств информации, которое проявляется не только на уровне общения между людьми, но и на уровне живой и неживой природы, включая и технические устройства, созданные человеком.

Существует достаточно много различных определений понятия „информация“, но ни одно из них не может быть принято в качестве основного, поскольку все они отражают только отдельные свойства информации, к которым можно отнести:

- *дуализм* — свойство информации, которое характеризует ее двойственность. С одной стороны, она объективна, так как не зависит от воспринимаемого ее объекта, а с другой — субъективна, поскольку может трактоваться субъектами по-разному;
- *достоверность* — свойство информации, которое характеризует степень соответствия информации реальному объекту с заданной точностью;
- *адекватность* — свойство информации, которое устанавливает соответствие создаваемого с помощью информации образа реальному объекту, процессу или явлению и т. д.»

http://www.nnre.ru/kompyutery_i_internet/informatika_apparatnye_sredstva_personalnogo_kompyutera/p2.php

Естественно, что сотни разных представлений об одном явлении свидетельствуют, что его суть ускользает от всеобщего понимания. В этой главе мы предпримем попытку разобраться с понятием информации, используя системный подход и представления о вертикальной иерархической организации Вселенной (М-оси).

Начнем с «формулы»:

**Информация — модель действительности,
созданная с помощью знаков
для передачи ее
между участниками информационного процесса.**

Данное определение является минимальным, но не полным, т.к. информация — многогранное понятие, которое можно раскрыть, лишь используя различные планы ее проявления. Что мы и попытаемся сделать в этой главе.

В основном здесь мы будем рассматривать информацию как явление человеческого общения, но в принципе она используется всеми живыми существами Вселенной — от вирусов до социумов.

Информация появляется тогда, когда есть как минимум два участника информационного процесса. Следовательно, информация — это способ особого взаимодействия внутри сообщества живых существ.

Второе важнейшее свойство информации заключается в то, что она отражает только часть действительности, причем это отражение имеет одно принципиальное свойство, которое проводит границу между действительностью и информацией. Это ограниченность, или *финитность*.

Действительность всегда бесконечна, информация всегда конечна. Конечность информации мы будем в дальнейшем называть ее *финитностью*:

«Финитность в естествознании — это конечность, ограниченность в пространстве или во времени предметов, процессов, явлений. В философском смысле термин *финитность* подразумевает также временность и преходящесть всего сущего. **Финитизм** (лат. *finitus* — определенный, законченный) — философское учение, отрицающее понятие бесконечности и утверждающее, что бесконечному нет места ни во Вселенной, ни в микромире, ни в человеческом мышлении. Было популярно в древнем мире и в средние века до Коперника».

<http://www.hyperbolic-growth.ru/Finitnost.html>

Таким образом, мы выделили два важнейших свойства информации — ее *финитность* и *коммуникативность*.

Для более полного понимания сути информации необходимо будет рассмотреть далее следующие ее аспекты:

1. Уровни достоверности информации.
2. Степень полноты информации.
3. Способы записи информации.
4. Функцию информации в эволюции Вселенной.
5. Сопоставление информации и энергии.
6. Масштабный уровень записи, хранения и передачи информации.

Уровни достоверности информации

Информацию можно в самом первом приближении разделять по степени ее освоенности на четыре категории: навыки, знания, собственно ин-

формация (которая еще не перешла в разряд знания) и фантазии (выдумки, предположения и т.п.). В дальнейшем все виды информации мы будем обозначать через общий термин Информация¹. А совокупность всех видов информации как нечто целое — Матрицей Информации (рис. 69).



Рис. 69. Матрица Информации

В ряду всех видов Информации можно выделить частный случай информации — это сведения, полученные личностью из окружающего мира, которые требуют проверки на достоверность и принимаются как *вероятное объективное* отражение действительности. Это некоторая разновидность нейтральной информации, нечто большее, чем фантазии, но меньшее, чем знания.

Знания — это та информация, которую ее обладатель проверил и принял как *объективную реальность*, на которую он опирается, не задумываясь о ее достоверности. Например, мы не сомневаемся, что хлеб съедобен, а камни нет, — и это наши знания. А вот информация о съедобных и ядовитых грибах, прочитанная впервые школьником в книге о грибах, еще не стала для него знаниями, поэтому он будет следовать на первых порах опыту взрослых.

Фантазии — это некоторые мыслительные конструкции, которые могут спустя какое-то время превратиться в информацию, а потом и в знания. А могут так и остаться фантазиями, как, например, представления древних философов о плоской Земле, покоящейся на трех китах.

Навыки — это знания, которые стали *опытом автоматического действия* их обладателя. Причем не обязательно физического действия, но и социального.

¹ Такой обобщающий термин мы вводим по аналогии с имеющейся практикой аналогичного рода. Например, понятие Земля объединяет все виды земель, в том числе и горы, пустыни, леса и водоемы.

Очевидно, что в предложенной классификации навыки представляют собой ядро опыта человека, знания — следующая оболочка, они позволяют ему уверенно ориентироваться в окружающем мире, информация помогает воспринимать мир более широко, чем он освоен, а фантазии уносят личность за пределы реальной действительности, но они очень важны для проектирования будущего. Таким образом, можно провести вектор из ядра (навыков) на периферию (фантазии) в виде стрелы времени — познания окружающего мира.

Достоверность информации относительна. Одна и та же информация для разных людей может быть навыком, просто сведениями, знанием или фантазией. Например, способ управления самолетом для пилотов — навыки, для авиаконструкторов — знания, для посмотревших фильмы про пилотов — информация, а вот для аборигенов с затерянного в океане острова все, что происходит внутри самолета, — область фантазий.

Для человечества представления об инопланетянах — область фантазии, все наблюдения, собранные об НЛО и шаровых молниях, — информация, а вот информация о термоядерном синтезе — знания, которые до сих пор не перешли в область «навыков» человечества. Поэтому термоядерной энергией мы пользоваться еще не можем.

Вся совокупность видов информации от навыков до фантазии является своего рода полной информационной матрицей сознания человека. И каждый человек использует ее в зависимости от необходимости. Где-то человеку нужны фантазии, где-то он опирается на знания и использует накопленный багаж знаний, где-то выбирает из поля информации необходимую ему область для проверки и перевода ее в знания. Предварительный анализ показал, что у Матрицы Познания есть инвариантная пропорция между ее сферами. Предположительно фантазии человека занимают в его сознании наибольшую область, которая в 100 раз больше объема накопленной информации. Объем накопленной информации в 100 раз больше объема знаний, а объем знаний в 100 раз больше приобретенных навыков. Предполагается, что этот коэффициент пропорциональности (10^2) в среднем является неизменным для любой социальной единицы от личности до человечества в целом.

Степень полноты информации

Информация может передавать различные по полноте объема свойства объекта. Например, можно послать по электронной почте эскиз детали, можно — ее чертеж с большей детализацией требований к точности размеров и других геометрических параметров и указанием мате-

риала, из которого она должна быть изготовлена. Можно послать описание технологического процесса ее изготовления.

При обмене личностной информацией передается лишь часть информации, по которой невозможно составить полный облик человека. При размножении, когда генетическая информация об организме передается через ДНК, происходит передача полного пакета информации, в который входит вся необходимая для воспроизводства нового организма информация (но, естественно, не личности).

Способ записи информации в знаковом виде

Знаки — символы одного масштаба, в идеале одного размера. Это буквы, иероглифы, значки и т.п. Размер может несколько меняться в зависимости от акцентирования внимания на записанной информации. Знаки могут быть более крупными для более важной информации и менее крупными для менее важной. В одном информационном тексте размер символов, как правило, не отличается более чем в три раза. На плакате знаки могут быть в десятки раз больше, чем в книге, но внутри текста плаката знаки опять-таки отличаются, как правило, не более чем в 3 раза. Хотя, бывают и исключения, и пропорции могут быть другими. Знаки всегда должны быть предельно лаконичны, финитны по передаваемой информации и однозначны по смыслу.

Обычно текст записывается знаками одного размера (за исключением заголовков и иных обязательных выделений). Это и текст книги, и, например, в памяти компьютера все ячейки памяти имеют одинаковый размер. Одинаковые длины имеют все триплеты и пары оснований в молекуле ДНК — 1 нм.

Модель — упрощенный финитный целостный образ действительности. Действительность всегда бесконечна. Рассматривая даже простейший объект, например камень, мы не можем определить его границы. Во-первых, он обладает гравитационным полем, которое уходит теоретически в бесконечность, во-вторых, камень имеет фрактальную поверхность. В-третьих, он имеет бесконечную иерархию внутренней структуры. Камень состоит из кристалликов, которые состоят из атомов, атомы — из элементарных частиц, элементарные частицы из... Причем каждая элементарная частица окружена облаком (шубой) из виртуальных частиц и связана с другими частицами через поля.

Когда мы смотрим на окружающий мир, нам кажется, что мы видим действительность, но на самом деле — только ее очень упрощенную модель. Например, мы видим мир только в световом диапазоне частот, но звезды излучают в диапазоне на многие порядки более широком

— от жесткого гамма-излучения до радиоволн. Когда мы смотрим на поверхность, то не видим структуры меньше 0,02 мм, когда слышим звуки, то наше ухо не улавливает ни ультразвук, ни инфразвук. Таким образом, воспринимаемый нами через пять органов чувств мир — это всего лишь крошечный узкий фрагмент действительности.

Безусловно, для обычного человека такое положение вещей (если оно осознается, конечно) вызывает тревогу. Ведь где-то рядом происходят процессы не просто неконтролируемые, но и невидимые, не осознаваемые. И как с такой ограниченной картиной мира жить?

Однако мир организован так, что каждое живое существо воспринимает ровно столько информации, сколько ему необходимо для успешной жизнедеятельности. Иначе бы оно просто не выжило. Поэтому информационный мир дождевого червя, который на порядки беднее мира человека, для червя вполне достаточен, чтобы выживать и не ощущать свою ущербность. И ему не нужны знания тайн Метагалактики. Информационный мир дворника, который не знает биржевых сводок и тайн политики, также вполне достаточен для его выживания. А руководитель биржи, который добирается на работу на служебном автомобиле, не обременен знаниями о том, как устроен этот автомобиль и в какой последовательности необходимо убирать улицы от его дома до биржи. И всем нам вполне достаточно только крошечной области знаний для того, чтобы успешно функционировать и быть вполне счастливыми.

Все биологические виды на Земле живут в собственных информационных нишах конечного объема. Безусловно, между отдельными животными одного вида может существовать разница в степени широты восприятия окружающего мира, но в целом за десятки тысяч лет информационные объемы для каждого вида не меняются. Единственным исключением является человек как быстро эволюционирующая живая сущность, которая постоянно раздвигает границы своей модели действительности и увеличивает информационный объем.

Расширение информационной сферы для человечества начинается с периферии, с фантазий, и поэтапно перемещается в область навыков. Например, человек в древние времена смотрел на Солнце и фантазировал о том, почему оно светит и греет. Потом начался сбор информации об излучении Солнца. Затем на базе собранной информации были получены знания о термоядерном синтезе и ядерном распаде, а в XX в. человечество обрело «навык» — получать энергию за счет распада радиоактивных элементов и взрывать термоядерные бомбы.

Во второй половине XX в. начался систематический сбор информации об НЛО и шаровых молниях. Человечество начало фантазировать

о том, что внутри них происходит, откуда берется такая энергия и почему они обладают способностью к безынерционному движению. Когда будет накоплено достаточно информации, чтобы на ее базе начать строить теории и получить наконец-то знания о сути происходящих явлений, тогда на базе этих знаний в лабораториях будут получены новые генераторы энергии и новые способы перемещения в пространстве, которые спустя некоторое время войдут в область практического использования.

Сегодня человек не просто заселил всю землю, но и поднялся в воздух (в одну и ту же единицу времени более 1 млн человек находятся в самолетах), вышел в космос, и его экспансия в различные физические пространства будет продолжаться. Поэтому столь важно увидеть мир за горизонтом сегодняшней жизни, изучить и подготовить его для активного использования в будущем. Поэтому столь важны фантазии, ведь именно с них начинается проникновение в область новых знаний и навыков.

Несмотря на доминирующее положение человека в иерархии жизни на Земле, для какого-то высшего существа мир человека со всеми его представлениями о Вселенной выглядит так же, как для нас мир дождевого червя. Такое предположение, безусловно, является обидным для гордого человеческого ума, но если предполагать, что жизнь образует иерархию во Вселенной и вершина этой иерархии не заканчивается на человечестве, то такой вывод становится неизбежным.

Использование для определения понятия информации термина «модель» в сочетании с термином «знаки» имеет свои недостатки, т.к. понятие «модель» используется обычно для целостных образов действительности, а информация может быть частичной, фрагментарной. Поэтому можно дать другое определение информации:

Информация — финитное отражение реальности, создаваемое с помощью знаков, которые необходимы для передачи его между участниками информационного процесса.

Человечество изобрело в ходе своей эволюции различные способы создания информации:

0. Модель объекта (уменьшенная и упрощенная копия).
1. Образ объекта (рисунок, чертеж).
2. Узнаваемый знак (пиктограмма).
3. Незнаваемый знак (иероглиф).
4. Буквенная запись — линейная запись с использованием алфавита.
5. Битовая запись — линейная запись с использованием минимума знаков одного размера — двух разных знаков (например, 0 и 1 или двух пар оснований в ДНК).

Судя по истории развития информационных процессов в человеческой культуре, усовершенствование информационных записей идет от копирования образов и от создания моделей к предельно упрощенной форме — битовой записи. Аналогичная эволюция, судя по всему, прошла и в биосфере, т.к. в ДНК вся информация кодируется всего двумя парами оснований: А-Т (аденин-тимин) и Г-Ц (гуанин-цитозин). Таким образом, предельно развитый и экономный алфавит совершенной информационной системы бинарен. И это понятно, т.к. меньшим количеством знаков, чем двумя, уже невозможно ничего записать.

В стадиях развития информационной записи легко выделить три основных этапа. Первый — когда расшифровать знаки может даже тот человек, который не знает «алфавита» (модели, узнаваемые знаки). Второй этап — скрытая для непосвященных запись (иероглифы, алфавит). Третий этап — запись невозможно передать и прочитать без внешнего технического устройства (начало — телеграф).

Остальные аспекты информации требуют более широкого рассмотрения.

4.2. **Функция информации в эволюции жизни во Вселенной**

Чем более широко и системно рассматривается то или иное явление, тем легче определить его место в поле других явлений. В данном разделе мы рассмотрим понятие информации как части некоторого гораздо более широкого явления — эволюции Вселенной.

На первом этапе выясним, как проявляет себя информация в социальном мире.

Начнем с очевидного: информация — центральная часть информационного процесса.

Информационный процесс (ИП)

Информационный процесс состоит из трех этапов: 1) кодирование фрагмента действительности (в дальнейшем «объекта») в «тексте» — создание информации, 2) передача информации, 3) декодирование текста в образ (или копию) объекта — прочтение информации. Таким образом, внешней целью ИП является копирование образца с последующим его воспроизведением в новой точке пространства-времени (рис. 70).

Копирование образца

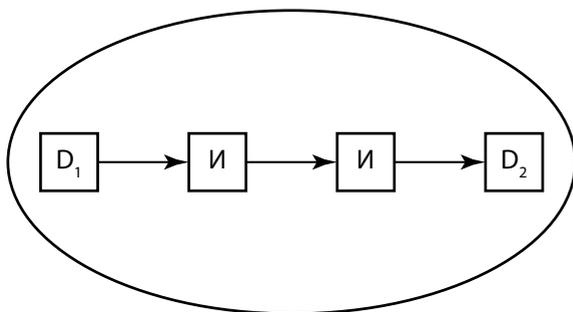


Рис. 70. Схема информационного процесса

Фрагмент действительности — любая часть действительности в статике или динамике. Это — объект, явление, ландшафт, сигнал, процесс, элемент, изделие, живая система и т.п.

Возможен и ИП второго рода, своего рода производная от первого типа. Это когда кодируется не фрагмент действительности, а его образ в сознании одного живого существа и при декодировании создается не реальный объект или явление а аналог того образа, который был кодирован в сознании передающего субъекта. Возможны и другие производные от первой производной.

Кодирование происходит в специальном кодировщике.

Передача информации осуществляется как в пространстве, так и во времени (если только во времени — это хранение).

Декодирование нуждается в декодировщике.

Подготовка информационного процесса

ИП может быть осуществлен только тогда, когда *заранее* создана система кодирования и декодирования, в которых используется один и тот же шифр. Следовательно, информационному процессу всегда должна предшествовать предварительная работа по созданию системы знаков, обозначающих те или иные явления и объекты, способы кодирования (запись на бумаге или нечто иное) и средств передачи информации. В самом простом случае кодировщик и декодировщик — два человека, участники ИП, которые обучены общаться в создаваемой информационной системе.

Таким образом, ИП — всегда трехстадийный процесс. Если есть первая стадия, но нет второй и третьей, то ИП не происходит. Например, Н.В.Гоголь написал вторую часть «Мертвых душ», но сжег ее. Он создал информацию, но не передал ее людям — ИП не был осуществлен. Или, например, есть Фестский диск (памятник минойской культуры II тыс. до н.э.),

на котором записана какая-то информация, диск не разрушен, он дошел до потомков, но нет системы декодирования и прочесть его не получается, поэтому третья стадия не может быть осуществлена и ИП не происходит.

Копирование — главная цель ИП

Итак, ИП — центральная часть процесса копирования (размножения) наиболее удачных образцов действительности. И только в рамках этого процесса он имеет смысл и целесообразен.

Например, кому-то очень понравилась статуэтка кошки, выполненная из глины талантливым художником. И он хочет начать выпуск этих статуэток. Находит предприятие, которое специализируется на этой деятельности, снимается скан-копия статуэтки и пересылается на предприятие. Там это сообщение принимают, декодируют и начинают воспроизводить эти статуэтки серийно (рис. 71).

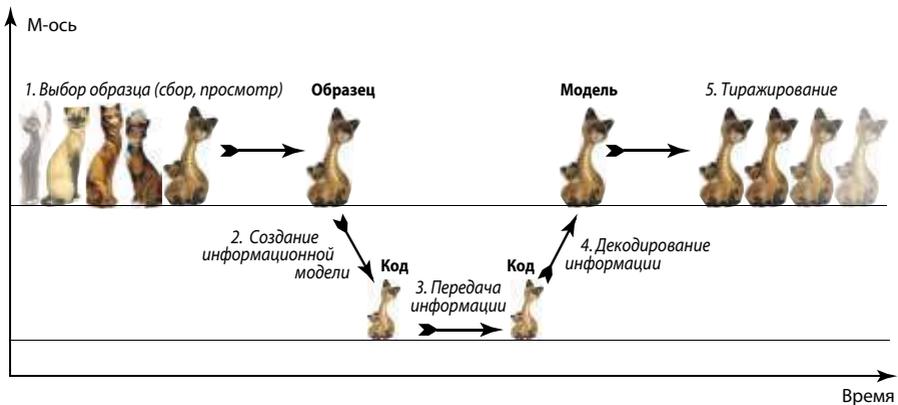


Рис. 71. Схема выбора и копирования образца в координатах масштаба (М-ось) и времени

Таким образом, ИП является промежуточным этапом процесса копирования и воспроизводства (размножения) выбранного образца. Безусловно, статуэтку можно было бы отправить целиком по почте, но в оптимальном варианте ИП необходимо отправлять только ее информационную модель.

Другой пример. Л.Н.Толстой накопил информацию о жизни дворянства в России. И у него в голове созрел образ романа «Воскресение». Таким образом, наблюдая за действительностью, писатель создал некую ее информационную модель. Затем он стал записывать ее на листах бумаги (кодировал образ в информационный текст) и написал роман «Воскресение». Из типографии книги попали в книжные магазины, от-

куда читатели приносили книгу домой. В ходе прочтения происходило декодирование текста в нервные импульсы, а из них в образы, создаваемые сознанием. Каждый читатель получил свой образ фрагмента действительности, который закодировал писатель. Но в целом, независимо от специфики индивидуального восприятия, до него был донесен замысел Л.Н.Толстого о том, что нехорошо ... ну, в общем, понятно. А также, конечно, множество других идей. Таким образом, писатель размножил образ созданной им действительности, чтобы направить других людей на более нравственную стезю. Вся процедура кодирования, передачи текста и декодирования романа имела, можно сказать, глобальную цель — улучшить нравственное состояние общества.

Следовательно, информация является частью информационного процесса, который сам является частью процесса копирования образцов действительности.

ИП протекает тогда, когда в социуме появляется необходимость копирования какого-то фрагмента действительности с целью переноса его в другую пространственно-временную область. Если такой потребности нет, то ИП не возникает.

Копирование осуществляется либо для конкретного потребителя-заказчика, либо для конечного исполнителя распоряжения. Заказчик выбирает наиболее удачный образец для копирования, и после его воспроизводства он им используется (потребляется). Либо во втором варианте руководитель создает команду, которую он направляет исполнителю, что ведет к началу копирования.

Каждый из этапов ИП может совершенствоваться по отдельности. Например, пересылка информации может осуществляться не по обычной почте, а по электронной. В этом случае чертеж кодируется во второй раз, но уже в бинарные символы. При пересылке он кодируется третий раз в сигналы электромагнитного поля. Естественно, добавляются и два декодирущика. В настоящее время при сканировании образца этап черчения пропускается и образец сразу кодируется в бинарной системе.

Развитие социума

Если рассматривать процесс копирования (производства) наиболее удачных образцов в социальной среде с позиции самого социума, то очевидно, что это копирование позволяет совершенствовать социум, например его техносферу², насыщая ее все более совершенными техническими

² Социум мы подразделяем на следующие подсистемы: общество, техносфера и совокупность всех одомашненных животных и культурных растений — социальная биосфера.

элементами. Таким образом, копирование удачных образцов является частью более глобального процесса развития части социума — техносферы, а следовательно, и самого социума в целом. Поднимаясь над частностями, можно сформулировать следующее определение информации:

Информация является частью информационного процесса, осуществляемого для копирования наиболее удачных образцов, что приводит в конечном итоге к развитию всего человечества.

Можно подниматься еще выше и включать развитие человечества в общий процесс эволюции жизни на Земле, а развитие жизни на Земле — в общий процесс развития жизни во Вселенной, что в конечном итоге ведет к развитию Вселенной вообще (рис. 72).



Рис. 72. «Матрешка» информационного процесса

Таким образом, очевидно, что ИП является частью общего процесса эволюции жизни и играет в нем важную роль. Возникает вопрос — зачем было природе создавать весьма специфические и очень сложные информационные системы — кодировщики и декодировщики, приемники и передатчики информации, промежуточные носители информации, систему кодирования и прочее, если можно было бы развивать жизнь на планете и Вселенную напрямую, например, самокопированием, дублированием, самоотражением.

Этот вопрос является ключевым для понимания сущности информационных процессов во Вселенной, поэтому он нуждается в более тщательном рассмотрении.

4.3. Информационный процесс как механизм «экономии»

Если бы жизнь заполняла мир наподобие дрожжевого теста, то информационный процесс был бы в принципе не нужен³. И при таком самокопировании происходило бы заполнение пространства однотипными структурами одного уровня сложности без создания каких-то информационных промежуточных пакетов, через которые бы передавалась информация об объекте в другое место.

Но поскольку жизнь постоянно эволюционирует, это приводит к возникновению более сложных структур. И каждая более сложная структура нуждается в экологической нише — в том числе и в среде питания, которая заполнена в основном более простыми элементами и организмами. Аутотрофные клетки «питаются» химическими элементами и фотонами, гетеротрофные клетки питаются менее сложными организмами, многоклеточные питаются одноклеточными и т.п. Таким образом, каждая более сложная живая система должна быть окружена менее сложными живыми и косными структурами. И чем сложнее живая система, тем больше должно быть пространство вокруг нее, которое бы соответствовало ее жизненным потребностям. Медведь в лесу, который находится на вершине пищевой пирамиды, нуждается в десятках квадратных километров для того, чтобы выжить. А одноклеточному организму достаточно капли воды из пруда.

Таким образом, более сложные структуры погружены в «ячейки» (ниши, среды и т.п.) менее сложного окружения. У каждой живой системы есть среда, в которой она является вершиной пирамиды сложности, вершиной пищевой цепи. Поэтому между организмами одинакового уровня сложности всегда есть промежуточная менее сложная среда. И общаться через такую среду экономнее всего с помощью ИП. Таким образом, **информационные процессы являются производными от иерархического развития живых систем, производными от движения вдоль Вертикали Вселенной**. ИП позволяет переводить сложную иерархическую структуру в одноуровневый поток сигналов, который проходит через простую среду с наименьшими потерями и затратами энергии и принимается в другом месте другой живой сущностью, где он вновь разворачивается в сложную иерархическую структуру.

³ На самом деле дрожжи используют информационный процесс на уровне ДНК, поэтому данный пример — всего лишь метафора.

И чем сложнее иерархическая (многоуровневая) структура живой системы, тем сложнее и информационный процесс. Чем сложнее организм, тем сложнее должна быть и его защита от внешних угроз, и тем сложнее должна быть система его воспроизводства. Это ставит перед эволюцией несколько противоречащих друг другу задач.

Защита от внешнего разрушающего воздействия. Очевидно, что эволюция может идти только в том случае, когда каждый новый позитивный шаг, ведущий к усложнению объекта, закрепляется в новой структуре и форме и сохраняется как можно дольше. А поскольку мир наполнен хаосом и потоками простых элементов, то новая и более сложная структура нуждается в защите от их воздействия. Следовательно, развивающаяся живая система нуждается в защитной оболочке. И уже *самый простой живой организм* — вирус устроен именно так. Здесь есть информационная структура (РНК) и защитная оболочка из белка (рис. 73).

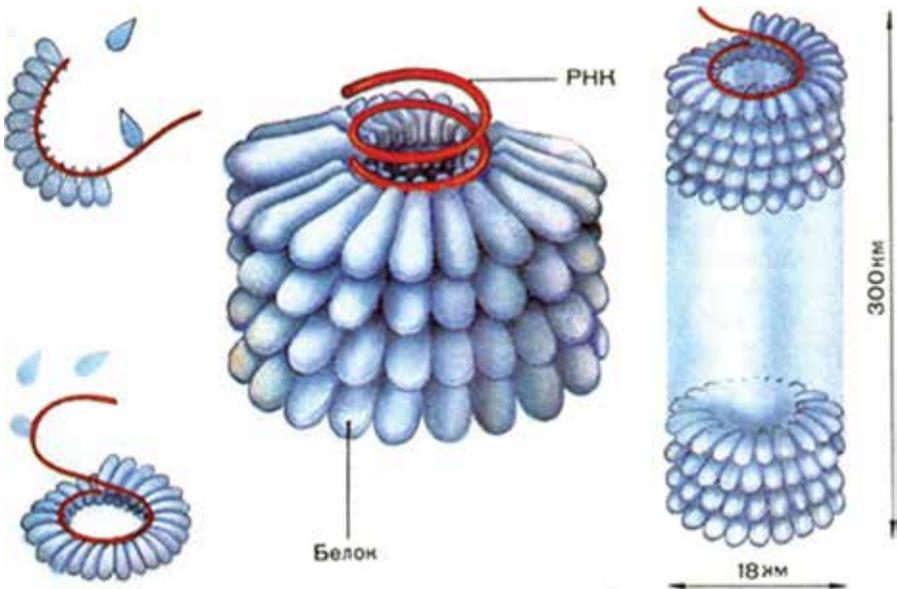


Рис. 73. Схема вируса табачной мозаики, одного из самых простых вирусов с минимальным диаметром в 18 нм. РНК — информация, которая защищена оболочкой (белком)

Чем сложнее живая система, тем совершеннее и разнообразнее должна быть система защиты. Для вируса достаточно иметь белковый чехол из нескольких десятков (сотен) молекул, для организма человека — несколько функциональных защитных систем, в частности, иммунная.

Задача вторая. Защищенность от помех при транспортировке информации. Защита от внешнего разрушающего воздействия подразумевает и защиту от помех при переносе информации. Это выдвигает особые требования к информационным каналам, по которым передается сообщение, и к «упаковке» информации, что привело к появлению самых разнообразных защитных оболочек в живом мире и специально выделенных каналов для передачи информации (нервной системы, например).

Задача третья. Защита от ошибок при прочтении. Информация внутри живой системы должна быть записана самым простым языком, исключая двойной смысл ее восприятия. В противном случае при ее копировании могут возникнуть искажения, которые будут приводить к нарушению информационного сообщения.

Таким образом, информация во всех ее видах и процессах нуждается в предельной сохранности и неизменности, простоте и однозначности. Поэтому в библиотеках, музеях и архивах создают особые условия для хранения информации. Поэтому все семена, зерна и другие половые клетки в обычном состоянии предельно защищены от проникновения и разрушения. Поэтому вирусы и некоторые бактерии могут закапсулироваться и выжить чуть ли не в условиях космического холода. Поэтому ДНК хранится не просто внутри клеток, но внутри ядрышек, которые находятся в оболочке ядра, а то защищено цитоплазмой, и все это находится под защитой мембранной оболочки (рис. 74).

Здесь можно вспомнить и сказочный образ иглы Кощея, в котором, по мнению автора, была закодирована идея о ДНК, которая хранилась в яйце, а яйцо в утке, а утка... [33].

Воспроизводство информации и эволюция жизни

Особенностью эволюции живых организмов является их стремление к экспансии, что требует от них непрерывного размножения. Размножение является надежным способом противодействия внешней энтропии и средством для заполнения все большего объема пространства живыми организмами. Кроме того, размножение является важнейшим этапом в эволюции, т.к. именно в процессе перехода через клеточное состояние (половую клетку), когда геном дублируется и раскрывается, с точки зрения классической генетики и происходит самое главное изменение в генофонде, которое через последующий естественный отбор ведет к эволюционным изменениям вида.

Отметим, что *размножение является эксклюзивным явлением биологической жизни*, которое отсутствует в косной и физической природе. При

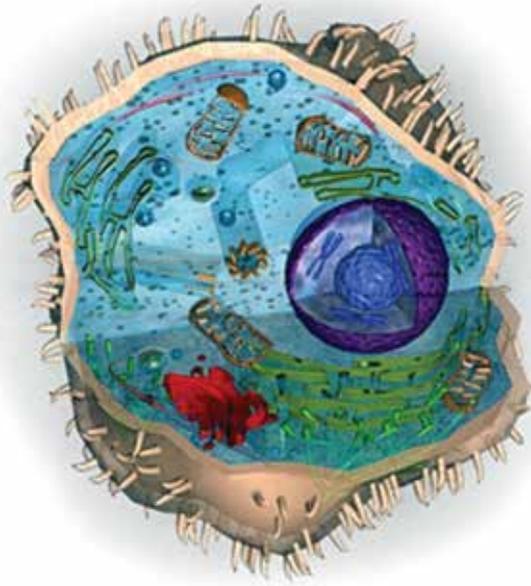


Рис. 74. Клетка с ядром и ядрышком, внутри которого хранится набор хромосом

этом размножение — это *типичный информационный процесс*, в ходе которого образец копируется, превращается в информацию (ДНК), передается в новое место и там воспроизводится. Ничего подобного мы не наблюдаем ни в мире атомов и элементарных частиц, ни в мире камней и планет, ни в мире звезд и галактик. Размножаются исключительно биологические организмы.

Передача информации протекает при условиях, которые противоположны условиям сохранения информации. От нее требуется обладание собственным механизмом «вскрытия» для ее прочтения и использования в процессе копирования. Это сложный многостадийный процесс, в котором также присутствует необходимость сохранения информации на всех его этапах. Но сам процесс передачи информации является динамичным, открытым и нарушает принцип предельной консервативности, лежащий в основе сохранения информации.

Чем сложнее организм, тем сложнее ИП. Необходимость сохранения и воспроизводства все более сложных структур приводят к необходимости создания и усложнения информационного процесса, в котором необходимо соединить два взаимоисключающих принципа — принцип сохранения и принцип размножения. Для сохранения сложной структуры она должна быть предельно закрытой, для ее размножения — на-

оборот, предельно открытой. И эта противоречивая дуальность прослеживается во всех разновидностях жизни. Клетка в процессе деления предельно не защищена. Поэтому именно в процессе деления наиболее велика вероятность повреждения ДНК внешним излучением. Поэтому процесс деления клетки происходит предельно быстро, настолько быстро, насколько это вообще возможно. Роженица не может себя защитить в процессе родов. Глухарей бьют на току, когда они, ничего не слыша вокруг, зовут глухарку. Сомов и уток приманивают имитацией звуков, которые издают самки, что лишает их осторожности. Термиты закрыты от внешней агрессии панцирем термитника, но, когда они нуждаются в размножении, они обретают крылья, всю ночь летают и гибнут в огромных количествах. Таким образом — размножение весьма опасный и затратный процесс для всех без исключения организмов. И не всегда в ходе ИП можно надежно защитить информационные сообщения от разрушения. Поэтому часто природа идет здесь другим путем — многократно дублирует передаваемую информацию. Пыльца и икринки, мужские половые клетки вырабатываются в предельно возможном количестве. Так, например, при эякуляции у мужчины выбрасывается до 200 миллионов сперматозоидов! А доплыть до зиготы должен один. Дождевой гриб выбрасывает до нескольких миллиардов спор, если бы они все прорастали, то через несколько дней на Земле вся поверхность была бы покрыта дождевиками. Следовательно, большая часть спор выбрасывается безрезультатно.

Структура, закрытая от внешнего воздействия, закрыта и от самовоспроизводства, поэтому необходим механизм «вскрытия» защитной оболочки при копировании структуры. Это требует достаточно сложной процедуры открытия оболочки, раскрытия структуры информационного сообщения, копирования информации, затем ее свертки, сворачивания и закрытия структуры. В самом простом варианте этот процесс можно наблюдать у вирусов, причем самостоятельно вирус может выполнять только часть этой работы. Копирование информации выполняет за него клетка-хозяин, в которую он внедряет свой генетический материал. Именно потому, что вирусы не способны размножаться самостоятельно, их обычно классифицируют как переходную форму между живой и неживой материей.

Механизм размножения организмов усложнялся в течение многих миллиардов лет и прошел гигантский путь от простого клеточного деления до полового диморфизма. На третьем М-этаже в социальном слое половое размножение дополнилось в ходе эволюции еще и психологическими аспектами. Если в стаде обезьян может происходить

беспорядочное спаривание (которое, впрочем, иногда ограничивается за счет доминирующего самца), то в человеческом обществе поиск партнера для продолжения рода может быть чрезвычайно сложным и идти весьма и весьма долго. И чем сложнее устроена личность, тем труднее найти ей пару для продолжения рода. Мировая литература пронизана историями такого поиска, который сопровождается преодолением больших трудностей.

Подводя итогу всем этим рассуждениям, мы приходим к выводу, что информационный процесс должен отвечать двум взаимоисключающим требованиям. Предельной закрытости от внешнего воздействия на информацию (сложную структуру) и предельной открытости при копировании этой информации.

Отметим наиболее важные требования к ИП.

Экономия энергии при переносе структуры

Для заполнения среды более прогрессивными образцами необходимо затрачивать энергию. Каждый организм занимает свою экологическую нишу, гораздо больше по объему, чем его собственный. Чтобы перенести структуру на новое место, нужен «прыжок» — преодоление пространства между центрами двух ниш.

Перенос образца целиком — энергетически затратное действие. Проще перенести информационную модель образца («зерно»), которое прорастет на новом месте, используя питательную среду вокруг себя. Чем меньше «посылка», тем меньше затраты на перенос. Поэтому природа в процессе эволюции перешла от почкования к семенам, к половым клеткам, которые переносятся через среду с минимальными затратами энергии. Здесь мы видим экономию энергии за счет перехода от переноса образца к переносу его информационной копии.

Ничего нового в этом смысле не придумало и человечество. Оно создает информационную модель образца и переносит именно ее, что намного удешевляет процесс копирования.

Очевидно, что для того, чтобы создавать информационную копию образца и воспроизводить его на новом месте, необходимо иметь сложный механизм перевода структуры образца в информацию и обратный механизм превращения информации в образец.

Понижение масштабного уровня в ИП

Одним из важнейших способов экономии энергии, пространства и времени при ИП является проведение его на более низких масштабных уровнях — с использованием как можно меньших по размерам

структур. Буквы текста минимизированы, минимизируются и ячейки в памяти современных компьютеров. Минимизированы и «буквы» в ДНК до размеров в 1 нм.

Экономия места при хранении

Хранить образцы — дорогое удовольствие. Во-первых, нужно много места, а во-вторых — специальные условия, чтобы они не подверглись разрушению под воздействием внешней энтропии. Но если все образцы перевести в информационные модели-копии, то затраты на хранение уменьшаются на порядки.

Увеличение «прочности» модели при ее сохранении

Чем меньше материала используется при копировании образца, чем мельче знаки и элементы, тем больше возможность получить большую прочность информационной модели и тем дольше она сохраняется. Поэтому во всех видах информационных процессов либо уже достигнут минимальный уровень элементов для записи информации, либо идет эволюция в эту сторону.

Увеличение скорости переноса модели

Известно, что чем мельче структура среды, тем выше скорость распространения сигнала. Если информацию можно закодировать в сигналы, которые передаются через среду, состоящую из элементов минимального размера, скорость передачи копии образца будет выше.

Перечисленных свойств достаточно для того, чтобы показать — информационные переносы модели образца дают выигрыш в пространстве, времени и в энергии. А поскольку во Вселенной повсюду действует принцип минимума [2], то стремление природы в процессе эволюции к все более компактному и емкому информационному копированию является естественным. И именно это оправдывает переход от простого самоотражения к информационному копированию.

Следовательно, появление информационных процессов является результатом действия общих принципов природы (принципов экстремальности, которые действуют и в физическом мире) для особого рода объектов — живых систем, способных к самовоспроизводству и имеющих сложную иерархическую структуру.

Наглядным примером этой тенденции является эволюционное возникновение центральной нервной системы. До ее появления сигналы внутри многоклеточных организмов распространялись за счет межклеточного взаимодействия. А появление специальных «скоростных магистралей» для

переноса сигналов — нервных волокон позволило повысить скорость передачи информации на порядки — до 120 м/с. Более того, по мере эволюции эта скорость росла. Так, например, у человека она в среднем в 4 раза выше, чем у лягушки⁴.

Аналогичным путем создания специальных информационных магистралей пошло и человечество, которое на определенном этапе своего развития начало строить дороги, используемые в том числе и для передачи информации (перевозка почты, например). До сих пор человечество продолжает совершенствовать все варианты «магистралей», по которым передается социальная информация, постепенно повышая скорость и надежность передачи. Был изобретен телеграф, сигналы пошли по проводам, потом через эфир, теперь опять все возвращается к «нервной системе» — оптико-волоконным кабелям.

Итак, все рассмотренные аспекты свидетельствуют о том, что явление информационного процесса, а следовательно, и информации как таковой — результат деятельности живых существ Вселенной. В силу их многоуровневой структуры ИП сопровождается перезаписью информации со всех структурных (масштабных) уровней на один, самый экономичный для ее записи, хранения и передачи. И этот уровень, как правило, является самым нижним в иерархии информационных объектов.

Знаки для записи информации

Для биологических объектов это уровень ДНК на масштабах нанометров. Отметим, что размеры ДНК действительно предельно минимальны с точки зрения выбора системы записи, т.к. записывать жестко структурированную информацию ниже по М-оси — на уровне атомов уже нереально. Эволюция выбрала те молекулы, которые имеют небольшие размеры (хотя они больше, чем у некоторых других молекул), но одновременно эти молекулы способны не только хранить информацию, но и участвовать в ее передаче. Это пары А-Т и Г-Ц, с помощью которых кодируется генетическая информация.

В ходе эволюции человечество пришло к буквенной записи миллиметровых размеров. Текст можно было бы, безусловно, записывать и с помощью знаков меньшего размера, но это бы затруднило его прочтение. Поэтому миллиметровый шрифт — компромисс между требованием минимизации записи и удобством ее прочтения. В компьютерной технике «буквы» уменьшены в настоящее время до десятков нано-

⁴ <http://www.bril2002.narod.ru/an24.html>

метров, но предел минимизации еще не достигнут, и есть возможность дальнейшего уменьшения.

В эволюции буквенной записи легко проследить тенденцию к все большей компактности как шрифта, так и количества знаков. Изначально для каждого объекта или явления существовал свой значок (образ, пиктограмма), в наше время в большей части культур найдено оптимальное количество букв (иероглифов), которое минимально по количеству, но позволяет записывать все, что необходимо.

Аналогичная эволюция наблюдается и в области электроники. Здесь все сведено к бинарному «алфавиту» 0-1. Ячейки памяти здесь пока намного больше, чем молекулы в ДНК, но не исключено, что через десятилетия лет они будут сопоставимы с ДНК и достигнут рубежа в 1 нм.

Итак, можно сделать вывод: в процессе эволюции информационного процесса происходит постепенное уменьшение элементов записи информации (знаков) до тех пор, пока не достигается минимально возможный для данной системы передачи информации размер этих элементов.

Типы информационных сообщений

Если для записи необходимо использовать наименьшие из возможных элементы, то для хранения информационного сообщения — наиболее компактные и наиболее защищенные от внешнего воздействия «пакеты».

Информация передается разными объемами — от самого минимального до самого максимального. Если взять за аналоги тексты, то это путь от простого восклицания, которой обозначает, например, опасность, через всевозможные разной длины тексты до романов и целых библиотек и так до всей информационной базы человечества. Причем если раньше информация хранилась в библиотеках и архивах, в сознании людей и т.п., то благодаря Интернету началось «великое переселение информации». Сегодня практически больше половины накопленной человечеством ее объема находится в постоянном движении, проходя через Интернет. Весь океан накопленной ранее человечеством информации пришел в движение, и она буквально «вскипела» за последние десятилетия, т.к. каждую секунду переходит от пользователя к пользователю.

Весь спектр информационных сообщений передается по одним и тем же принципам. Возьмем, например, сигнал опасности или привлечения внимания — таким образом здесь передается частичная информация от одного сознания к другому. При непосредственном обмене между организмами чаще всего используется внешняя физическая сре-

да, например, воздух или вакуум (электромагнитное излучение). В социальной среде используются и специальные промежуточные пакеты информации, например письма. Чем меньше элементы среды и чем совершеннее канал приема и передачи информации, тем выше скорость передачи сигнала. Таким образом, принцип минимума работает и при передаче информации.

Особый тип передачи пакета информации — воспроизводство живого организма, которое сопровождается переносом полной информации о нем на другой биологический носитель. Можно выделить два вида такой «транспортировки»: биологический и духовный. В первом случае происходит размножение, что ведет к воспроизводству организма в новом поколении. Во втором случае происходит транспортировка информационно-духовной матрицы личности, причем в этом случае возможны разрывы как во времени (перевоспложение через многие годы) так и в пространстве (воплощение в других регионах планеты и даже на других обитаемых планетах). Духовная реинкарнация описана во многих религиозных источниках, причем у буддистов речь идет не только о людях, но и о животных (см., например, буддийские «Джатаки»). Наука духовную реинкарнацию не признает, т.к. не может объяснить механизм такой перезаписи. В работах автора [23; 24] был предложен «переносчик» для такой перезаписи — «зерно мирового духа» и определены некоторые его количественные характеристики. Предполагается, что в момент формирования оплодотворенной клетки к ней «подключается» зерно духовной матрицы. Поэтому любой ребенок имеет не только биологических отца и мать, но и духовных родителей (или родителя).

Для информации обменного типа характерен контактный обмен, который лишь несколько меняет информационную матрицу участников процесса. Во время перерождения происходит *полное обновление материального носителя* информационной матрицы, полноценное воспроизводство ее в новых условиях.

Полное воспроизводство генетической информации — основа всей жизни на Земле. Жизнь на планете только тогда реализовалась в полной мере, когда начался процесс воспроизводства первых клеток через их деление. Изначально процесс копирования генетической информации и ее воспроизводства в двух экземплярах протекал практически без переноса ее в другое место в пространстве, т.к. весь процесс деления идет внутри материнской клетки. С появлением размножения через половые клетки расстояние между двумя событиями — кодированием и декодированием становится все большим. С учетом разноса семян в наше время — практически планетарным.

Внутри сложных систем постоянно идет обновление внутренних элементов. Для биологических систем — на клеточном и молекулярном уровне, для социальных систем — на уровне воспроизводства людей, воспроизводства элементов техносферы и т.п. И здесь каждый акт воспроизводства каждого элемента является всего лишь мелким актом «ремонта» для всей системы в целом. Например, деление одной клетки внутри многоклеточного организма — мелкий акт воспроизводства мелкого элемента системы. Но для самой клетки — это полноценная «реинкарнация». Рождение и смерть людей в социальной системе для нее всего лишь постоянное обновление социальных «элементов», а для людей — полноценная реинкарнация. Все относительно.

Несмотря на то что перерождение и обычный обмен информации на первый взгляд выглядят как совершенно разные процессы, между ними есть много общего. Кодирование и запись информации, передача ее в виде информационного пакета, декодирование и воспроизводство образца — все эти и другие описанные свойства ИП присутствуют в обоих типах процессов. Разница лишь в том, что в обменных ИП происходит частичная передача информации и она проходит таким образом, что передается от одного живого субъекта другому, а в случае перерождения передается вся информация и это происходит с одновременным созданием совершенного нового живого существа.

Уровни масштабов передачи информации

Информация записывается и передается всегда на таких масштабных уровнях, которые обеспечивают затрату наименьшей энергии, необходимой для этого процесса. Выбор масштабного среза определяется несколькими важными факторами, среди которых принципы минимума затрат и соответственно максимума скорости играют важнейшую роль.

Если рассматривать ИП в полном объеме, то необходимо выделить три масштабных уровня, на каждом из которых реализуется та или иная задача ИП. Для полного воспроизводства информации в мире многоклеточных организмов это:

- 1) уровень записи (ДНК),
- 2) уровень хранения генетического пакета информации (набор хромосом в ядре клетки),
- 3) уровень внешнего воспроизводства информации об объекте (внешний вид живого существа).

Для всех без исключения организмов уровень записи один — это масштаб пар оснований, нанометры (–7). Уровень хранения пакета

генетической информации (ядро клетки) для всех многоклеточных практически не зависит от их собственных размеров и близок к 50 мкм (-2,5). Для одноклеточных пакеты имеют разные уровни масштабов: для эукариотов -2,5, для бактерий -4, для вирусов -6.

Сами организмы имеют размеры настолько разнообразны, что информация о их внешнем виде и поведении записывается на всем диапазоне размеров живых существ. Причем у каждого организма есть два компонента в его внешнем виде — функциональный и информационный. Так, например, у павлина клюв, крылья, лапы, голова и прочие атрибуты птичьей фигуры — это функциональные элементы его тела. А вот его раскраска и самое главное — хвост — это уже чисто информационная компонента его внешнего вида. Хвост у павлина не функционален и мешает ему летать, но зато служит защитой от нападения, ведь в раскрытом виде хвост создает иллюзию, что перед противником огромное существо с двумя большими глазами, что сбивает нападающего с толку. Ясно, что такое преимущество необходимо только таким птицам, которые проводят бóльшую часть времени на земле. К информационной компоненте относится и мимикрия, в частности раскраска хамелеона. Тема информационной составляющей внешнего вида живых организмов очень обширна и требует отдельного исследования. Здесь лишь отметим, что можно выделить несколько типов стратегии информационного поведения: маскировочный пассивный (серый цвет, например), маскировочный активный (мимикрия), обманный (хвост павлина), привлекающий (раскраска цветов) и т.п. У каких-то организмов информационная компонента внешнего вида сведена к минимуму, т.к. они в своем функциональном виде уже представляют собой определенную информацию для окружающих (слон, например), у кого-то она доминирует, т.к. приводит к постоянной трансформации формы тела и его раскраски.

Информационная компонента во внешнем облике людей играет и играла во все времена весьма значительную роль. От перьев и тату дикарей, масок на карнавалах и до диктата моды в наши дни — все это многогранные проявления одного и того же явления — способа передачи определенной информации с помощью внешнего облика и стиля поведения. Особенно большую роль информационная компонента играет у женщин, которые превращают свою внешность в целые информационные послания, стараясь с ее помощью передать и свой внутренний мир, и отношение к внешнему миру. Поэтому пренебрежительное отношение к женской моде, к косметике и прочим атрибутам украшения внешнего вида свидетельствует лишь о том, что социальная жизнь предельно упрощена и стандартизована, например, в армии или в трудовых лагерях.

Там, где есть свобода выбора, существует и разнообразие социального поведения и функций, там мода и остальные атрибуты внешнего украшения имеют огромное значение. Именно поэтому говорят, что «встречают по одежке», т.е. по внешнему информационному посланию. А вот «провожают по уму», т.е. по функциональной ценности личности, по ее деловым качествам. Любопытно, что у большинства животных разнообразие поведения и расцветки — свойство самцов, а не самок, последние зачастую выглядят самым невзрачным образом.

Дуальность функции информации присуща всем без исключения живым организмам, хотя пропорции здесь у всех разные. Есть рыбы, внешний вид которых маскирует их среди кораллов, но форма тела предельно нефункциональна для плавания. И наоборот, серое тело акулы максимально функционально, и маскировочна здесь лишь ее расцветка (рис. 75).



Рис. 75. Акула и морской клоун (справа)

Таким образом, можно выделить как минимум три важнейших масштабных уровня для обмена информацией.

Нижний уровень — масштаб знаков. Это ДНК и РНК, это ячейки в компьютерах с размерами пока еще в десятки нанометров, это буквы текста в книге.

Средний уровень — масштаб пакета информации для передачи его на удаленное пространство-время. Например, генетическая информация передается пакетами размером в 10–50 микрон (набор хромосом внутри ядра клетки), текстовая информация передается в книгах, компьютерная — на флешках.

Верхний уровень — информационный облик самого живого существа. Этот уровень используется для непосредственного общения с другими живыми существами при близком контакте и включает

самые разные размеры — от клеточных до гигантских слонов и китов. Для текстовой информации — это обложка книги, ее оформление, для технических средств — дизайн автомобиля, например.

Главный вывод, который можно сделать, рассматривая ИП, заключается в том, что этот процесс свойственен только живым существам Вселенной, а поскольку для нас доступно непосредственное наблюдение только за биологической разновидностью жизни, то и вывод здесь очевиден: только биологические организмы способны участвовать в информационных процессах. Ни камни, ни атомы, ни другие косные и неживые тела не создают информации, не передают ее другим объектам и не участвуют в высшем информационном процессе — в размножении. Да, все физические объекты обмениваются импульсами разного вида, но это обычные обменные энергетические и массовые процессы. Информационные процессы выделяются из этих обменных явлений множеством своих особых свойств, которые были рассмотрены в данной главе. Таким образом, мы видим, что предельное разнообразие жизни на фоне унылого однообразия физического мира является частью общего свойства живых существ создавать и обмениваться информацией.

4.4. Информация и энергия

В философии есть основные категории, которые обычно рассматриваются как противоположные пары: пространство и время, энергия и информация, дух и материя и т.п. Рассмотрим здесь одну из этих пар — энергию и информацию в проекции их на М-оси.

Очевидно, что чем большей информацией мы владеем, тем меньше энергии нам требуется для осуществления задуманного процесса. И наоборот. Ясно, что при выработке информации энергия не выделяется, а, наоборот, потребляется. Но если энергия является мерой движения, то информация в противоположность ей — мерой сохранения, неизменности (отсюда такое бережное отношение к ней в архивах, при передаче — защита от помех, закрытая структура ДНК в клетке и т.п.). Таким образом, энергия и информация по многим свойствам друг другу противоположны.

Чтобы более четко выразить это различие, проанализируем оба процесса в координатах масштаб-сложность, используя системный подход и М-ось в качестве базиса для рассмотрения.

4.4.1. Энергетические процессы в проекции на М-ось

Во Вселенной можно выделить различные по масштабам и характеру энергетические процессы. Общим для них является то, что энергия выражает меру движения вещества (а также излучения). Для жизни на Земле главным источником энергии является Солнце. В нем идет непрерывный процесс термоядерного синтеза, который приводит к укрупнению ядер атомов и синтезу все большего количества тяжелых элементов. Доминирует здесь процесс синтеза водорода в гелий, в результате которого и выделяется более 99% энергии Солнца.

Часть этой энергии попадает на Землю и воздействует на живую оболочку планеты, создает запасы энергии в виде углеводов, древесины и других видов. Извлекая энергию из этих запасов, человечество сегодня получает ее львиную долю для своей деятельности.

Итак, человечество использует для своей деятельности результаты двух основных процессов: *синтеза* гелия в недрах Солнца и *сжигание* углеводов.

Оба эти процесса идут с увеличением размеров вновь образуемых соединений (рис. 76).

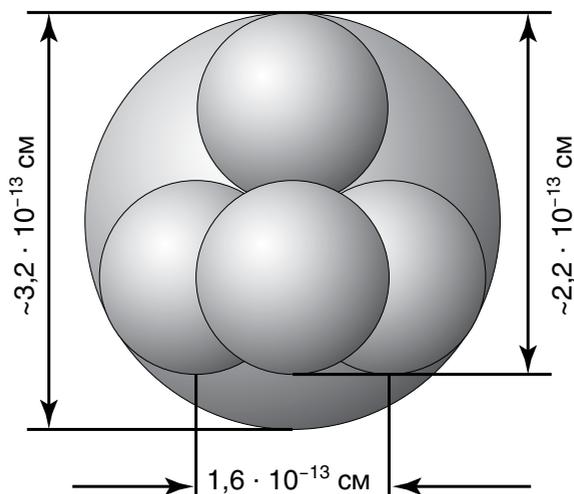


Рис. 76. Схема ядра гелия (или α -частицы). Оно состоит из двух нейтронов и двух протонов. Его размеры в 2 раза больше размеров протона

Ядро гелия больше протона в 2 раза (по максимальному диаметру), поэтому при синтезе нуклонов в ядро гелия на М-оси происходит переход структурных размеров на $\lg 2 = 0,3$.

Здесь предельная простота процесса синтеза гелия наглядно проявляет общий принцип простоты энергетических процессов в физическом мире, т.к. синтез остальных элементов идет каскадно, все с тем же минимально возможным увеличением размеров по отношению к исходным компонентам (рис. 77).

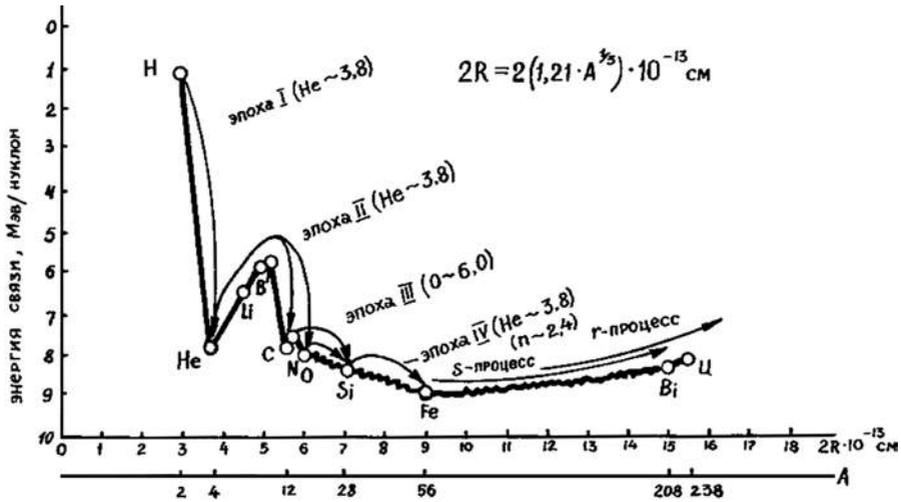


Рис. 77. График основных термоядерных реакций, идущих в недрах звезд (слева) и во время образования сверхновых (справа от нижней точки – ядра атома железа)

Аналогичный переход вдоль М-оси происходит и при синтезе атомов кислорода и углерода. Практически такой же переход в 0,3 порядка вверх по М-оси происходит и при синтезе более тяжелых ядер⁵.

Сложность структуры изменяется при синтезе всех ядер и при синтезе двуокиси углерода на 1 уровень. Следовательно, переход вдоль оси сложности (определяемой по количеству структурных уровней) в доминирующих энергетических процессах также минимален.

Итак, энергетические процессы (речь идет в первую очередь о тех, которые использует человек для своей жизнедеятельности) представляют собой в координатах М-С (масштаб-сложность) минимально возможный сдвиг по диагонали вверх и вправо (рис. 78).

Крайне важно подчеркнуть, что изменение размеров и сложности в данном случае минимально, т.к. в трехмерном пространстве фигура тетраэдра ядра гелия — минимально возможная структура.

⁵ Единственным исключением является распад тяжелых ядер, в котором возникают структуры меньшего размера. Но сдвиг здесь также минимален (близок к 0,3).

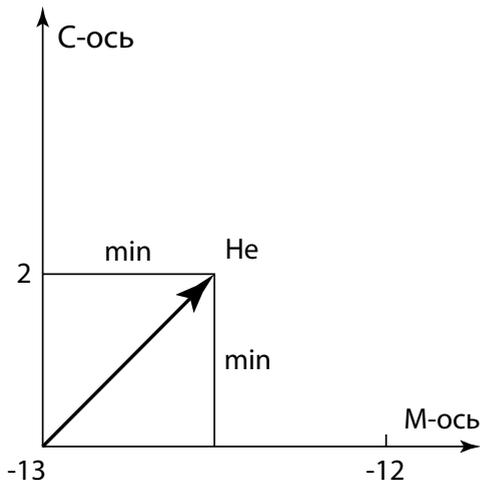


Рис. 78. Схема изменения размеров и сложности при синтезе гелия из нуклонов. Сдвиг по М-оси минимально возможный для трехмерного пространства, сдвиг по С-оси минимально возможный для иерархического измерения

Еще меньшее количество элементов имеет продукт горения, результат синтеза углерода и кислорода — CO_2 , но и здесь размер увеличивается по двум координатам (в плоскости) в 2 раза (т.е. минимально).

Более того, в результате синтеза гелия и углекислого газа минимален не только шаг вдоль М-оси, но минимально и усложнение структуры (шаг вдоль С-оси), т.к. появляются структуры из 3 (горение) и 4 (термо-ядерный синтез гелия) элементов. Из этого можно сделать общий системный вывод:

Энергетические процессы идут под «управлением» принципа минимума, который проявляется в минимальном сдвиге вдоль М-оси и минимальном усложнении структуры.

И образом этого минимизированного в координатах размер-сложность ЭП является диаграмма синтеза гелия, которая может быть обобщена до модели единичного энергетического «кванта изменения» (рис. 79).

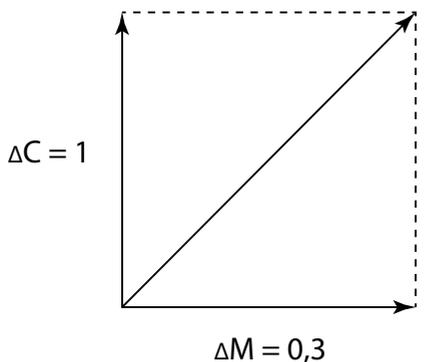


Рис. 79. Единичный энергетический «квант изменения» в параметрическом пространстве размер-сложность. При единичном повышении сложности на один структурный уровень минимально возможный сдвиг по М-оси составляет 0,3, что соответствует увеличению размеров в 2 раза

4.4.2. Информационные процессы в проекции на М-ось

Информационные процессы в проекции на М-ось выглядят совершенно иначе. Первый шаг информационного процесса — создание образа, записанного знаками одного масштаба (рис. 80)

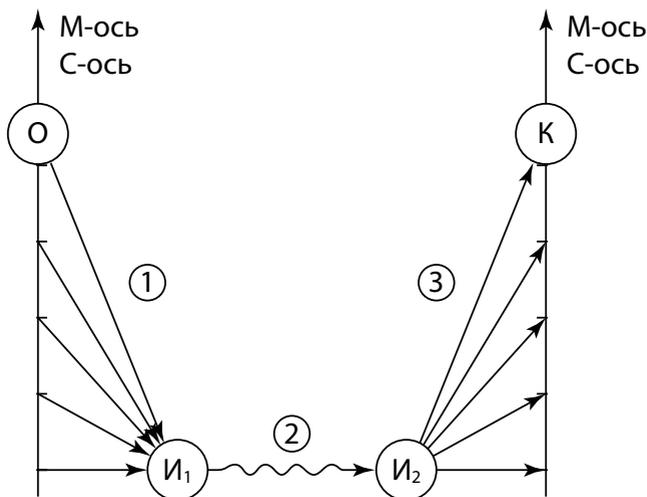


Рис. 80. Схема информационного процесса, которые идет, как правило, на более низких по масштабу и сложности уровнях, чем исходный объект. О — объект, К — его копия, И — информация об объекте. 1 — создание информационной модели объекта, 2 — передача информации в другое место, 3 — создание копии объекта с использованием информационной модели

При этом сложная многоуровневая структура реального объекта на первом этапе ИП упрощается до предела и записывается на одном масштабном уровне знаками⁶.

На втором этапе происходит передача информации на одном масштабном уровне. И на заключительной стадии информационного процесса из полученного информационного сообщения пользователь «извлекает» копию первичного объекта, что сопровождается разверткой одномасштабной информации в многомасштабную структуру. Таким образом, информационный процесс — это трехстадийный процесс, в котором есть максимально необходимые сжатие и развертка структу-

⁶ До появления знаний о микромире информационный процесс был всегда направлен вниз по М-оси, в сторону уменьшения размера знаков по отношению к размеру объекта.

ры вдоль М-оси и промежуточный этап, на котором вообще не происходит изменения координат на М-оси. В ИП работают принципы неизменности (при передаче информации), принцип минимума в отношении элементов записи и принцип максимума при сжатии и развертке информации вдоль М-оси.

Еще одной особенностью информационного процесса является *потребление* энергии.

Уже этих сравнений достаточно для того, чтобы сделать важный вывод: энергетический и информационный процессы направлены в параметрическом пространстве М-С противоположно. Это касается многих свойств. Выделение энергии в ЭП и поглощение энергии в ИП. Минимальное перемещение вверх по М-оси при ЭП и предельно максимальное (из возможных) перемещение вдоль М-оси сначала вниз, потом вверх при ИП. Поэтому можно характеризовать ЭП как минимизированный по перемещениям и разнообразию процесс, а ИП — как максимально разнообразный и максимально возможный для данной структуры процесс.

4.4.3. **Философские аспекты ИП**

Образно говоря, информационный процесс — это туннельный скачок через пространство по особым информационным каналам, в котором сложнейшая структура вытягивается в линейный сигнал, проходит по «туннелю» и выходит в другом месте.

Сжимая многоуровневую сложную структуру в один ряд знаков на одном М-уровне, ИП переносит структуру в новое место, где он ее разворачивает на всех уровнях. Пример — перенос сложного изображения с помощью флешки с одного компьютера на другой.

Если рассматривать ИП в технике, то изготовление даже простого изделия нуждается в управлении процессом структур на уровне формы и состава материала. А когда речь идет о гораздо более сложном ИП в биологическом мире, то здесь все идет с огромными структурными «сжатиями». Так, например, организм человека может теоретически иметь 20 биологических структурных уровней, т.к. расстояние между уровнями на М-оси в среднем равно 0,5 порядков, а от атомов до размера человека — 10 порядков на М-оси. Правда, перезапись не производится на уровне атомов, молекул и даже органических молекул, но только с уровня ДНК, поэтому количество уровней может быть и меньше. Но с другой стороны, структурных уровней может быть и больше,

если учесть возможность нескольких параллельных линий развития иерархического строения человеческого организма⁷.

Таким образом, важнейшей особенностью ИП является запись всех структурных особенностей множества иерархических уровней на один-единственный, как правило, самый нижний структурный уровень. В случае с биосистемами — на уровень ДНК. Такая перезапись множества разнообразных структур на один универсальный язык, с использованием универсальных знаков — отличительная особенность ИП, которая свойственна именно этому процессу и больше не встречается ни в каких других природных процессах.

Поскольку эволюция живых организмов идет в сторону увеличения их размеров и сложности, то эволюция ИП в биосфере также идет с **эволюционно возрастающим размахом масштабного диапазона**, который он охватывает. Этот размах, начавшийся с трех-четырех уровней у вирусов за миллиарды лет, достиг более 10 порядков (более 20 уровней) у крупных животных (рис. 81).

В социальном мире все началось с копирования формы (заостренная палка или камень), затем люди стали копировать состав и форму, например, медный наконечник копья — два уровня, а сегодня в технологических процессах производства огромных лайнеров — это уже десятки структурных уровней. При этом в производстве проектируется все — от химического состава материала до его компоновки и формы. И все это сжимается до уровня нанометров в битовой записи компьютерной техники, а потом разворачивается на масштабы сотен метров готового изделия.

Важнейшей особенностью информационного процесса является масштабно цикличное копирование с итоговым **максимальным сохранением структуры образца**. Если при энергетическом процессе меняется структура вещества и это — неизбежный результат энергетического процесса, то при информационном процессе структура и форма должны оставаться *неизменными* и на иных же уровнях, что было и в образце. Стремление к неизменности, к сохранности информации — важнейшее свойство ИП, которое полярно свойству энергетического процесса.

Однако это свойство локальное. В рамках глобальной системы происходит усложнение (см. дальше).

Еще одна особенность — в **процессе ИП энергия из окружающей среды поглощается**.

⁷ Имеется в виду выявление структурных уровней внутри такой сложной системы, как организм человека.

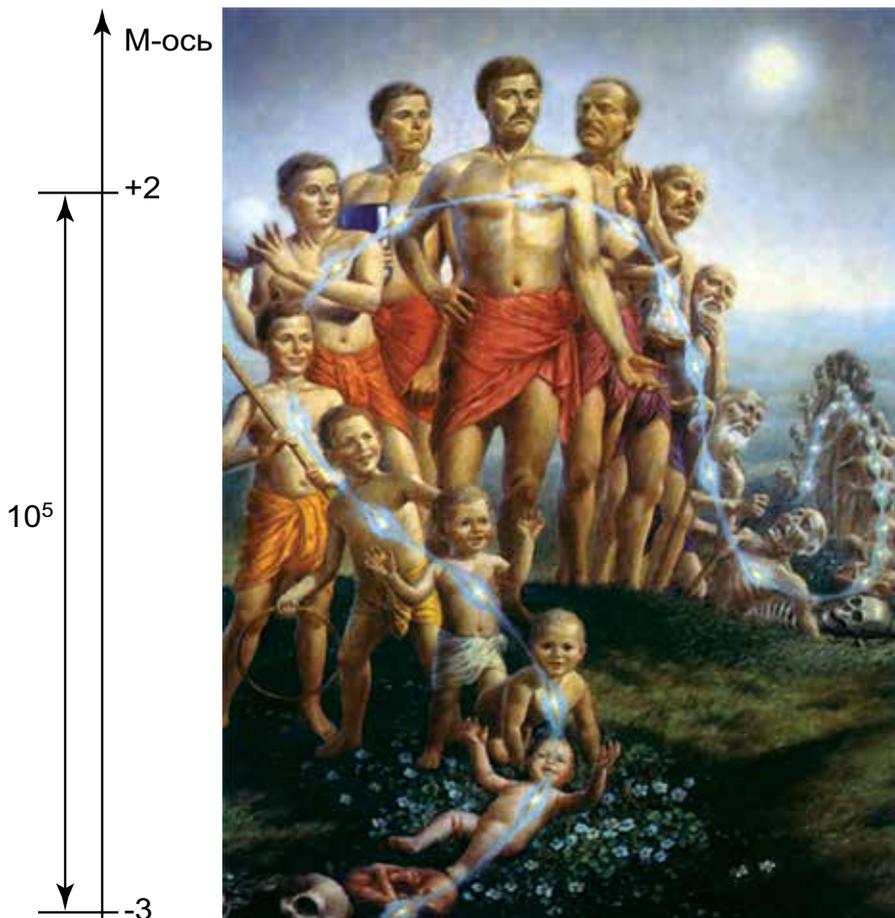


Рис. 81. В индийской философии человеческая жизнь — это постоянная цепь перерождений. На М-оси диапазон изменения размеров от половой клетки до взрослого организма составляет порядка 10^5

4.4.4. Информация и энергия на диаграмме масштаб-сложность

Общим главным свойством ИП является действие в нем принципа *максимума* перемещения вдоль М-оси, тогда как при энергетическом процессе всегда действует противоположный принцип *минимума* перемещения вдоль М-оси. Кроме того, при ИП происходит максимально возможное (и целесообразное) перемещение вдоль оси сложности. Сравним два типа диаграмм в координатной плоскости М-С (рис. 82).

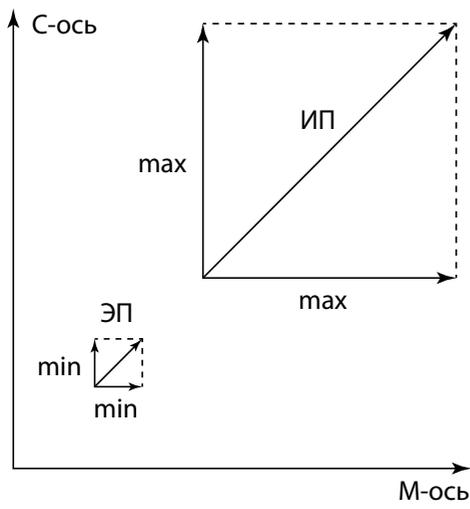


Рис. 82. Сравнительные характеристики ЭП и ИП. В ЭП перемещение в диаграмме М-С минимально, в ИП — максимально

Располагая на плоскости М-С два процесса — энергетический и информационный, мы обнаруживаем между ними четкую количественную параметрическую разницу. Энергетические процессы занимают в пространстве параметров размер-сложность минимально возможную область, а параметрическая область ИП всегда больше. Таким образом, нам удалось, используя представление о Вертикали Вселенной, получить четкое количественное сравнение двух глобальных природных явлений.

Если рассматривать параметрическую плоскость М-С, то на ней энергетический процесс занимает всегда нижний левый угол с минимально возможной площадью. По сути дела, каждый энергетический акт — это минимальный квант изменений в рамках плоскости М-С. И наоборот, каждый информационный акт протекает на максимально возможной (при достигнутом в определенное время эволюционном развитии системы) площади.

Если сопоставлять ИП и ЭП в параметрическом пространстве М-С, то очевидна их непересекаемость. Любой энергетический процесс происходит на минимальной площади М-С.

4.4.5. Эволюционные тренды информационных и энергетических процессов

Что же объединяет столь разные процессы Вселенной, как ЭП и ИП?

Как уже отмечалось, каждый акт ЭП сопровождается усложнением структуры. В процессе ИП локальное усложнение не происходит,

ведь образец просто копируется. Мы неоднократно выше отмечали, что в этом заключается одна из особенностей ИП — в стремлении к копированию *без изменений* образца.

Но стоит нам расширить границы рассмотрения ИП, как становится ясно — он также ведет к усложнению. Ведь в результате ИП совокупная сложность системы растет, здесь также из простых элементов создается новый объект. При создании копии образца используются простые элементы, а производится сложный объект. Из глины и воды создаются кирпичи, из кирпичей создается здание. Из атомов и молекул создается новый организм.

Поэтому мы обязаны констатировать, что и в результате ЭП и в результате ИП растет совокупная сложность мира, растет сложность структур. То, что в одном случае это растет медленно (ЭП) и с минимальными шагами, а в другом варианте (ИП) гораздо быстрее и через множество уровней сразу — это и отличает мир физический от мира биологического, в котором все информационные процессы сложнее на порядки. Хотя бы потому, что количество структурных уровней здесь больше.

Итак, оба процесса — ЭП и ИП — ведут к усложнению мира. Причем в первом случае это происходит с выделением связанной энергии, а во втором наоборот — с поглощением свободной энергии и превращением ее в связанную.

В энергетическом процессе усложнение происходит единичными минимальными шажками. В информационном процессе — с максимально достигнутым эволюцией размахом как по масштабному диапазону, так и по структурной сложности.

На макроэтаже Вселенной основной энергетический процесс — термоядерный синтез. Он ведет к медленной химической эволюции Вселенной [39]. В результате растет разнообразие на уровне химических элементов. Изначально Вселенная состояла только из водорода, затем в результате миллиардов лет эволюции появилось заметное количество гелия, и сегодня пропорция оценивается примерно как 92% водорода к 8% гелия. На менее чем 1% приходится остальная таблица элементов таблицы Менделеева.

Несмотря на то что в целом химическая эволюция идет во Вселенной крайне медленно, в отдельных локальных областях она происходит с гораздо большей скоростью. И одной из таких областей является Солнечная система, а в ней в первую очередь Земля. Если сравнить распределение химических элементов в системах, образовавшихся в разное время, то каждая более молодая система насыщена тяжелыми элементами в большей степени (рис. 83).

$$I = - \sum_{i=1}^N p_i \log_2 p_i, \quad (5)$$

где I — количество информации;
 N — количество возможных событий;
 p_i — вероятность i -го события.

*Количество информации, которое мы получаем, достигает **максимального значения**, если события **равновероятны**.*

Таким образом, из формулы Шеннона следует, что чем больше элементов из которых можно составить в системе какую-то композицию (количество вероятных «событий»), и чем они равномернее представлены в системе, тем выше в потенции информационная емкость системы. Очевидно, что из химических элементов можно составить больше комбинаций (молекул, в частности), если они представлены в системе в более равномерном виде. Таким образом, химическая эволюция Вселенной, идущая неспешным темпом в среднем по космическому пространству, в отдельных избранных местах (на планетах типа Земли) идет с гораздо большей скоростью. А это ведет к тому, что количество информации (разнообразия) растет в таких местах также ускоренным темпом. Именно это и является химической основой зарождения и развития жизни. Более того, периодическое прохождение Земли через галактические рукава⁹ (раз в 30–60 млн. лет) приводит к радикальным химическим и биологическим революциям [18].

Итак, энергетические процессы, идущие, в частности, в недрах звезд, приводят к увеличению количества тяжелых элементов, а в конечном итоге к увеличению информационного потенциала во Вселенной.

На первый взгляд ничего подобного не происходит в результате ИП, ведь там просто копируются образцы, а сложность при этом не увеличивается вообще.

Действительно, локально никакого усложнения не происходит. При копировании просто повторяется один из образцов. Но в целом по системе сложность увеличивается. Каждая новая копия создается из простых элементов. Поэтому каждое новое изделие в техносфере ведет к насыщению ее все более сложными объектами, что в целом меняет техносферу, ведет к ее усложнению. Каждое новое деление клетки ведет к увеличению клеток в биосфере, каждое новое рождение многоклеточного организма ведет к увеличению их количества в экосистеме.

⁹ Структурный элемент спиральных Галактик.

И все это ведет к усложнению биосферы в целом и ее отдельных экосистем в частности.

Поэтому если рассматривать один акт копирования, то в нем нет никакой эволюции. Но стоит только расширить рамки рассмотрения, как мы обнаруживаем совершенно иную тенденцию. Любая сложная живая система, внутри которой происходит процесс копирования выбранных (наиболее удачных) образцов, находится в состоянии либо эволюционной стабильности, либо эволюционного развития. Если рассматривать уже завершенные типы живых объектов, например клетки, то копирование белка внутри них с помощью информационной матрицы ДНК, является как минимум ответом на энтропию и таким образом поддерживает стабильность сложной внутренней структуры. На месте убывших или разрушенных белков воссоздаются новые. Но кроме этого любая клетка делится, при делении она заполняет новое пространство своей копией. Следовательно, если до начала деления в некотором объеме среды была одна клетка, то после многократного деления их становится уже гораздо больше. И весь объем ранее косного пространства «оживает», наполняется более сложными объектами, чем исходные элементы среды. Таким образом, рассматриваемый объем становится сложнее. Каждый следующий шаг эволюции — это два разных явления, идущих один за другим. Сначала жизнь творит новый, более развитый и совершенный образец (акт эволюции), затем происходит его копирование внутри экосистемы определенного размера, что увеличивает ее внутреннюю сложность.

Таким образом, копирование является необходимой частью внутренней эволюции живых систем. Здесь мы приходим к предположению, что все информационные процессы являются имманентными для эволюции живых систем. Они помогают живой системе эволюционировать и наращивать свою сложность.

4.5. Тактика информационной эволюции

Один из трудно разрешимых вопросов теоретической биологии — возникновение новых видов. Наблюдения за живой природой показывают, что за счет адаптации к изменениям окружающей среды действительно могут происходить устойчивые изменения внутри одного вида. Но как из одного вида получается другой, до сих пор остается загадкой для теоретиков. Ведь между видами существует значительная каче-

ственная разница, а она не отражена в палеонтологической летописи. Каждый новый вид как бы возникает скачком, из ниоткуда. Выходит, что новый вид не может возникнуть в процессе развития одного организма.

Мы полагаем, что основная проблема в понимании эволюции видов заключается в том, что не учитывается фактор эволюции биосферы в целом. Если рассматривать биосферу как некий целостный «организм», который стремится к внутреннему развитию, то для этого биосфере необходимо усложнять свой внутренний состав, т.е. добавлять новые виды, заменять устаревшие «элементы» (виды) на новые, более совершенные. Это свойство системы-организма¹⁰ к саморазвитию обуславливается наличием какого-то высшего замысла, реализуемого по определенному плану в ходе т.н. стихийной эволюции. Что и приводит к скачкообразному возникновению новых видов. Впрочем, скачок — это понятие весьма условное. Дело в том, что то, что для биосферы в целом является скачком, в реальном времени может происходить как некий относительно не очень долгий эволюционный процесс, после завершения которого все переходные формы просто исчезают. И в силу своей малочисленности они не оставляют каких-либо заметных следов, что создает впечатление разрыва эволюции между видами. Переходные формы исчезают, сгорая в котле эволюции, как сгорают отработавшие свое ступени ракеты. Никто никогда не найдет эти ступени, и со стороны непосвященному человеку не понять, как в космосе оказались запущенные с Земли все эти спутники. Поэтому для некоторых сторонних наблюдателей наличие спутников на орбите вокруг Земли может послужить неоспоримым доказательством воли Творца, который и создал их. И они будут доказывать своим оппонентам, что спутники не могли быть сделаны на Земле и запущены оттуда, т.к., во-первых, нет никаких промежуточных этапов их подъема (где лестницы, лифты и т.п.), а во-вторых, такие маленькие шарики просто не могли сами забраться наверх, ведь у них для этого нет энергии.

Безусловно, если предполагать, что у папоротника есть внутреннее стремление развиваться в сосну, этим ничего не объяснить. А вот если считать, что существует внешнее эволюционное давление (внешнее «здание» от системы биосферы) для растительного мира породить новый вид растений — сосну, то этот внешний фактор может привести к ускоренному возникновению нового вида.

¹⁰ Понятие системы-организма было подробно рассмотрено в предыдущей книге серии [31].

Надо сказать, что такое внешнее давление на виды осуществляется не только в момент эволюционных скачков, но и в обычных рядовых ситуациях. Хорошо известны факты, когда отсутствие по каким-то причинам хищных видов приводит к переходу обычных птиц в освободившуюся экологическую нишу. Так, например, возникли хищные попугаи, которые охотятся на овец. Автор убежден, что именно фактор матричной эволюции биосистемы (в целом биосферы) играет решающую роль в возникновении новых видов. Это целевое внешнее воздействие на уже существующие виды приводит к ускоренной трансформации одного вида в другой. Доказать это, безусловно, невозможно, но и рассматривать фантастические варианты появления новых видов из ниоткуда, из какого-то волшебного сундучка Создателя, думается, — чрезмерное упрощение эволюционного процесса.

Отдельный организм мог получить в результате мутаций (после целенаправленного воздействия информационного поля биосферы) некоторые эволюционные изменения при рождении. Затем этот более удачный образец начинает размножаться и заполняет собой экологическую нишу. Несколько таких эволюционных «скачков» вверх по шкале сложности с последующим заполнением и вытеснением предыдущих вариантов приводят к возникновению очередного устойчивого вида. Промежуточные ступени «стираются» эволюцией. Почему они не остаются? Да потому, что промежуточные варианты крайне неустойчивы.

Любопытно, что роль «чистильщика» эволюции в случае с первобытным человеком была отведена в том числе (если не в первую очередь!) самому человеку. Достоверно установлено, что более прогрессивные кроманьонцы не просто вытеснили неандертальцев из Европы, там, где они были весьма успешны десятки тысяч лет, а съели их! Причем в буквальном смысле. В пещерах кроманьонцев найдено немало проломленных черепов неандертальцев.

То, что в биосфере идет непрерывная борьба за существование, — очевидный факт. При этом существует два вида борьбы — по вертикали пищевой пирамиды и по горизонтали. По вертикали происходит питание высших уровней за счет нижних. Но есть еще и борьба за экологические ниши по горизонтали. Предположим, что в экосистеме появился новый вид, точнее его первый вариант (прообраз будущего устойчивого вида). Он занял свою экологическую нишу и свой новый пищевой уровень. Следом за ним приходит новый подвид, который примерно такой же, но несколько лучше. И этот новый подвид вытесняет своего предшественника из этой ниши в силу большей эволюционной устойчивости. Такая тонкая пошаговая доводка приводит к тому, что в итоге

в биосфере возникает действительно новый устойчивый вид, а все его предшественники просто исчезают, как «черновики» после утверждения окончательного плана главным заказчиком. Главным заказчиком здесь выступает общая система, в первую очередь — биосфера¹¹. Под давлением ее «заказа» эволюция в сторону нового вида идет просто стремительно.

Таким образом, эволюция одноклеточных и эволюция организмов идет под управляющим воздействием экосистемы, в конечном итоге через третий М-этаж (биосферу).

Для нас важен вывод о том, что локальное копирование без изменений является в данном случае частью более глобального процесса эволюции, усложнения биоценоза, биосферы в целом. Следовательно, и ИП приводит к усложнению структуры и по сути дела является частью этого более глобального процесса.

4.6. Различие эволюции живой и косной природы

Разница в эволюционных изменениях живой и косной природы в том, что физическая Вселенная эволюционирует за счет энергетического процесса, в котором каждый очередной акт усложнения реализуется по принципу минимума, а «живая вселенная» эволюционирует за счет информационных актов, в которых каждый шаг реализуется по принципу максимума возможного перемещения вдоль Вертикали Вселенной. В первом случае энергия из структуры высвобождается в открытое пространство (в виде излучения), во втором случае энергия из пространства поглощается и связывается в виде структуры вещества. В биологическом мире получаются как бы неравновесные структуры, но эта их неустойчивость каким-то волшебным для физических законов образом не препятствует увеличению массы биосферы и запасенной в ней энергии уже более 3,5 млрд лет. Следовательно, живые системы обладают какой-то другой устойчивостью, которую невозможно свести к обычной, той, которой обладают косные объекты. Мы полагаем, что это т.н. динамическая устойчивость¹², образом которой является, напри-

¹¹ Мы предполагаем, что существует иерархия систем над каждым видом: экосистема, биосфера, инопланетные цивилизации... Творец.

¹² В самом широком понимании этого термина.

мер, движущийся велосипед. Это устойчивость эволюционного потока. Монета, лежащая на сетке, будет устойчива в горизонтальном положении, если через сетку не идет поток воздуха. И наоборот, если пустить сильный поток воздуха, то плоское положение монеты будет неустойчивым, а устойчивым станет положение на ребре.

В целом же энергетический процесс ведет к усложнению физической природы Вселенной, а информационный процесс — к усложнению живой (в частности, биологической) природы. В ходе эволюции физической части материи происходит выделение свободной энергии в пространство, а в ходе информационной эволюции — ее поглощение и связывание (негэнтропийный процесс). В результате этого за прошедшие 3,5 млрд лет эволюции масса биологического вещества на планете выросла на порядки, а следовательно, на порядки выросла и сложность материи (в пределах одной планеты).

4.7. Информационные процессы в небиологической Вселенной

Поначалу в данной работе мы ограничились исследованием биологической формы жизни. Выделив основные системные особенности живой материи, мы можем теперь перенести эти принципы за пределы биологического мира и попытаться теоретически смоделировать формы жизни другого вида. Поскольку отличительной особенностью эволюции живой материи является ее способность создавать и передавать информацию, то теперь мы будем рассматривать возможность других вариантов информационных процессов во Вселенной.

Сформулируем некоторые обобщения в отношении информационных процессов:

1) Информацию лучше всего записывать и сохранять, используя минимально доступные для системы размеры элементов.

2) Минимальный предел эволюции знаков для записи информации достигается при переходе к бинарной системе.

3) Информация о целостном объекте, необходимая для его полного воспроизводства, должна храниться в максимально возможно защищенных от внешнего воздействия ячейках-клетках.

4) Передача информации осуществляется изначально через определенную среду с помощью информационных сигналов.

5) В развитой многоуровневой системе в результате эволюции возникают выделенные информационные сети, в которых информация передается по специализированным каналам («проводам»), где достигается предельно возможная для данной системы скорость ее передачи и защищенность от помех.

6) Информационные каналы образуют иерархически организованную сеть, соединяя собой в общую сеть всех пользователей.

7) Все ранее возникавшие информационные системы по мере эволюции не отбрасываются, а сохраняются, что обеспечивает иерархическую целостность информационной связи и дополнительную надежность.

8) Информация всегда передается с максимально возможной для системы скоростью.

9) В сложных иерархических системах информационные процессы реализованы *на всех возможных уровнях структуры* с учетом вышечисленных принципов.

Данные условия являются универсальными для информационных систем любого глобального типа. Еще раз сжато рассмотрим, как эти принципы реализуются в самом общем виде в трех типах информационных систем: биологических, социальных и более подробно — во Вселенной.

Биологические организмы. Для всех живых организмов информация записывается на молекулярном уровне (ДНК или РНК). Информация в ДНК записывается *бинарной системой* двух пар нуклеотидов: А-Т и Ц-Г. Эти пары оснований — своего рода две буквы генетического алфавита. Их размеры — порядка 1 нм. Практически меньшие размеры «генетического алфавита» уже невозможны¹³. Таким образом, принцип минимума размеров и количества знаков здесь проявлен со всей очевидностью.

Рассмотрим, как реализуется здесь *принцип максимальной защищенности* информации в «главном пакете». Снаружи нуклеотидные пары защищены сахарами и фосфатами. Молекула ДНК обычно находится в состоянии многоуровневой свертки, что дополнительно защищает записанную на ней информацию. У развитых организмов (начиная с зу-

¹³ Мы здесь лишь постулируем, что молекулы оснований ДНК являются наименьшими возможными «символами» молекулярной записи для живых систем. Доказательства этого утверждения у автора нет, но есть интуитивное представление, что нуклеотиды действительно наименьшие из возможных «знаков», хотя они состоят из более чем 10 атомов. Однако записывать информацию в биосистемах необходимо так, чтобы она легко считывалась более высоким уровнем. В данном случае — при синтезе белков.

кариотических клеток и больше) вся генетическая информация находится в ядрышке, которое находится в ядре клетки и защищено снаружи цитоплазмой и мембраной. В момент копирования какого-то участка ДНК раскрывается только этот конкретный участок, остальная часть ДНК находится под защитой. Таким образом, генетическая информация клетки защищена предельно и на нескольких уровнях: мембрана, цитоплазма, ядро, ядрышко, многоуровневая свертка ДНК, фосфаты и сахара, двойная спираль.

Скорость передачи информации. Внутри более сложных организмов с центральной нервной системой (ЦНС) в результате эволюции появились специальные выделенные каналы передачи информации — нервные волокна. Скорость передачи нервных импульсов по волокнам на порядки выше обычной скорости межклеточного взаимодействия. В ходе эволюции ЦНС скорость передачи импульса увеличивалась, пока не достигла предела у высших животных — 120 м/с.

Но кроме этой внутренней нейронной сети есть и другой способ передачи информации — через электромагнитное излучение (ЭМИ). Тот факт, что все живые организмы обмениваются информацией на уровне ЭМИ, показывает, что изначально жизнь использовала предельную скорость передачи информации из всех возможных¹⁴.

Таким образом, в биосфере четко реализованы все основные принципы информационных процессов: минимизация затрат, предельно возможная защита от искажений и разрушений, предельная компактность и предельная скорость. Причем для сложных систем все эти принципы реализованы на разных структурных уровнях, поэтому информационные процессы в сложных биосистемах могут протекать параллельно на нескольких масштабных этажах, дублируя (и подстраховывая) друг друга. Специфику передачи информации биологи изучили пока всего лишь на нескольких структурных уровнях, что говорит о том, что впереди еще много открытий в этой области. Например, мало изучены способы «общения» между органами, между функциональными системами и т.п. А самое главное, биология не изучает организм человека как чисто информационную систему, не выработала еще подход к нему как к сложнейшей многоуровневой иерархически управляемой информационной системе.

Социальные системы. Аналогично строится в процессе эволюции информационная система и у социумов. На первых этапах эволюции

¹⁴ Судя по некоторым наблюдениям, живые организмы передают и принимают информацию со скоростью на порядки большей, чем скорость света. Но в силу отсутствия надежных доказательств использования таких скоростей мы эту тему здесь не будем рассматривать.

информация хранилась на очень крупных носителях и записывалась в виде изображений конкретных объектов. В результате длительной эволюции письменности информация стала записываться с помощью небольшого набора знаков — алфавита, а в XX в. человечество дошло до предела эволюции записи информации — бинарной системы знаков 1 и 0. При этом сохранились и все ранее созданные способы записи и передачи информации в виде пиктограмм, иероглифов, букв, символов, знаков, указателей и т.п. Таким образом на каждом из структурных уровней организации социума есть своя система записи информации.

Изначально информация передавалась без специальных каналов — документы просто переносились гонцами. Но затем стали возникать дороги, появилась служба курьеров, ямское сообщение, стали использовать поезда и самолеты. В XIX в. произошел прорыв, и информацию стали передавать с помощью электромагнитных сигналов сначала по проводам (телеграф), потом через эфир (радио). Создание проводной системы передачи информации аналогично возникновению нервной системы. Но несмотря на все нововведения, до сих пор сохраняются все ранее наработанные способы передачи информации от простых устных сообщений и писем до оптоволоконных проводов и высокоскоростного Интернета.

Аналогично развиваются и системы хранения информации. От тайников, через библиотеки и архивы к системе хранения в «облаке». И здесь выполняется общий принцип — информация должна быть предельно защищена от внешнего воздействия. Проблема защиты информации от внешнего воздействия (случайного и целенаправленного) стояла, стоит и будет стоять в социальной жизни.

Таким образом, все принципы информационных процессов действуют и для социальных систем: минимизация размеров и количества знаков записи, увеличение скорости передачи информации, предельная защищенность ее в процессе хранения и передачи.

4.8. Модель информационной системы Вселенной

Идея о том, что во Вселенной есть своя глобальная небиологическая информационная система, существует уже многие тысячи лет. Эта идея

проявлялась, например, в представлениях о хрониках Акаши¹⁵. Древние мыслители предполагали, что Вселенная состоит не только из материальной, но и информационной части. Во многих восточных космологических моделях Вселенная вообще представлялась живым существом.

В XX веке все эти идеи пережили возрождение и стали очень интенсивно развиваться по разным направлениям, в том числе и в сторону практического использования информационного поля Вселенной. К этим идеям сначала вернулись эзотерики, потом их начали развивать в практических целях различные разведки мира. Более того, несмотря на табу, которое наложила на подобные темы традиционная наука, находились бунтари с вполне устойчивой профессиональной репутацией, которые не побоялись высказаться в поддержку подобных идей. Один из них известный физик Джон Арчибальд Уилер (1911–2006), который в 1990 г. высказал предположение, что информация является фундаментальной концепцией физики. Согласно его доктрине ‘it from bit’ все физические сущности являются информационно-теоретическими в своей основе [48]:

Всё из бита (‘It from bit’) символизирует идею, что всякий предмет и событие физического мира имеет в своей основе — в большинстве случаев в весьма глубокой основе — нематериальный источник и объяснение; что то, что мы называем реальностью, вырастает в конечном счёте из постановки «да-или-нет»-вопросов и регистрации ответов на них при помощи аппаратуры; коротко говоря, что все физические сущности в своей основе являются информационно-теоретическими.

[https://ru.wikipedia.org/wiki/Уилер, Джон Арчибальд](https://ru.wikipedia.org/wiki/Уилер,_Джон_Арчибальд)

Поскольку в соответствии с методологическим решением мы исследуем здесь следы нематериального информационного мира на материальных носителях, то рассмотрим дальше один из возможных вариантов проявления информационного мира в эфирных структурах Вселенной.

¹⁵ Теософский эзотерический, а также антропософский термин, описывающий мистическое знание, закодированное в нефизической сфере бытия. Мистиками считается, что Хроники содержат в себе весь совокупный и коллективный человеческий опыт и историю возникновения Вселенной. Для определения Хроник Акаши используются образные аналогии с «библиотекой», «вселенским компьютером» или «Разумом Бога». Мистиками считается, что содержащаяся в них информация постоянно обновляется с ходом происходящих в мире событий, однако наряду с данными об истории и фактической реальности там могут быть получены и сведения о возможных будущих событиях, а также вневременные «вечные истины».

Переходя к описанию гипотетической информационной системы Вселенной, мы должны исходить из предположения, что она уже давно прошла большую часть своего пути эволюции и является на порядки более совершенной, чуть ли не идеальной (в пределах материальной Вселенной).

Следовательно, ее собственная информационная система должна использовать предельно малые по размерам (близкие к фундаментальной длине) элементы, минимальное количество знаков (бинарный код) и еще более высокую скорость передачи информации, чем скорость света.

4.8.1. Что такое материальная Вселенная?

Автор разделяет материальную и вещественную Вселенную по очень простому принципу, рассмотренному в начале книги. Все, что состоит из атомов, — вещество. А поскольку все атомы состоят из элементарных частиц, то все, что состоит из элементарных частиц, — это вещественная Вселенная. На более чем 99% по массе она при этом является Вселенной, состоящей из атомов (нуклонов).

А что же мы относим тогда к материальной Вселенной?

С точки зрения современной физики пространство нашей Вселенной пусто, но при этом с точки зрения космологов оно на 95% заполнено темной материей и энергией. Можно предположить, что темная материя состоит из фундаментальных частиц Планка, о чем писал, в частности, Дж. Уилер [35].

Таким образом, все, что состоит из атомов, которые состоят из элементарных частиц, занимает на М-оси всего 40 порядков — от протонов (10^{-13} см) до Метагалактики (размеры которой 10^{28} см). А материальная Вселенная занимает примерно 61 порядок.

Безусловно, когда современная физика изучает излучения и поля, она все-таки исследует уже не вещественную, а материальную часть Вселенной, т.к. эти явления возникают в т.н. вакууме (с точки зрения автора — в максимонной, эфирной среде). Таким образом, интервал на М-оси от -33 до -13 остается пока для экспериментальных исследований Terra Incognita за что он и получил название «подвала Дирака». Никто не знает, есть ли в этом интервале размеров какие-то частицы, какая-то дискретная структура, типа галактической «ваты» на масштабах 10^{26} см. Лишь в некоторых гипотезах фигурируют предположения о наличии зернистой структуры из максимонов, струн и т.п. Но важно еще раз

подчеркнуть — все, что касается этого нижнего М-этажа Вселенной, исследовать методом наблюдений нет возможности, т.к. разрешающая способность современной техники не позволяет заглянуть глубже, чем за масштабы 10^{-13} см.

Учитывая множество факторов, в работе автора [23] весь М-интервал Вселенной был поделен на три одинаковых участка по 20 порядков каждый.

Разделение материального мира Вселенной на чистую материю, вещество и космические системы позволяет предложить три разных подхода к исследованию трех разных типов структур материального мира. В такой модели т.н. пустое пространство Вселенной полностью заполнено материей — не объединенными в элементарные частицы максимонами. В некоторых небольших по объему местах этого материального мира возникли и существуют вещественные структуры, состоящие из атомов. Это мир вещества. Он на многие порядки меньше по объему и энергии материального мира. На верхнем, третьем М-этаже Вселенной тел нет, здесь есть только системы (звездные и галактические), которые состоят из звезд и планет, а те состоят из атомов, которые состоят, в свою очередь, из материи¹⁶. Материя, таким образом, существует во Вселенной в трех глобальных видах: 1) чистая материя¹⁷ (подвал Дирака, полевые структуры), 2) материя элементарных частиц, атомов и вещества и 3) материя в космических телах, которые входят в состав космических систем.

Итак, всё есть материя, в основе которой лежат фундаментальные частицы (максимоны размером 10^{-33} см). На нижнем М-этаже из них состоят различные материальные структуры, которые еще не оформлены в устойчивые элементарные частицы. Это этаж «чистой материи», этаж без вещества. Именно он нас и интересует в связи с моделированием информационных процессов Вселенной

4.8.2. Предполагаемая структура информационного текста Вселенной

Исходно мы предполагаем, что вселенская информация записывается с помощью самых мелких материальных образований — фунда-

¹⁶ Более подробно эта масштабная классификация рассмотрена в книге автора «Структурные уровни природы» [30].

¹⁷ Безусловно, чистый материальный мир, т.н. пустое пространство — это не хаотичный бульон, он имеет свою структуру на всех уровнях масштабов.

ментальных частиц (максимонов или их «молекул»). Эти «знаки» более чем на 20 порядков меньше, чем знаки в ДНК или внутри наших компьютеров, их предполагаемые размеры должны лежать на М-оси в области от -33 до -26 . Такое предположение основано на общих свойствах минимизации знаковых записей для всех без исключения информационных систем. Если уж мы выбираем систему в виде эфирного поля Вселенной, то следующий неизбежный шаг — выбирать в ней минимально возможные по размерам элементы.

Таким образом, в предлагаемой модели информационные процессы во Вселенной материализуются на чисто эфирном субстрате (пространстве без вещества) на самом нижнем, первом М-этаже Вселенной. Материальная среда (вакуум, пространство) является идеальной средой для всех предельно скоростных информационных процессов во Вселенной, т.к. в ней нет вещества, которое бы затрудняло передачу сигналов через эфир.

Мы не можем определить, на каком именно уровне масштабов осуществляется запись информации в этой материальной среде. Для простоты в качестве временной рабочей модели можно предположить, что здесь задействованы сами максимоны с размерами 10^{-33} см. Будем предполагать, что вселенская информация записывается в неких ячейках бинарным методом по принципу Да-Нет. Если ячейка пространства заполнена максимоном — Да, если нет — Нет. Можно предположить другой вариант записи — максимоны имеют какие-то бинарные свойства (типа полнотности или заряда).

Свойства максимонов уникальны. Это первооснова материи всего сущего, самые прочные «кирпичики» Вселенной, по сравнению с которыми даже протоны являются рыхлыми и ненадежными конструкциями, хотя ни разу не был обнаружен распад протонов. Максимоны в принципе неуничтожимы и занимают минимально возможный объем.

Следующий вопрос моделирования — информационные пакеты этой системы. Для ДНК — это набор хромосом, для социумов — это тексты («книги»). А вот в какие «пакеты» могут быть упакованы записи, сделанные с помощью максимонных «букв»? Как могут выглядеть вселенские «книги» (или, если угодно, флешки, «черные ящики»). Можно ли теоретически рассчитать их параметры, размеры «полного пакета информационного сообщения», в котором записывается и хранится информация Вселенной? И для чего они созданы? Если книги созданы для прочтения людьми, пакет технологической документации — для воспроизводства какого-либо изделия, набор хромосом — для воспроизводства нового организма, то для чего могут существовать

информационные пакеты Вселенной? Имеют ли эти «книги» разные размеры или одинаковые, заполнены ли они одинаковым количеством информации или разным, как они защищены от внешнего воздействия?

Напомним еще раз, что для живых систем полный пакет информации — это ДНК, для сложных организмов — набор хромосом, упакованных в ядре клетки, которое в среднем имеет размеры около 50 мкм.

Таким образом, несмотря на то что информация о наследственных признаках записывается на нитях ДНК с помощью пар оснований, размеры которых порядка 1 нм, весь набор информации хранится в сферическом «шарике» ядра, размер которого в тысячи раз больше — около 50 мкм.

Очевидно, что и вселенская информация должна также храниться в специальных «упаковках» (структурах, «ящиках» и т.п.), которые бы обладали особыми свойствами, в первую очередь «прочностными». Ведь если вселенскую информацию хранить в неустойчивых структурах, то она будет подвергаться воздействию потоков материи и стираться. Да, «буквы» такой записи неуничтожимы, но как сделать так, чтобы и тексты из них были предельно устойчивыми к разного рода энтропийным воздействиям?

Как самым прочным в самолете является «черный ящик», так и самым прочным во Вселенной должен быть информационный «ящик», наполненный максимонным текстом. Только в этом случае все записи событий во Вселенной будут сохраняться в ней навечно (во всяком случае, до тех пор, пока она существует сама).

В свое время автор теоретически рассчитал уникальную материальную структуру Вселенной, которая получила название «зерно мирового духа» [23]. Именно эта структура лучше всего подходит под роль информационного ядра-хранилища вселенской информации, которая записывается на максимонной элементной базе внутри этой «ячейки».

4.8.3. Пакет вселенской информации — зерно мирового духа

Исследование закона масштабной гармонии [23] позволило систематизировать эмпирический материал в виде простой модели волны устойчивости. Попытка дать этой закономерности теоретическое обоснование привела автора к выводу о существовании целого спектра масштабных (четырёхмерных) гармоник. В ряду обертоновых колебаний лишь 12-я гармоника дает модель волны устойчивости (рис. 84).

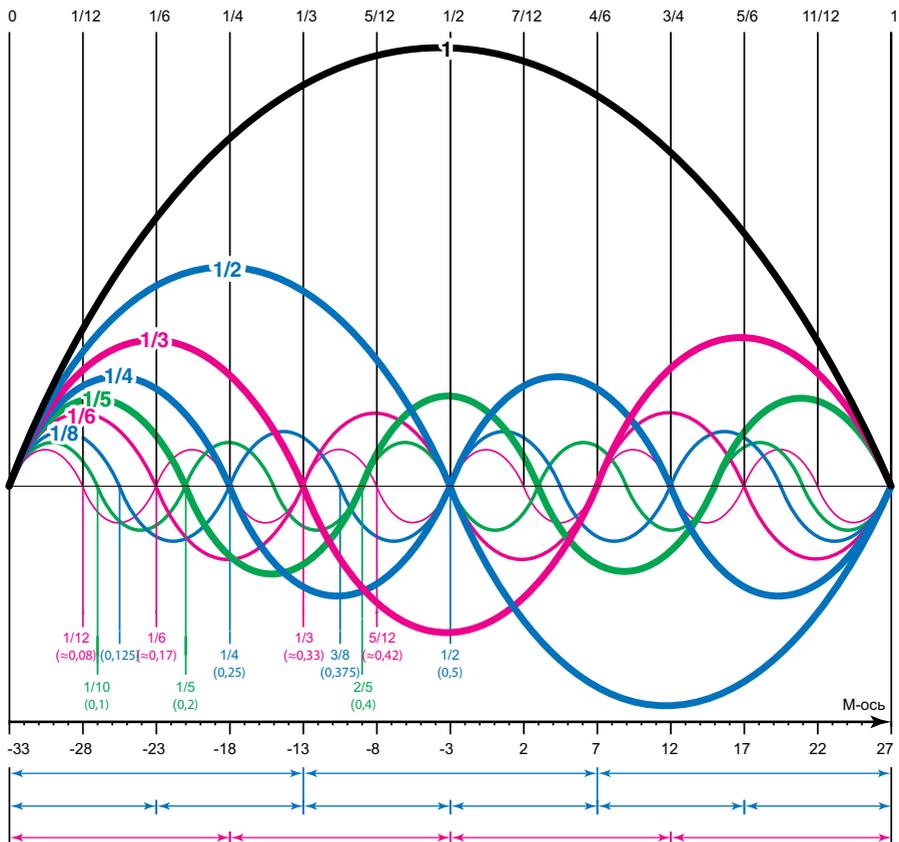


Рис. 84. Спектр стоячих волн от 1-й до 12-й гармоники. Узлы стоячих волн разных гармоник создают на единичном отрезке определенную пропорциональную структуру. Если ее сопоставить с всем М-интервалом Вселенной от -33 до $+27$, то мы получим основные уровни масштабной устойчивости для вещества, которые задаются этим процессом

Согласно предложенной модели, именно 12-я гармоника задает устойчивые узлы в четвертом измерении, которые и определяют стабильность существования всего вещественного мира, начиная от нуклонов и заканчивая галактиками. Более низкие масштабные гармоники (от 1-й до 11-й) не создают вещественного мира, но определяют некоторые устойчивые резонансы в максимонной среде. В силу этого обстоятельства материя (без вещества) неоднородна, она имеет трехмерные ячейки, которые являются результатом колебательных четырехмерных процессов внутри максимонной среды. Из всех 11 гармоник материальной среды наибольший интерес здесь для нас представляют

первые две. Дело в том, что на эти две гармоники, согласно теории гармонических колебаний, приходится более 75% энергии всей колеблющейся системы.

Первая масштабная гармоника создает два узла: -33 и $+28$. Это и есть масштабные границы Вселенной. Справа — сама Метагалактика, слева — максимоны, которые создают основу Вселенной, ее ткань. Вселенная первой гармоники — это первичная тьма, хаос. В ней нет не только вещества, но даже элементарных частиц и света. Это чистая материя, первичный вакуум. Каждая последующая гармоника создает в этой среде узлы стоячих волн — трехмерные объекты предельно возможной устойчивости. Так, третья гармоника создает устойчивые размеры на масштабах -13 (нуклоны) и $+7$ (нейтронные звезды).

Узел стоячей волны — это та область пространства, в которой не происходит изменение положения элементов среды относительно друг друга, это область стабильного состояния элементов. Если мы возбудим обычную гитарную струну, то в ней возникнет множество гармоник, которые порождают множество стоячих волн, причем каждая из них будет иметь свою систему узлов, разбивающую струну на равные участки. Первая — колебания струны в пределах ее краевых зажимов, вторая делит струну пополам, здесь центральная точка струны неподвижна...

Если от гитарной струны переходить к М-измерению, то проекция четвертого пространственного измерения на линейное пространство дает нам все ту же модель колеблющейся гитарной струны. В этом пятимерном колебании в четырехмерном пространстве возникают трехмерные узлы стоячих волн — сферические объекты предельной устойчивости¹⁸. Первая гармоника создает узлы на масштабных краях Вселенной — так порождаются сферические максимоны и сферическая Метагалактика. Узел слева — наиболее стабильное состояние материи во Вселенной, в микромире — это фундаментальные частицы, из которых и строятся все другие более крупные структуры. Узел на М-оси справа — сама Метагалактика. Вторая гармоника формирует масштабный узел посередине М-интервала Вселенной. Элементарный расчет дает точку на М-оси $-2,3$. В переводе на привычные единицы эта точка соответствует размеру 50 мкм (рис. 85).

Полученная на второй гармонике структура зерна также состоит из максимонов, как и «ткань пространства». Но здесь они уложены ком-

¹⁸ Обоснование такого подхода рассмотрено в книге автора «Масштабная гармония Вселенной». Здесь мы лишь опираемся на разработанную в этой книге модель, не обосновывая возможность ее применения к рассматриваемой ситуации.

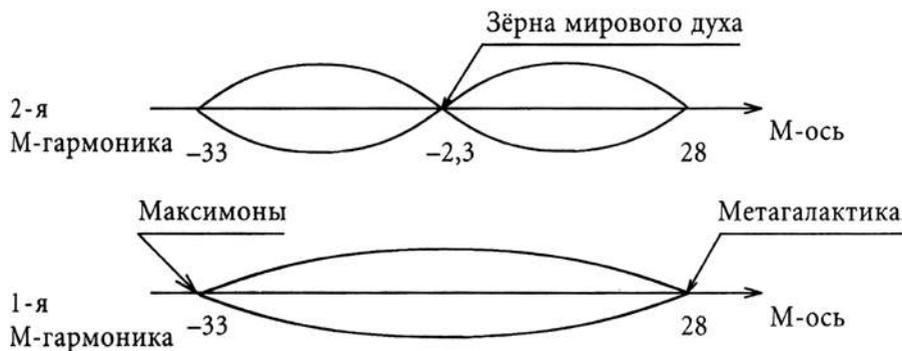


Рис. 85. Две первые Масштабные гармоника Вселенной. Узел второй гармоника приходится на размер $-2,3$, что соответствует 50 мкм

пактно в гигантскую для них сферическую «емкость», размером в 50 мкм , что более чем на 30 порядков превышает их собственный размер. Для сравнения, если бы мы залили воду в емкость, размеры которой были бы на 30 порядков больше молекул воды, то мы получили бы «бак» с размерами порядка размеров Галактики!

Но, несмотря на такие относительно гигантские размеры зерна, оно обладает наивысшей «прочностью» (устойчивостью к разрушающему воздействию) среди всех без исключения структур Вселенной. Это обуславливается ее тонкой структурой и внешними характеристиками второй гармоника, узлы которой максимально устойчивы к разрушающему воздействию. Примерно четверть энергии всей Вселенной сосредоточена во второй гармонике, которая и поддерживает устойчивость зерен мирового духа. И энергия, запасенная во второй гармонике, выше энергии, запасенной во всей вещественной Вселенной! А структуры, которые она создает — зерна мирового духа, являются во Вселенной вторыми по прочности и продолжительности жизни после максимонов. И следовательно, зерна мирового духа — самые прочные *образования* во Вселенной. Их совокупная энергия превосходит совокупную энергию не только звезд, но и вообще всего вещества Вселенной.

Итак, используя представления о гармонических колебаниях в четырехмерной среде, можно теоретически вывести параметры универсальной информационной ячейки Вселенной. Эта ячейка, скорее всего, имеет сферическую форму (наиболее устойчивую) и громадные по сравнению другими частицами размеры — 50 мкм , что на 10 порядков больше размеров протонов. И она заполнена мельчайшими фундаментальными частицами — максимонами. Несмотря на свои размеры,

это «зерно» для современных средств наблюдения невидимо, т.к. состоит не из вещества и даже не из излучения, а из «чистой материи». Его можно обнаружить лишь по тем информационным сигналам, которые оно посылает. Количество таких зерен во Вселенной может быть огромным. Мы не можем сказать, как эти зерна распределены в пространстве Вселенной. Но, скорее всего, они распределены неоднородно, учитывая иерархическую ячеистую структуру пространства эфира. Их плотность должна возрастать в тех местах, где увеличивается неоднородность пространства.

Исходя из бестелесности этих объектов, автор впервые назвал их зернами мирового духа [23]. Но впоследствии принял другое название — зерна информационной сети Вселенной, ячейки ее мировой памяти. Можно в дальнейшем называть их «зернами мировой памяти» или «информационными зернами мира» (сокр. измиры). Это ячейки, в которых записывается все, что происходит вокруг них, записывается навечно. И информация, записанная в них, неуничтожима. Их функцию можно сравнить с функцией черных ящиков самолетов, которые должны сохранять информацию после любых катастроф.

Уже после их открытия автор нашел в литературе аналоги, которые были предложены в глубоком прошлом древними мыслителями:

«Эти устойчивые энергетические образования в индоевропейской религиозной философии называются „монады“, а в иудаизме (в эзотерической части — Каббале) — „сфирот“. Сфирот-монады — это настолько глубинная вещь, что без них нельзя говорить ни о каком проявлении жизни. В этом сложном развивающемся образовании потенциально содержится всё её (жизни) многообразие, аналогично тому как в наших генетических кодах содержится все многообразие наших физических тел и процессов, протекающих в них» (Калужный Б.И.).

<http://www.yrazvitie.ru/wp-content/uploads/2015/02/06-Kalyuzhnyi.pdf>

Возник соблазн использовать старые термины — сфирот-монады. Но не будучи уверенным, что рассчитанные зерна — это именно то, о чем думали «изобретатели» сфирот-монад, автор все-таки сохранил новый термин. Измиры материальны (состоят из максимонов), но не вещественны (не состоят из элементарных частиц). Легко подсчитать, что предельное количество максимонов в каждом зерне может поместиться примерно 10^{90} , т.к. размер зерна на 30 порядков больше размеров максимона.

Чем примечательны свойства этих зерен? В первую очередь тем, что они являются самыми устойчивыми (прочными, надежными) *объектами* Вселенной. Они не просто прочнее любого объекта, планеты, звезды и галактики, эти зерна прочнее любых элементарных частиц, даже протона. Прочнее на многие порядки! Следовательно, разрушить их не может ни один вещественный процесс во Вселенной. Могут гибнуть планеты, взрываться сверхновые звезды и даже галактики — они сохраняются и сохранят всю записанную в них информацию.

Второе уникальное свойство измиров в том, что внутри них может поместиться такое количество максимонов, которое на порядки превышает количество протонов в Метагалактике, а последних «всего» 10^{78} . Следовательно, во Вселенной в тысячу миллиардов раз меньше элементов, чем в малюсеньком 50-микронном зерне¹⁹.

Можно примерно оценить количество информации, которую способно потенциально хранить одно такое зерно, ведь по известной формуле число перестановок внутри такого зерна равно 10^{90} .

Примеры расчета информационной емкости зерна вселенской памяти

Число перестановок

Рассмотрим следующую задачу:

имеется n последовательно расположенных неодинаковых элементов. Требуется найти количество способов, которыми их можно переставить.

$$P_n = n! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot n$$

(восклицательным знаком обозначается факториал)

Пример 1.1

Сколькими способами можно переставить 5 различных книг на книжной полке?

Решение

Порядок расположения элементов важен, элементы не повторяются. Используем число перестановок.

$$5! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 = 120$$

¹⁹ Отсюда следует, что если бы Создатель захотел записывать информацию обо всех событиях во Вселенной, то Он бы, естественно, выбрал для этих целей элементы максимоны и «книги» из них — измиры. Причем альтернативы им во Вселенной просто нет.

Потенциальная информационная емкость:

Человеческого мозга

$D \approx 10$ см. Число «элементов»: 10^{10} нейронов.

Потенциальная информационная емкость $10^{10!} = 10^{3628800}$

Зерна информационной памяти Вселенной.

$D \approx 50$ мкм. Число элементов $\sim 10^{90}$ максимонов

Потенциальная информационная емкость:

$10^{90!} = 10^{148571596448176149730952273362082573788556996128468876694221686370498539309406587654599}$

21313708840596456172344699781120000000000000000000

90! — умопомрачительное число. А поскольку оно является степенью 10-ти, то количество информации, которое можно записать в измире, просто невозможно ни с чем сравнить, настолько оно огромно. Зерно обладает для нас практически бесконечной памятью. И таких зерен во Вселенной — огромное количество. Получается, что любой измир — это ячейка вселенского суперкомпьютера.

Третье уникальное свойство измира заключается в том, что он напрямую связан с эфирной структурой Вселенной, что позволяет ему принимать сигналы не через вещество, а через эфир, а как показали предварительные расчеты, скорость таких импульсов может быть на многие порядки выше скорости света. Информационный сигнал проходит через всю Метагалактику практически мгновенно. Следовательно, если все зерна соединены в единую сеть, то информация передается по Вселенной со скоростью на порядки выше скорости света. И для человека она является практически бесконечной.

Итак, из модели масштабно-гармонических колебаний Вселенной следует, что существуют структуры (узлы второй гармоники — измиры), которые идеально подходят для выполнения функций универсальных ячеек информации. Их много, мы их не видим, они заполняют пространство в виде сети, в них можно записать немыслимое количество информации обо всех процессах, идущих на всех масштабных этажах, они самые прочные объекты Вселенной и поддерживают связь друг с другом с предельной для Вселенной скоростью. По аналогии с организмом можно предположить, что измиры — это клетки гигантской нервной системы Вселенной, управляющей всеми ее процессами. И принимая их существование, мы, естественно принимаем версию о том, что Вселенная — живая.

А теперь перейдем к четвертому замечательному свойству зерен мировой памяти — к их размерам, которые имеют прямое отношение

к жизни и человеку. Размер 50 мкм — это весьма точно определяемый размер для измиров, т.к. он получается как результат деления всего М-интервала Вселенной пополам. Левая граница этого М-интервала фиксирована — это фундаментальная длина Планка. А вот правая граница меняется, т.к. она определяется размерами Метагалактики. Точное определение этого значения до сих пор не сделано, размер Метагалактики определяется исходя из ее возраста, который в разных моделях колеблется в пределах от 10 до 45 млрд. лет. Но вариации правой границы М-интервала приводят к изменению размеров измиров всего в пределах ± 5 мкм. И независимо от точности определения размера масштабного центра Вселенной, на протяжении всей эволюции жизни за 3,5 млрд. лет этот размер практически остался неизменным.

Измиры — это бестелесные эфирные структуры, которые невозможно обнаружить с помощью традиционного физического исследования. Спрашивается, а есть ли в природе какие-либо особые объекты, которые бы выполняли бы информационную роль, обладали бы повышенной устойчивостью относительно своей среды и имели бы такие же размеры, которые также были бы почти неизменными в разных случаях? Чтобы понять мир невидимый, смотри на мир видимый, сказано в Торе. Эфирные и вещественные структуры Вселенной образуются в результате единого масштабного-гармонического процесса. Уже поэтому они должны быть подобны. Поэтому поиск вещественного аналога измиров вполне закономерен.

И этот поиск дает очень важный результат. Размер ядра половой клетки почти всех биосистем (от мухи до слона), независимо от их размеров, равен примерно тем же 50 мкм! И человек не является исключением из этого правила, размеры генетической структуры человека предельно близки к расчетным размерам для измиров (рис. 86).

На рис. 86 показаны размеры женской и мужской половых клеток человека. На нем видно, что ядро женской половой клетки в несколько раз меньше всей клетки и равно 50 мкм. Поскольку именно ядро содержит всю генетическую информацию о человеке, а оболочка является всего лишь «рюкзаком с едой», питательными запасами, обеспечивающими ядру рост в первые моменты развития зародыша, то именно на размер ядра необходимо обратить внимание. Мужская половая клетка гораздо меньше женской, лишь полная длина сперматозоида равна 50 мкм. Но важно, что в момент соединения с женским ядром размер ядра мужской клетки вырастает и становится равным 50 мкм (см. рис. 86). Напомним, что именно в ядрах этих клеток содержится вся генетическая информация о будущем человеке. И следовательно, соединение двух информа-

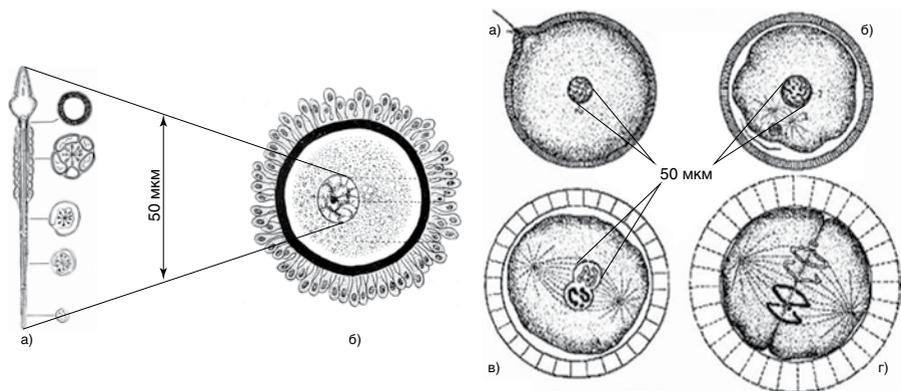


Рис. 86. Сравнительные размеры сперматозоида и женской половой клетки (слева). В процессе слияния двух половых клеток (справа) головка сперматозоида вырастает до размеров ядра женской половой клетки — до 50 мкм

ционных ячеек — женской и мужской — происходит в пространственной ячейке, точно соответствующей размерам 50 мкм, масштабному центру Вселенной и теоретическому размеру зерна мировой памяти.

Спрашивается, почему размеры половых клеток всех живых существ на Земле, независимо от их размеров, соответствуют размерам зерна мировой памяти, или, что одно и то же, совершенно точно соответствуют масштабному центру Вселенной? Не свидетельствует ли это о том, что каждая клетка имеет своего эфирного информационного двойника? И может быть, является при этом вещественной надстройкой над глобальной нервной эфирной системой Вселенной? Образно говоря, биологический мир — всего лишь видимые нам верхушки айсбергов гигантского информационного мира Вселенной?

И как бы мы ни относились к существованию измиров, но сам факт точнейшего совпадения расчетного его размера с фактическим средним размером ядра клетки, в котором хранится вся генетическая информация, наводит на очень серьезные размышления. Во всяком случае, очень трудно предположить, что это всего лишь случайность.

Поскольку каждый человек начинает свой жизненный путь с момента соединения мужского генетического набора с женским в ядре клетки размером в 50 мкм, то можно полагать, что в этот момент сливаются не только хромосомы, но и два измира. Впрочем, можно предположить и другой сценарий: в момент соединения двух генетических наборов и возникновения зиготы к ней присоединяется какой-либо один измир, который не имеет отношения ни к отцу, ни к матери будущего ребенка, а представляет собой «подселенца» из информационного поля

Вселенной. Не в этом ли секрет неожиданного рождения гениальных личностей в семьях довольно-таки обычных родителей?

Таким образом, зерна мировой памяти могут быть главными хранителями не только всей информации во Вселенной, но и единственной основой для любых форм жизни. И степень их развитости (наполненности разнообразной информацией) определяет и уровень их воплощения. Первичные зерна, которые только-только начали наполняться информацией, воплощаются в какие-нибудь одноклеточные организмы, а прошедшие долгий путь эволюции зерна — в человеческую личность. Но нет предела развитию сложности и накоплению навыков для таких зерен. Поэтому некоторые из зерен уже не «умещаются» в возможности человеческого существования и поэтому воплощаются на более высоком уровне, а то и на много уровней выше в иерархии развития жизни во Вселенной. Хорошо ли нам быть воплощенными в людей? Смоей точки зрения, это хуже, чем быть воплощенными в инопланетные сущности более высокого уровня развития. Но лучше, чем быть воплощенными в кощечку или дождевого червя. Для каждого зерна есть свой уровень, на котором его развитие оптимально. Не ниже и не выше.

Зерно хранит информацию обо всех событиях во Вселенной вообще и о тех событиях, в которых оно ранее локально участвовало. Сравним теперь информационные «запасы». Известно, что развитие плода от первой клетки до рождения человека повторяет в самых общих чертах эволюцию живых систем на Земле, которая длилась 3,5 миллиарда лет (онтогенез повторяет филогенез). Очевидно, что каждый человек в своих генах в той или иной мере несет и некоторую информацию обо всех событиях, в которых участвовали его предки, — наследственная память. И все это записано на ДНК, которая имеет около 10^{10} оснований. Но заметим, что это в 10^{80} раз меньше количества элементов, содержащихся в измире. Объем наперстка в сравнении с объемом океана не передает той гигантской разницы между генетической памятью зиготы и потенциальной памятью зерна. Легко предположить, что информационный двойник человека, который, как джинн из бутылки, периодически появляется из зерна при каждом рождении, возвращается обратно после его смерти, обогащенный новым опытом, и компактно «укладывается» в эту вселенскую универсальную флешку. И измиры хранит полную событийную память всех людей, которых он ранее «сопровождал» по жизни. И не только людей, но и всех других живых существ Вселенной до появления в ней людей. И если в этом зерне записывается вся информация обо всех событиях, в которых оно участвует, и это зерно неуничтожимо, то и все события жизни рассматриваемого

нами человека будут записаны навечно в памяти этого зерна. И смерть вещественного тела не приведет к разрушению этой информации.

Мы не будем фантазировать о механизмах записи информации в мирах. Современная компьютерная техника наглядно показывает, что с помощью цифр можно записать все что угодно. Отметим лишь, как очевидный факт нашей техники, что информация с макроуровня может переноситься на микроуровень. И если эволюция цивилизации, которая длилась всего-то несколько тысяч лет, привела к возможности такой записи, то почему не предположить, что эволюция Вселенной, которая длилась миллиарды лет, не привела к тому, что любая информация на вещественном уровне записывается в зерна, с макроуровня на самый глубокий материальный уровень Вселенной — на максимумный уровень. Впрочем, здесь вообще возникает вопрос об эволюции. Ведь зерна появились с момента рождения Вселенной. И они, возможно, не эволюционируют в привычном для нас смысле слова. Они просто записывают всю информацию во всех ее разновидностях на протяжении всей истории нашей Вселенной. Нельзя же говорить об эволюции черного ящика самолета в процессе его полета.

Вопрос о переводе информации с макроуровня событий человека на микроуровень генов и на микроуровень зерен — это вопрос технический. Ясно, что при этом происходит уплотнение информации. И очевидно, что существует обратная цепочка декодирования, по которой информация из зерна передается на макроуровень, влияет на поведение человека, на события, которые с ним происходят. Другими словами, идет непрерывный обмен информацией между «биологическим» и информационным человеком.

Безусловно, приведенные выше прикидки — всего лишь первое приближение к определению количественных характеристик информационной сети Вселенной.

Спрашивается, насколько целесообразно для вечной информационной матрицы зерна воплощаться в недолго живущего человека? Ведь она несравненно более информирована, вечна и более совершенна, чем ее человеческое воплощение. Ответ очень прост. Если информационной матрице необходимо эволюционировать, набирать новую информацию и становиться все сложнее, то этой матрице нужен... человек (на определенном этапе ее собственной эволюции). Почему? Во-первых, потому, что матрица, сколь бы она ни была сложной и насыщена информацией, — всего лишь порождение второй гармоникой Вселенной. Очень мощной и надежной, но... второй. А эволюционный процесс, как показывает его история в вещественном слое Вселенной, постепенно перемещается

с нижних гармоник на более высокие. Во Вселенной эволюция для низких гармоник практически закончилась, и она идет гораздо более интенсивно на гармониках гораздо более высоких. Да, во Вселенной много совершенных систем: совершенен каждый протон, нейтрон и электрон, совершенны все атомы, совершенно устройство космоса, совершенна каждая букашка и каждое животное. Можно любоваться этим совершенством, можно им наслаждаться, но в этом совершенстве есть один недостаток — совершенной системе **некуда развиваться**, некуда эволюционировать. В совершенной системе отсутствует эволюция, в нее Творец уже не вкладывает новые усилия, процесс ее развития навсегда (!) завершен, и каждая такая система уже прибыла на конечную станцию своего эволюционного пути. В совершенных объектах нашего мира эволюция уже закончилась. А где же во Вселенной **творится** что-то новое? Не в смысле рождения новых звезд, новых атомов, новых организмов, а в смысле появления принципиально новых систем, которых до этого вообще не было. Как ни удивительно, но новое (в пределах досягаемости человеческого познания) творится как раз в социальной сфере человеческого бытия. Именно здесь происходит создание все более сложных, все более многоуровневых, все более масштабных систем. Эволюция во Вселенной идет именно здесь, и на М-оси весь участок эволюционного преобразования занимает всего 5 порядков, от сотен метров до десятков тысяч километров — от общины и семейных отношений до построения всеобщего социума, единой земной Цивилизации (рис. 87).

Именно здесь благодаря непрерывной социальной творческой деятельности людей появляются новые социальные образования, с новыми свойствами и новыми масштабами. Появляется то, чего не было ранее на Земле никогда (даже во времена легендарной Атлантиды). И именно благодаря возрастающим масштабам социальных систем появляются новые технические системы, которые сопровождают социальную эволюцию, предоставляя ей техническую, материальную базу. Техническое творчество более очевидно, более конкретно, более наглядно, но оно является лишь вторичным следствием творчества социального.

Человек как животное совершенен. Более того, огромное количество примеров показывает, что и потенциальные физические возможности человека гораздо больше, чем просто у животного, за счет человеческой психической энергии, силу которой современный человек еще не научился системно использовать. Но, как ни парадоксально, в этом совершенстве (и даже в его окончательно раскрытом виде) и таится ловушка. Если человек столь совершенен от природы, то его индивидуальное развитие уже дальше невозможно. Все рассказы о летающих свержлюдях, о йогах, ко-

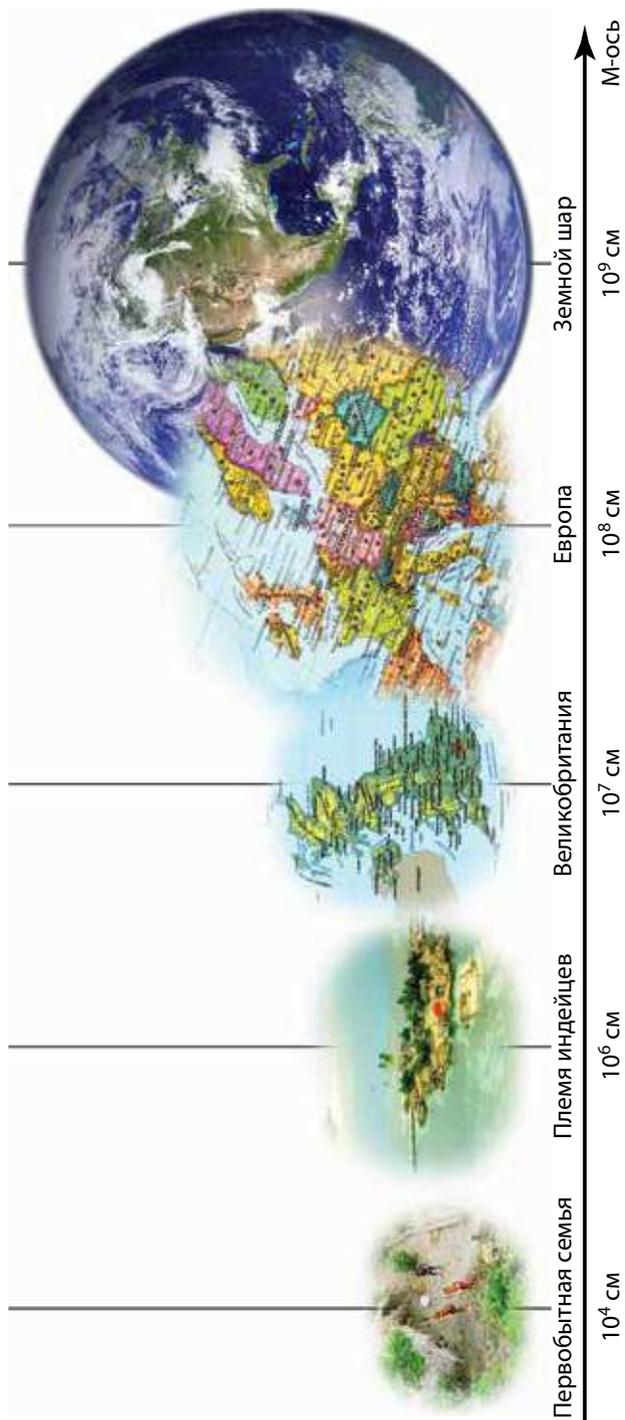


Рис. 87. Эволюция социумов происходит на масштабном отрезке в 5 порядков, в диапазоне размеров от сотен метров до десятков тысяч километров

торые способны творить чудеса, — это либо легенды, либо экзотические редчайшие случаи, которые не становятся практикой массовой жизни. Раз не становятся, то эволюция имеет другую направленность. А вот социальное развитие — явление массовое и постоянное. Почему? Потому что любой социум позволяет человеку управлять системой, у которой внутреннее устройство имеет дополнительное количество иерархических уровней по отношению к любому отдельному, даже самому совершенному индивидууму. Внутренняя физическая иерархия человека, которой он управляет (если брать от атома до тела человека), — это примерно 20 уровней иерархии. А вот добавление 2–3 социальных уровней требует уже навыков управления системой с 22–23 уровнями. Известно, как трудно принимать правильные и точные решения на социальном уровне, ибо интересы социума зачастую ущемляют интересы индивида, а эгоистические устремления индивида часто разрушают социум. Многие социальные проблемы могут свести с ума тех, кто пытается найти их гармоничные решения. Но это и есть новые проблемы, новые не только для человека, но и для его информационной матрицы. Даже если зерно мировой памяти имеет возраст 10 млрд лет, даже если оно «видело» всю историю развития Вселенной, оно «знает» всю историю Биосферы и всего человечества, зерно не знает точных решений, когда число уровней в управляемой системе становится выше хотя бы на единицу. А для тех матриц, которые воплощаются на Земле, именно эти уровни и создают новые условия существования, новые проблемы, решение которых дает новые знания о мире, новые навыки. Проблема ведь не только в знании процессов управления. Можно, например, прочесть море литературы об управлении реактивным самолетом, но при этом разбиться при попытке взлететь. Поэтому даже если эфирная матрица может получить точную информацию из вселенского информационного источника (возможно, во Вселенной другие матрицы построили уже немало ноосфер) о том, как нужно построить Ноосферу, навыки построения Ноосферы достигаются только в процессе самого строительства так же, как навыки управления самолетом можно получить только в процессе полетов, сначала на тренажерах, затем с инструктором, а уж после самостоятельно. Вот и воплощаются на Земле все новые информационные матрицы, чтобы научиться строить социальные структуры, чтобы управлять сложными многоуровневыми системами. Более того, у Земли есть наверняка своя специфика. Поэтому опыт построения ноосферы на другой планете невозможно слепо переносить при построении Ноосферы Земли. Напомним, что эфирный мир и мир вещественный едины, и поэтому для «чистого» и вечного информационного мира, как его могут себе представлять некоторые люди, нет другого пути развития, как путь через ве-

ществленные структуры, через биологический мир, через человека, через социальное развитие. Нет никакого идеального человека, и нет никакого грешного социального мира. Есть закончивший свое развитие человек-животное, и есть человек социальный, который развивает социальный мир и развивается сам. Возможно, во Вселенной есть области, где развитие социального этажа, аналогичного земному, уже закончилось, внеземная ноосфера стала столь же совершенной и гармоничной, как атом, звезда или животное. На тех планетах уже наступил золотой век, век социальной гармонии. Но у эволюции нет конечного пункта назначения. Иерархия развития уходит в бесконечность. Следовательно, на этих планетах начался очередной этап эволюции, возможно, он происходит по той же схеме, которая была рассмотрена выше, возможно, иначе, но души там совершенствуются уже на принципиально ином уровне. Очевидно одно: на Земле еще не построена гармоничная Ноосфера, и именно поэтому здесь есть возможность развития для информационных матриц определенного уровня сложности.

Совершенству некуда развиваться, совершенные объекты выпадают из эволюционного потока. Из объектов развития они превращаются в элементы, которыми оперирует эволюционный поток. Как ни парадоксально, но совершенные ангелы в этом отношении менее интересны Богу, чем не столь развившиеся и менее совершенные люди.

Эволюция химического состава Вселенной идет в звездах, и совершенные атомы водорода перерабатываются в менее устойчивые тяжелые элементы. Социальный мир совершенствуется, используя для этого в качестве рабочего материала, в качестве «глины», все совершенное, что было до этого создано на Земле, включая человека-животного, биосферу и саму Землю. **Тем, кто эволюционирует, Вселенная подчиняет весь мир, который перестал эволюционировать.** Это оправданно, ибо для Вселенной важно развиваться. При этом Вселенная ничего не теряет, ведь если крупные системы распадаются на атомы, то атомы остаются, и из них можно создать новые крупные системы, лишь бы не ослабевал процесс созидания. Даже распад атомов и распад элементарных частиц — не потеря, ибо они распадаются на максимоны, из которых создается новое вещество.

В связи с важностью процесса созидания можно вспомнить слова Христа:

«И не думайте говорить в себе: «отец у нас Авраам», ибо говорю вам, что Бог может из камней сих воздвигнуть детей Аврааму».

И если эволюционирует каждая матрица в отдельности, то одновременно развивается и вся «нейронная сеть» Вселенной, которая состоит из них, как мозг состоит из нейронов. Как сказал Христос:

«Я есмь истинная виноградная Лоза, а Отец Мой — Виноградарь».

Евангелие от Иоанна, 15:1

«Пребудьте во Мне, и Я в вас. Как ветвь не может приносить плода сама собою, если не будет на лозе, так и вы, если не будете во Мне.

Я есмь лоза, а вы ветви; кто пребывает во Мне, и Я в нем, тот приносит много плода; ибо без Меня не можете делать ничего».

Евангелие от Иоанна, 15:4–5

И такое понимание отношения между человеком и Богом дает новый аспект отношения к жизни. Развиваясь, человек совершенствует сеть жизни Вселенной. И нет тогда отдельного Бога и отдельного человека, а есть человек, как крохотная частица Бога, которая при этом может почувствовать Его величие через всемирную связь всех людей с Ним, через выход в единую информационную сеть. И не только человеку нужен Бог (для помощи в его локальных делах), но и Богу нужен человек, как составная часть Его же развития. Мы нуждаемся друг в друге...

Вот к каким выводам приходишь, предположив, что во Вселенной есть зерна мировой памяти, которые постепенно изменяют свою структуру в сторону ее усложнения, которые стремятся эволюционировать.

В последние годы появилось множество книг и статей, в которых рассказывается о древних могучих цивилизациях, живших на Земле. Об Атлантиде, об Арктиде... О людях, обладавших несравненно более высокими физическими возможностями. Они не только могли летать, перемещать мыслью камни пирамид, но и регулировали климат Земли и даже пытались изменить ее орбиту, но совершили какую-то роковую ошибку, в результате произошла катастрофа и их цивилизации погибли. До нас дошли лишь смутные воспоминания о тех временах.

Точных документальных подтверждений этих рассказов не существует. Но предположим, что эти цивилизации действительно существовали. Если сравнивать жителя той цивилизации и современного человека, то по уровню индивидуального могущества современный человек существенно проигрывает. Для многих эзотериков это является основанием для следующих выводов: древними людьми была совершена роковая ошибка, после этого человечество в целом стало развиваться по ошибочному пути, весь технический прогресс — это костыли инва-

лидов. Практические рекомендации, которые отсюда следуют, — необходимо затормозить развитие по пути, по которому идет человечество, оно слишком увлеклось внешней эволюцией, необходимо обратить свои усилия на внутреннюю эволюцию, на раскрытие своих индивидуальных способностей. Для этого нужно медитировать, погружаться в свой внутренний космос, искать истину там, а не во внешней деятельности...

Рассмотрим эту популярную сегодня позицию с двух сторон.

Во-первых, если древние были столь совершенны, то почему их свойства не передались нам по наследству? Ведь вся эволюция Вселенной и вся эволюция Биосферы показывают, что в целом каждый шаг эволюции приводит к появлению все более совершенных и гармоничных систем. Почему же в случае с человечеством столь великолепные качества, которые нашла эволюция, не закрепились, а были утрачены? Ответ многих эзотериков известен — была совершена роковая ошибка теми древними цивилизациями. Но мы можем спросить: а почему столь могущественные и мудрые (по сравнению с нами) жители Земли совершили столь роковую ошибку? Если эволюцию могут погубить отдельные ошибки, то тогда ее процесс не столь закономерен, а подвержен хаотическому воздействию каких-то случайных факторов? В ответ обычно слышишь, что во Вселенной есть кроме созидательных сил и силы зла. И они иногда побеждают силы добра и направляют процесс совершенно не в ту сторону. Но если с этим согласиться, то нужно согласиться и с тем, что весь современный мир — это порождение злого умысла, это путь дьявола, путь ошибочный, путь гибельный. Следовательно, почти все, чего добилась и что создала современная цивилизация, включая произведения искусства, — это вредные, ненужные для Вселенной плоды. В том числе и эта книга. А все, кто живет интересами этой цивилизации и старается сделать ее лучше, — слуги или просто слепые орудия дьявола. И тогда весь этот современный социальный мир, который развился на обломках более совершенного мира древних цивилизаций, — это ошибочная ветвь. Поэтому лучшее, что можно сделать с ним, — разрушить его и вернуться к истокам, начать двигаться по другой дороге. Не потому ли с таким наслаждением многие эзотерики смакуют всевозможные сценарии космических катастроф? Они порождают в прессе волны за волнами ожидания гибели всего человечества, приурочивая его то к 2000 году, то к окончанию времен по календарю майя. А все оттого, что они не понимают и не принимают современный мир. Некоторые из них открыто проклинают его. С этой позицией эзотериков смыкаются позиции и некоторых христианских идеологов, которые всю земную жизнь не воспринимают иначе, как наказание

Господа за первородный грех. Но эти христианские идеологи идут гораздо дальше эзотериков. Те хотя бы предполагают исправление пути человечества, а христианские идеологи убеждены, что вообще на Земле не может быть никакого совершенного мира. Каким бы путем ни пошло человечество, на Земле оно будет жить в грехе, и единственное, что ему остается, это, страдая всю жизнь, молить Господа, чтобы Он простил все грехи, содеянные при жизни, простил первородный грех и вернул душу в рай.

А теперь посмотрим на эту проблему с позиций Вертикали Вселенной.

Сколь бы ни был совершенен один человек, какими бы он ни обладал индивидуальными возможностями летать, перемещаться по Вселенной, считывать информацию из космической библиотеки, сколь бы ни были велики его индивидуальные знания, это все равно **один** человек, индивидуум, супермен, Адам, все что угодно, но он один.

Сколь бы ни была могущественна легендарная Атлантида или Арктида, но это был социум, который состоял из ограниченного количества людей, которые заселяли не очень большую территорию. Численность жителей Атлантиды была несравненно меньше численности современного человечества. Из системных законов известно, что количество уровней иерархии в любой системе тесно связано с количеством элементов. Невозможно построить сложную многоуровневую систему из трех элементов. На построение каждого уровня уходит некоторое количество элементов базового уровня — это азбука построения иерархических систем. Предположим, что необходимое количество элементов в среднем равно 7. Тогда для построения первичной социальной ячейки нужно 7 человек. Для построения следующего социального уровня необходимо 49 человек, для построения третьего уровня — примерно 350, для четвертого уровня — около 2000, для пятого — 14 тысяч, для шестого — 80 тысяч, для седьмого — 600 тысяч, для восьмого — 4 миллиона, для девятого — 30 миллионов, для десятого — 200 миллионов, для одиннадцатого — 1,5 миллиарда, а для **двенадцатого** — примерно 10 миллиардов, или 10^{10} человек... Таким образом, для построения 12-го иерархического уровня необходимо минимум 10 миллиардов людей. Именно столько и будет нас на планете Земле в ближайшие десятилетия.

Сколько же могло жить в Атлантиде людей? Предположим, 600 тысяч или, например, 4 миллиона. При такой численности могла возникнуть лишь 7-этажная (или максимум 8-этажная) социальная иерархия. Ни 9-й, ни тем более 10-й иерархический этаж невозможно было бы

построить в рамках Атлантиды, сколько бы она ни была совершенна, сколь бы могущественными бы ни были ее обитатели. Вот почему человечество не остановилось в пределах легендарной Атлантиды.

Можно, конечно, спросить, а почему за основу социальной структуры взято число 7, а не, например, 5. Но дело не в конкретном числе. Тем более что практика социальной жизни уже давно показала некоторое среднее необходимое число людей для того, чтобы могла возникнуть сложная многоуровневая социальная конструкция (7 ± 2 человека). Особенностью иерархических многоуровневых систем является то, что численность на каждом последующем уровне растет по закону геометрической прогрессии. Поэтому при любом выборе числа людей в структуре нижнего уровня, в пределах небольшой Атлантиды не могла возникнуть социальная иерархия, масштабы которой были бы соизмеримы с иерархией современного человечества. Да и площадь Атлантиды не позволяла это сделать.

Сравним теперь легендарную Атлантиду и сегодняшнее человечество. На одну чашу весов положим все сверхъестественные возможности, которые приписывают атлантам, а на другую — сложную социальную конструкцию, количество уровней социальной иерархии. И спросим себя: а что важнее для эволюции?

С точки зрения развития масштабной иерархии жизни, с позиции Вертикали Вселенной очевиден ответ — важнее «этажность». И это подтверждается примерами из биологической эволюции. Разве возможность получать энергию прямо из солнечного света за счет фотосинтеза не делает любое растение более совершенным, чем животное, которое лишено такой уникальной способности? Почему же эволюция, которая создала растения, питающиеся напрямую из физического мира энергией и веществом, вдруг отбросила это свойство, когда создавала животных? Какой был бы радостный и бесконфликтный мир, если бы все живые существа на Земле питались солнечными лучами! Не было бы ни хищников, ни их жертв, не было бы войн. «Я на солнышке лежу, я на солнышко гляжу...». Но можно пойти дальше и спросить: а почему эволюция, которая создала столь совершенную систему, как одноклеточный организм, которому для размножения вообще не нужны партнеры, который не знает смерти, т.к. каждый акт деления приводит к его простому клонированию, не остановилась на этом идеальном решении и пошла дальше, создав растения, которые уже знают смерть.

Опять мы возвращаемся к ранее сделанному выводу. Эволюция движется по масштабной оси вверх, в сторону увеличения размеров систем. Более того, эволюция одновременно движется и вверх по некото-

рой условной лестнице увеличения сложности систем. А сложность систем определяется в первую очередь количеством иерархических уровней и плотностью их заполнения в масштабном измерении. **Поэтому процесс развития систем во Вселенной не может остановиться на каком-либо одном масштабном уровне, сколь бы совершенен он ни был.** Движение вдоль иерархической оси Вселенной, вдоль Вертикали Вселенной важнее достижений на отдельном уровне. И природа жертвует многими замечательными свойствами, найденными на предыдущих уровнях, ради того, чтобы пойти дальше и построить еще один новый уровень.

Была ли Атлантида или нет, но развитие человечества на Земле в том виде, в котором мы его имеем, — это не ошибка эволюции. Хотя бы потому, что оно ведет к появлению «живых» социальных систем [23] все большего масштаба, систем, у которых внутренний социальный мир становится все более многоэтажным, все более сложным. А вся история развития Вселенной и Биосферы показывает, что именно в этом направлении происходит эволюционный процесс. И все, что направлено в противоположную сторону, — это регресс и деградация. Безусловно, на этом в основном правильном пути отдельные этапы выглядят как полная катастрофа. Возможно, что катастрофа с Атлантидой, развал Римской империи и забвение античной культуры на века, а также множество аналогичных потрясений — все это детские ошибки развития человечества и впереди у нас уже не будет таких провалов в культуре на века. Но вполне можно допустить, что человечеству перед переходом на очередную грандиозную ступень развития предстоит еще пережить не одно глобальное потрясение. И это будет платой за инертность, за слепоту, за незнание основных законов развития. Но автор уверен, что в целом путь развития внешних возможностей человечества — это не тупиковый путь. Ибо внешние возможности для отдельных людей — это внутренние свойства для социальных «организмов». Эти дополнительные аргументы вполне согласуются с той логикой, которую позволяет нам выстроить подход через масштабное измерение. Подход, согласно которому и зернам мировой памяти нужны дополнительные социальные этажи для продолжения собственного развития. Мы видим, что и внешние и внутренние факторы здесь согласуются, а не вступают в противоречие. Внешний рост открывает новые возможности для внутреннего совершенствования. Внутреннее совершенствование обеспечивает стабильность и удержание внешних систем на новых этажах иерархии.

Поэтому еще раз вернемся к вопросу, что же дает человек информационной матрице.

Очевидно, что человек-животное уже ничего не может дать развитию матрицы, если она уже прошла полный путь «обучения» в животном мире. Для матрицы нет принципиальных системных отличий — управлять организмом животного или организмом человека-животного. А вот общественный человек является элементом сложной социальной структуры, и поэтому над ним дополнительно возникает еще несколько иерархических этажей. И жизнь его уже протекает по законам более сложным, чем жизнь простого животного. И вот здесь-то матрице и есть чему научиться. Она может научиться либо жить внутри сложного социального здания, либо им управлять. Это открывает для матрицы возможность получить новые навыки, стать более сложной и более совершенной. При этом очевидно, что полное овладение навыками жизни, например, в 25-этажной системе не дает возможности автоматически, без обучения жить в 26-этажной системе. Поэтому построение все больших социумов позволяет матрице научиться управлять все более сложными системами. Матрицы обучаются действовать в социальном мире определенной иерархической сложности до тех пор, пока не овладеют навыками жизни в нем. После этого создается более сложный социальный мир, и матрицы учатся жить уже на следующем этаже.

Предположим, что люди, которые управляли Атлантидой, были предельно совершенны (в границах этого «острова»). Матрицы, которые в них вселялись, постепенно овладели всеми навыками управления, например, 7-этажной системой. Достигнув полной социальной гармонии, они открыли в себе и уникальные психофизические возможности воздействия на физический мир. Но что дальше? А дальше, по законам Вселенской эволюции, необходимо строить следующий этаж, а это значит, что необходимо минимум в 7 раз увеличивать численность социума и, соответственно, его размеры. Следовательно, Атлантида просто исчерпала свои *географические* возможности развития, как их всегда исчерпывает утроба матери для развивающегося плода. И как не хочется плоду покидать уютное чрево, так, возможно, не хотелось цивилизации атлантов покидать свой остров. Роды — это всегда экстремальный процесс. Для родов социума экстремальность может проявляться в виде революций, эпидемий, войн, а если это не помогает, то природа посылает еще более мощные внешние импульсы, например землетрясения, космические катастрофы и т.п. И даже если Атлантида — не миф, даже если она была очень развита и ее обитатели обладали невероятными для сегодняшнего человека возможностями, не было другого выхода для атлантов, как покинуть ее и расселиться по всей Земле, чтобы продолжить эволюцию. Почему при этом были утеряны многие предполагаемые

психофизические способности — отдельный вопрос, который не исследуется в данной работе.

Аналогичная ситуация наступает и в наше время, но уже в масштабах всей планеты. Достигнув численности около 10 миллиардов, человечество сможет выстроить 12-этажную социальную иерархию, объединив в ней все культуры в гармоническом единстве. Но что дальше? Построение 13-го социального уровня? Или вообще качественный переход в новое внепланетное состояние? Судя по прогнозам из Библии — нас ждет переход в Царствие Небесное, который будет сопровождаться грандиозными потрясениями как в обществе, так и в природе. И предчувствие этих испытаний пробивается сквозь толщу казалось бы, внешне полного благополучия человеческого бытия на планете.

А что дает человеку его информационная матрица? Самое простое — она записывает все его события на вечный носитель. Записывает не только события, но и полученные человеком навыки (в их системном виде). Она дает «жизнь вечную». Но не только это. Скорее всего, без информационной матрицы невозможно вообще построение физического тела (об этом давно догадались некоторые биологи, наблюдая за некоторыми особенностями поведения биосистем). Информационная матрица дает и жизнь настоящую.

Может ли реальный человек воспользоваться информацией, которая хранится в его матричной памяти? Безусловно, потенциально может. Именно отсюда, возможно, он и получает интуитивные прозрения и подсказки. Передача информации с эфирного уровня на уровень сознания происходит методом считывания нужной информации и «перевода» ее на человеческий язык. Каков механизм этого перевода? На этот вопрос пока у автора нет ответа, но очевидно, что чем чище информационные каналы в матрице и в человеческом сознании, тем легче идет этот процесс, тем меньше искажений вносится в получаемую вселенскую информацию. Матрица могла ранее воплощаться не обязательно на Земле. Она могла быть воплощена ранее на других планетах, даже на тех, которые уже завершили эволюцию своих ноосфер. Такая матрица четко **знает**, как устроено полностью гармоничное общество. И она, воплотившись в земного человека, может сделать из него пророка, учителя, основателя новой религии. Ибо у нее есть не предположения, не фантазии, а реальное **знание**.

Для каждого человека очень важно хорошо налаженное общение с собственной матрицей. Вполне возможно, что это и есть общение с душой, а может быть, через измиры личность только входит в такое общение... Но в любом случае это общение с гигантской памятью мира

в целом, и оно позволяет решать огромное количество проблем в реальной жизни.

На протяжении миллиардов лет зерна накапливали информацию о принципах устройства Вселенной и о законах, которые в ней действуют. Эти законы отточены эволюцией до абсолютных формул. В физическом мире все однозначно и законы просты, и нарушение их бессмысленно. В биологическом мире в результате эволюции все законы также отточены до совершенства, до инстинктов. А вот в социальном мире еще ничего до конца не построено, и законы постоянно переписываются, и нет никакой однозначности. Поэтому человеку не придет в голову проверять закон тяготения, прыгая с высотного здания, но в то же время у него постоянно появляется желание проверить социальные законы, законы III масштабного уровня Биосферы. Эти проверки отчасти обусловлены тем, что социальные законы во многих случаях не действуют также безукоснительно, как законы гравитации, и часто их удается обходить.

4.8.4. Человек — информационная модель Бога

Рассмотрим религиозный аспект информационного процесса на планете. Автор придерживается следующей позиции. Все во Вселенной создано Высшим Разумом. Традиционно приписывают этот Разум Высшему Существо — Богу. Есть, впрочем, некоторые учения, согласно которым Разум во Вселенной принадлежит ей самой. Т.е. Вселенная — и есть то самое высшее существо. А ее разум разлит в информационном поле. Возможно. Это — вопрос постижения формы и вида высшего существа. Одним он видится дедушкой с бородой на небесах, другим — звездным небом, третьим еще как-то. Причем попытки разгадать облик высшего существа начались не сто и не тысячу лет назад, а гораздо раньше. И здесь весьма уместно привести цитату из древней индийской религиозной литературы, из Упанишад:

«Состоящему из мысли, недвойственному,
лишенному частей, бестелесному

Брахману приписывают образы ради нужд поклоняющихся
(выделено мной — С.С.).

Богам, наделенным образом, приписывают мужской и женский пол,
члены, оружие и прочее;

Говорят, у них две, четыре, шесть, восемь, десять,
двенадцать, шестнадцать,

Восемнадцать рук, наделенных раковинами и прочим.

Им приписывают также тысячи внутренних свойств,

цвета, повозки...»

[36, с.235]

С тех пор как возникла идея Бога, не останавливаются попытки разгадать его облик. Есть даже такая оригинальная версия, что времени нет и будущее, настоящее и прошлое влияют друг на друга непрерывно. И что Бог — это человечество, которое достигло в будущем высочайших возможностей. И что именно люди из будущего влияют на нас, живущих в настоящем.

Все эти вопросы и темы можно рассматривать бесконечно. И так и не найти на них ответа. Здесь же мы предлагаем рассмотреть лишь одну грань этой темы, которую мы сводим к информационному процессу. Автор полагает, что постигать Бога (учиться у него) можно *в том числе* и с помощью науки. Ведь Бог есть высший разум, и он логичен в «технологии творения», т.е. в самом процессе развития всего во Вселенной. И задача науки в том и состоит, чтобы учиться у Бога мыслить так, чтобы делать человека все лучше и лучше, а весь Социум могущественнее и совершеннее. Поэтому ссылка в научной работе на Бога как на аргумент в научном споре, как замена логического доказательства — запрещенный прием. А вот ссылка в научной работе на идею Бога и попытка применить к постижению божественного замысла логику — вполне допустима. Именно поэтому у многих величайших ученых можно обязательно найти размышления о Боге (см. в данной работе цитату из Ньютона, например).

Если с позиции божественного замысла и предложенной модели посмотреть и на самого человека, то можно предположить, что он — информационная модель, созданная по замыслу Бога.

«И сказал Бог: сотворим человека по образу Нашему и по подобию Нашему, и да владычествуют они над рыбами морскими, и над птицами небесными, и над зверями, и над скотом, и над всею землею, и над всеми гадами, пресмыкающимися по земле. И сотворил Бог человека по образу Своему, по образу Божию сотворил его; мужчину и женщину сотворил их. И благословил их Бог, и сказал им Бог: плодитесь и размножайтесь, и наполняйте землю, и обладайте ею, и владычествуйте над рыбами морскими и над зверями, и над птицами небесными, и над всяким скотом, и над всею землею, и над всяким животным, пресмыкающимся по земле».

Быт 1:26-28

Если есть информационная модель, то есть и ИП и вся остальная информационная «матрешка». Следовательно, человек, как некое информационное послание от Бога на Землю, предназначен для того, чтобы развить жизнь на планете и развить Вселенную в целом. Следовательно, человек — информационное послание вселенского масштаба:

«В начале было Слово, и слово было у Бога, и Слово было Бог. Оно было в начале у Бога. Все через Него начало быть, и без Него ничего не начало быть. В Нем была жизнь, и жизнь была свет человеков. И свет во тьме светит, и тьма не объяла его».

Ин 1:1-5

Сам механизм (технология) создания мог быть каким угодно. Автор придерживается традиционного научного взгляда на него [32]. Но если полагать, что независимо от технологии творения человека именно Бог выступает создателем его, то в нем Он обязательно зашифровал какое-то послание. Образно говоря, человек может быть своего рода информационным сообщением, которое было послано Богом на Землю. А задача всего человечества (социума-организма) это послание принять и прочитать (осознать).

С этой точки зрения и человек как вид — информационное сообщение. Господь создал его по образу и подобию своему (закодировал себя в человеке), расселил по Земле и ждет, когда будет расшифровано это сообщение и по нему будет воссоздан его истинный образ. Эта мысль присутствует во многих религиозных первоисточниках, в частности, в Библии. И когда это послание будет расшифровано (декодировано), то из информационной модели, как из куколки бабочки, будет воссоздан Небесный Человек, призванный жить не на Земле уже, а в Царствии Небесном. Как жить? В каком обличии? Мы можем лишь фантазировать об этом. Но некоторые намеки уже были даны в Новом Завете:

«Иисус сказал им в ответ: чада века сего женятся и выходят замуж; а сподобившиеся достигнуть того века и воскресения из мертвых ни женятся, ни замуж не выходят, и умереть уже не могут, ибо они равны Ангелам и суть сыны Божии, будучи сынами воскресения...»

Лк 20:34-38

Но зачем Бог послал свое сообщение за Землю? Зачем он создал человека по образу и подобию, а потом заставил его миллионы лет жить

в поту и жить по образу близко к животным? Мог бы сразу создать себе помощников, готовых, идеальных и живущих прямо на небе. Почему не сделал именно так? Не смог? Этот вопрос неверен, т.к. он не совместим с самой идеей Бога — с его всемогуществом. Следовательно, у Бога есть какой-то замысел в том, что Он сначала заселил Землю животными, а уж потом поселил на ней человека, который в своей основе тоже животное, а вот в своей духовной жизни стремится подняться над животным фундаментом и приблизиться к миру небесному.

И постичь этот замысел — одна из важнейших задач познания человеческого. И это есть величайшая Тайна нашего земного бытия. Поэтому послание в виде «человеков» необходимо прочесть (декодировать) и воссоздать по нему облик Бога.

«Возлюбленные! мы теперь дети Божии; но еще не открылось, что будем. Знаем только, что, когда откроется, будем подобны Ему...»

1 Ин 3:2

И лишь после этого прочтения будет воссоздан истинный (по замыслу Бога) человек (точнее — человечество). И люди наконец-то станут тем, кем их задумал Господь.

«Ибо мы соработники у Бога, а вы Божия нива, Божие строение».

1 Кор 3:9

Таким образом, можно предположить, что появление человека на Земле — это глобальное информационное сообщение вселенского масштаба, смысл и назначение которого до сих пор ищет человечество. Найти цель — значит, прочесть это сообщение и начать осмысленное коллективное социальное бытие. Библия подсказывает — цель в том, чтобы стать подобными Богу. Пока же жизнь человечества больше похожа на распространение плесени, идущее под девизом «плодитесь и размножайтесь», а не на победное шествие разума по планете.

И хотя многие религии уже давно указывают на конечную цель эволюции человечества — стать подобными Богу, эта цель многие сотни, тысячи лет не достигается. Спрашивается, почему? Одни (христиане) считают — в силу человеческой греховности, другие (буддисты) — вследствие глупости. И многие указывают пути индивидуального спасения. Автор, изучив основы мировых религий [29], пришел к другому выводу. Его основная идея в том, что ни один человек по отдельности не может до конца осуществить тот замысел, который был у Бога

в отношении людей. Каким бы совершенным он ни был. Задача здесь иная — она в КОЛЛЕКТИВНОМ достижении Бога.

«...Ибо, где двое или трое собраны во имя Мое, там Я посреди них».

Матф 18:20

Именно в этом направлении следует искать тайну человеческого бытия в первую очередь. И в результате многолетних поисков божественного смысла расселения «человеков» на «грешной» Земле автор пришел к простой идее.

Необходимо создать Гармоничный Планетарный Социум. И сделать это можно, только решив сразу несколько связанных друг с другом задач: развить социальные отношения до необходимого уровня совершенства, развить техносферу как часть социального организма, раскрыть сознание личности до нужного состояния, гармонизировать взаимодействие Социума с Биосферой и т.д. и т.п. И ничего нельзя упустить. Как нельзя из деревянных деталей создать современный автомобиль, так нельзя из несовершенных личностей построить идеальное общество. Но и сумма идеальных личностей без развитого социума — это в лучшем случае небольшая монастырь.

Созревший же в будущем Социум не останется на Земле, он приобретет вселенский Разум и станет расселяться по Вселенной, неся тем самым информационное сообщение Бога. Копирование и воспроизводство образца — вот следующая стадия этого грандиозного информационного процесса. А пока это послание только пишется на Земле, оно еще не готово к рассылке в другие миры [26].

При этом логично предположить, что таких информационных посланий во Вселенной много и что они разные. Не исключено, что человеческая цивилизация столь же уникальна, как талант Шалыпина, Толстого или Ньютона. И поэтому наша задача на Земле не только выжить, не только изучить вселенские законы физического мира, но и изучить специфику человеческого развития на планете, чтобы хотя бы постичь замысел Божий в отношении нашей планеты.

Рассмотренные в этом разделе особенности зерен мировой памяти выводят нас, очевидно, на самые сокровенные вопросы бытия, которые рассматривались в основном в мировых религиях. В силу этого обстоятельства они носят более философский, чем научный характер. Но в преддверии великого Синтеза всех областей общественного сознания в Единое Мировоззрение подобные попытки проложить тропинки между наукой, философией и религией вполне оправданны.

4.9. Особенности распределения информации вдоль М-оси Вселенной

Напомним, что живые системы существуют в размерном диапазоне, который ограничен пределами границ от -6 до $+9$, и занимают только 15 из 60 порядков Вселенной. Если расширить этот диапазон влево и вправо на 1 порядок, то мы захватим тем самым и область молекулярного подвала жизни (-7), и область космической деятельности человечества в настоящее время ($+10$), всего 17 порядков. Эти 17 порядков заполнены не только живыми системами, но и элементами ИП. Например, буквенная запись для текстов — миллиметры (-1), для компьютеров — нанометры (-6), для генетической информации — ДНК и РНК (-7). Информационные пакеты — от нити РНК внутри вириона (-6) до ядра клетки (-3) и далее до всеобщей сети Интернета (Облака) с масштабами всей планеты ($+9$).

Этот диапазон заполнен структурными уровнями с предельной плотностью и огромным разнообразием. Причем заполнение это не возникло сразу, а проходило в течение более чем 3 миллиардов лет, а в настоящее время продолжается в области плотных уровней социальных структур.

Кроме этой общей картины распределения вдоль М-оси особых областей для ИП, необходимо отметить еще несколько особенностей. Дело в том, что разнообразие видов живых организмов меняется периодически вдоль М-оси, достигая при этом одного и того же предела порядка 10 миллионов (рис. 88).

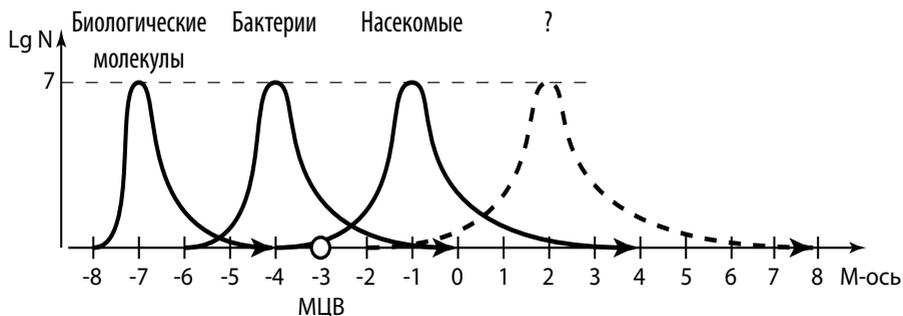


Рис. 88. Распределение видов вдоль М-оси. По вертикали логарифм числа видов. В точке -3 расположен МЦВ — масштабный центр Вселенной, в котором, по расчетам автора, находятся информационные ячейки памяти Вселенной — измиры

Разнообразие — главный фактор живой материи Вселенной. И оно проявляется в том числе в видовой разнообразии — количестве видов.

Оно начинает расти с молекулярного подвала жизни и достигает своего предела (около 10 миллионов разновидностей) для биологических и органических молекул. Все это разнообразие уместается в узком «слое» масштабов, близком по координатам к точке на М-оси (–7). Затем при переходе к вирусам (–6...–5) видовое разнообразие резко падает, т.к. известно всего лишь около тысячи видов вирусов. При перемещении далее вправо на уровень масштабов бактерии (–4) видовое разнообразие вновь увеличивается почти до 10 миллионов видов. Правее бактерий по М-оси идут одноклеточные организмы разных видов, разнообразие которых относительно невелико. А вот еще правее на уровне –1 (миллиметры) «обитают» насекомые, разнообразие которых опять вырастает почти до 10 миллионов видов.

Таким образом, видовое разнообразие живых объектов распределено вдоль М-оси неравномерно и периодически с шагом в 3 порядка, что означает, что между масштабными слоями предельного разнообразия есть расстояние примерно в 1000 раз.

Возникают закономерные вопросы.

Почему видовое разнообразие периодически возрастает и уменьшается с шагом в 3 порядка на оси десятичных логарифмов? И почему на всех трех предельно разнообразных срезах оно достигает практически одной величины, близкой к десяти миллионам? Что является причиной такой периодичности и такого стандартного количественного ограничения? Поскольку мы имеем три разных по биологической природе максимума, здесь нет никакой связи с особенностями молекулярного, бактериального мира или мира насекомых. Перед нами очевидно системный принцип масштабной периодичности и предельности видового разнообразия. Объяснение этой закономерности еще предстоит найти.

Если продолжить выявленную тенденцию вправо по М-оси и отложить еще 3 порядка, то следующий, четвертый по счету максимум разнообразия должен прийти на точку +2, что соответствует размерам в метры (рис. 89). Возникает предположение, что здесь может идти речь о разнообразии личностей в человеческом обществе. Может быть, действительно существует некая потенциальная матрица разнообразия личностей с 10 миллионами ячеек, часть которых уже заполнена реально живущими (и жившими?) людьми, а часть еще предстоит заполнить? Если это так, то каждая личность имеет свои «координаты» в этой десятиллионной матрице.

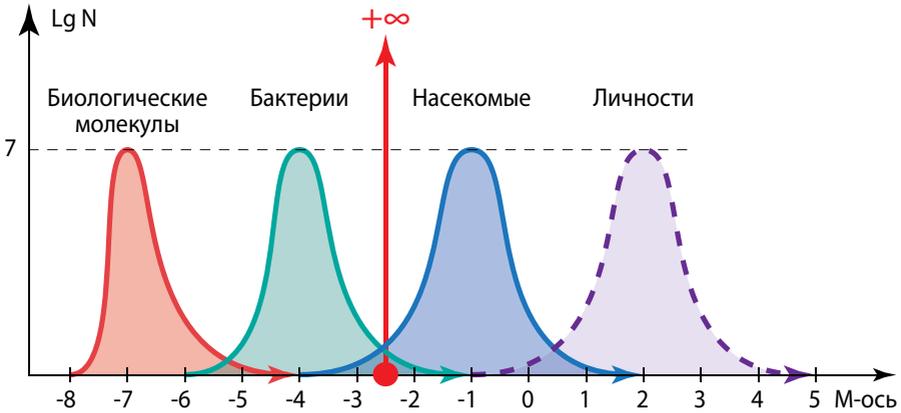


Рис. 89. Распределение разнообразия (количества видов) в логарифмической системе измерения. Правый максимум (+2) — экстраполяция общей закономерности. В центре диапазона предположительно располагаются измиры, которые могут содержать в себе практически бесконечное разнообразие информации

Если предположить, что существует четвертый максимум разнообразия на M-оси, а такое предположение можно сделать исходя из соображений симметрии относительно МЦВ, то напрашивается вывод — истинным источником разнообразия жизни является как раз этот масштабный центр Вселенной (-2,5), который равноудален от всех четырех максимумов на M-оси. И этот центр симметрии разнообразия абсолютно точно соответствует размерам измиров (см. выше). Такое предположение вполне логично, ведь именно в зернах накапливается вся информация Вселенной. Поэтому они и могут являться источником той новой информации, которая материализуется в ходе эволюции жизни на планете. И поскольку потенциал их информационной емкости, как уже отмечалось, огромен, то вывод о том, что все разнообразие Вселенной достигает своего предела именно в ее масштабном центре, вывод, с которого автор и начал свои исследования в этой области в далекие 1970-е годы, получает новое подтверждение.

4.10. Образ Вселенной

С учетом того, что максимальное разнообразие и информационная память находятся в зернах мировой памяти на масштабах -2,5 (50 мкм), этот масштабный слой можно уподобить тончайшему CD-диску с за-

писью всей вселенской информации, с которого она считывается и разворачивается на масштабных слоях выше и ниже. И можно изобразить модель Вселенной в виде мнемонического образа, отдающего дань памяти прошлым моделям Вселенной, — в образе яйца, в котором есть два измерения: вертикаль и горизонталь. Вертикаль — М-ось, которая обеспечивает структурную глубину всего во Вселенной, наполнение большого малым, включение малого в большое. Это масштабная ось, которую можно сравнить с позвоночником Вселенной, это ее вертикаль, которая создает потенциал иерархии (рис. 90).

Вертикаль Вселенной — это основная ось ее развития. В самой простой интерпретации — это геометрический образ расширяющейся (пульсирующей?) Вселенной. Ведь именно вдоль М-оси сдвигается ее верхний предел в процессе расширения. Поэтому М-ось — это ось расширения Вселенной и по сути дела — ось времени, которое отражается именно в этом непрерывном расширении. Это и ось эволюции, т.к. основные изменения во Вселенной идут вдоль М-оси. Особенно это явно для биологического диапазона, на котором за несколько миллиардов лет возникли сложные иерархические структуры с десятками структурных уровней. Бог как бы складывает пирамидку, нанизывая на М-ось один слой видового разнообразия за другим.

И самое главное — Вертикаль Вселенной является осью жизни, т.к. именно для живых систем она заполнена предельно плотно и максимально разнообразно.

Если сравнивать развитие физической Вселенной и Вселенной жизни, то можно противопоставить (с определенной долей условности, естественно) Вертикаль Вселенной и ее горизонталь. Под горизонталью мы здесь понимаем все однотипные и одномерные объекты. Особенно хорошо это видно на примере микромира. Практически вся масса *вещественной* Вселенной собрана в одинаковых по размерам ($1,6 \cdot 10^{-13}$ см) частицах — нуклонах. Выше (на 5 порядков) есть еще один структурный слой — атомы, где также практически все они лежат в тонком масштабно горизонтальном слое порядка $-7,5$. Аналогично почти в одном размере расположена и основная масса звезд и галактик (рис. 91).

Таким образом, основной особенностью физического мира на подобных диаграммах является горизонтальное (одномерное) расположение нескольких основных типов объектов. Масса и количество каждого слоя просто огромны, особенно на уровне микромира (принцип пирамидки). Нуклонов во Вселенной 10^{78} , звезд порядка 10^{20} , а галактик уже около 10^{10} .

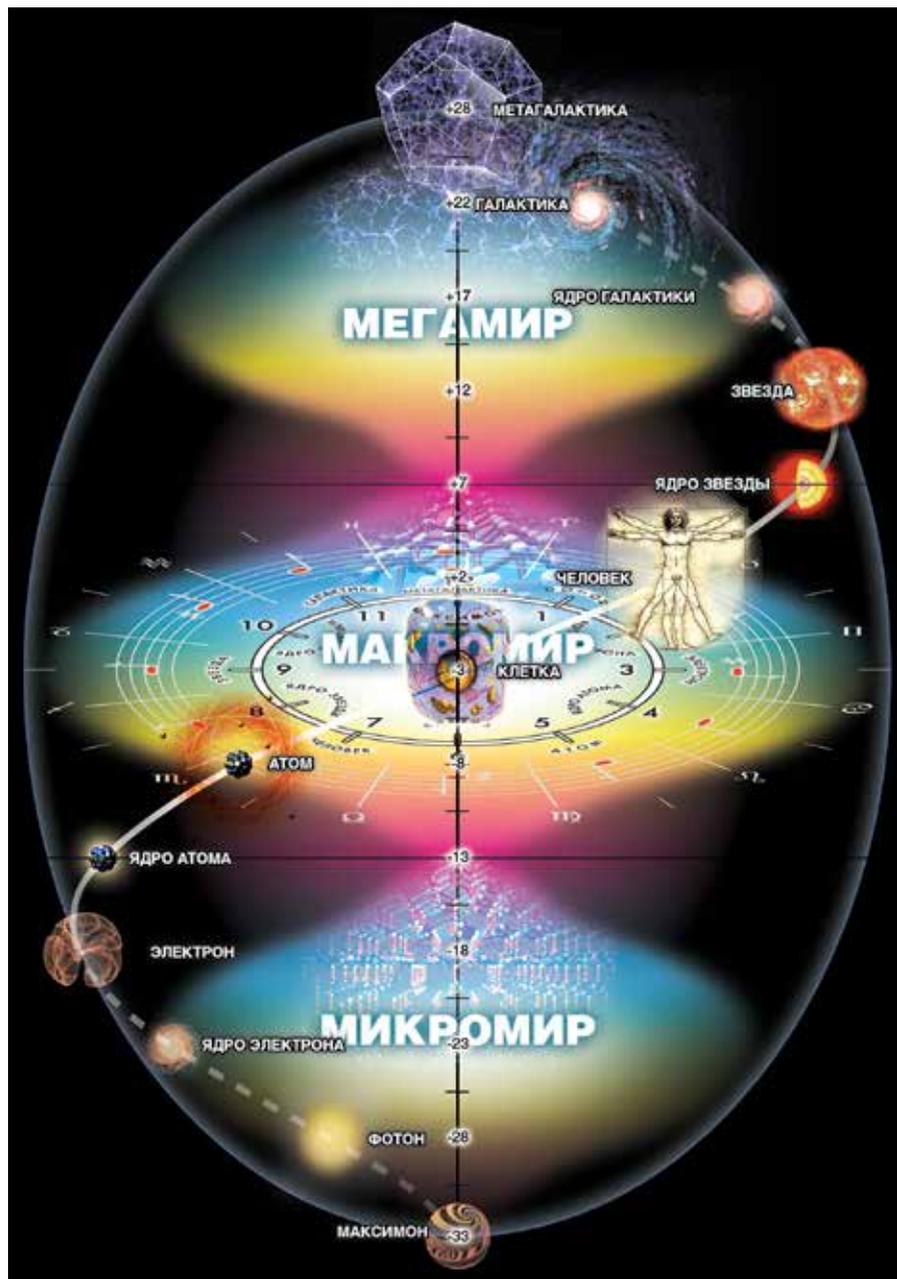


Рис. 90. Мнемоническая модель Вселенной в виде яйца. Вертикаль — М-ось. Она же представлена в виде спирали. Модель отражает три масштабных этапа Вселенной: микромир, макромир и мегамир. Каждый занимает по 20 порядков. Впервые опубликовано в журнале «Техника молодежи» [28]



Рис. 91. Вертикаль Вселенной (М-ось) в виде образа, на котором отмечены основные четыре уровня структурообразования вещества

Основной особенностью биологического (живого) мира является вертикальное разнообразие, предельно плотное заполнение каждого масштабного среза.

И поэтому на диаграммах размер-сложность четко видна ортогональная разница между миром физическим и миром биологическим. Биологический мир, подобно ростку боба, вытягивается вверх вдоль М-оси, заполняя каждый возможный уровень новым и новым разнообразием. Поэтому Вертикаль Вселенной (М-ось) — это вертикаль ее разнообразия, ее иерархии, ее роста и развития, это вертикаль жизни.

Глава 5. Пятикратные оси симметрии, золотое сечение

Как уже упоминалось, в 2011 г. Нобелевская премия по химии была вручена Д.Шехтману за открытие кристаллов, которые имели 5-лучевую симметрию.

Возникает вопрос, почему в живой природе встречаются оси симметрии пятого порядка, а в косной они настолько редки, что обнаружен пока единственный вид кристаллов (рис. 92) и это было отмечено высшей премией в науке?



Рис. 92. Примеры 5-лучевой симметрии в живой природе и кристалл Шехтмана (справа)

Есть и другой вид симметрии, который встречается практически только в живой природе. Это золотое сечение (рис. 93).

Золотое сечение — это пропорция, гармонизирующая структуру очень многих живых организмов, форм и процессов. Почему золотая пропорция проявляется почти исключительно в живой природе?

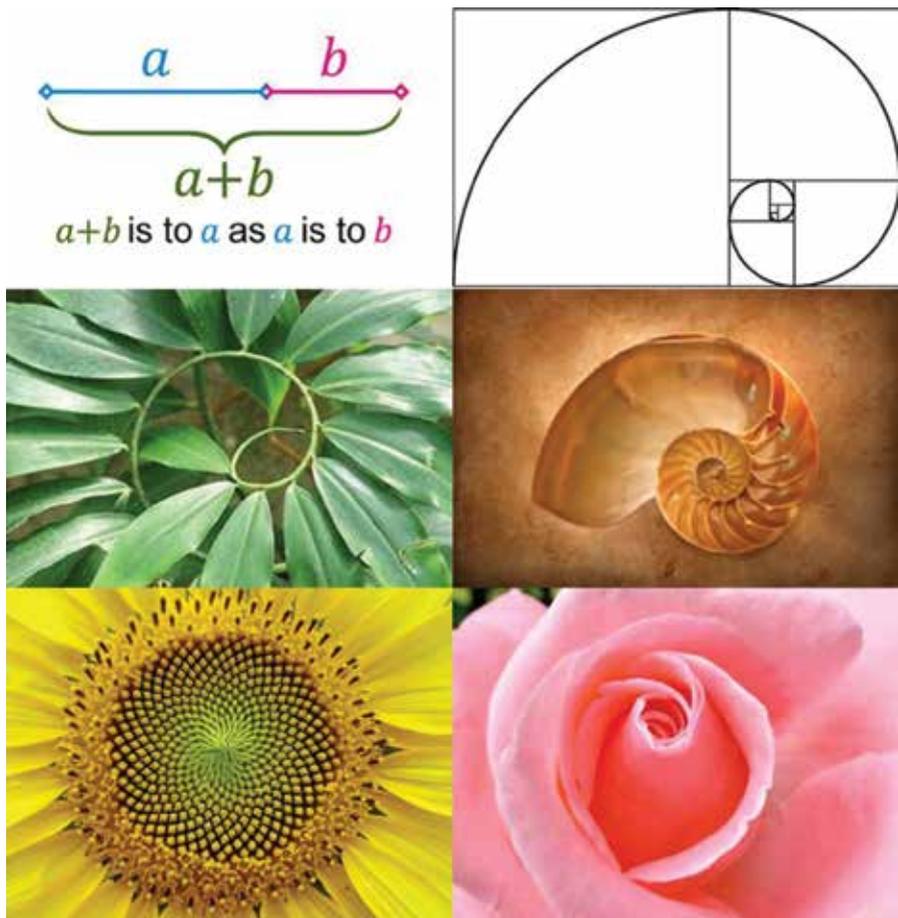


Рис. 93. Золотая пропорция (вверху слева) встречается в живой природе очень часто в самых различных вариациях и формах

5.1. Оси симметрии пятого порядка

В теории симметрии есть понятие осей симметрии n -го порядка. Речь идет о том, что при повороте фигуры (тела) вокруг оси она совмещается сама с собой, если она симметрична. Например, лопасти винта имеют ось симметрии второго порядка, равносторонний треугольник — ось симметрии третьего порядка, квадрат — ось симметрии четвертого порядка, морская звезда — ось симметрии пятого порядка, снежинка — ось симметрии шестого порядка и т.д.

Особенностью живого мира является то, что в нем можно найти оси симметрии почти всех порядков (например, у цветов и плодов), а вот в косном мире есть жесткие ограничения. И в частности они состоят в том, что здесь не встречаются (и теоретически запрещены) оси симметрии пятого порядка.

5.1.1. Основные особенности симметрии в косном и живом мире

В привычном для нас макромире в косной природе симметрия встречается только у редких кристаллов (рис. 94). Большая же часть косных тел имеет хаотичную форму.



Рис. 94. Природные кристаллы правильной (симметричной) формы. Слева правильный кристалл, появившийся на хаотичной основе косных тел природы

Исследование структуры симметричных кристаллов показало, что их наружная симметрия является продолжением симметрии атомных решеток. Но «выход» внутренней симметрии на поверхность тел — явление крайне редкое, и оно свойственно только тем кристаллам, которые растут в пересыщенной водной среде в особых условиях. Большинство косных тел (пылинки, камни, глыбы и астероиды) имеют хаотичную форму, в которой отсутствует симметрия.

Несмотря на то что в косной природе основная масса тел имеет асимметричную форму, внутри твердых тел доминирует строгая упорядоченность кристаллических решеток. Таким образом, регулярный порядок *внутри* косных тел сочетается с *наружным* хаосом форм.

В биологическом мире ситуация *зеркальна*. Большинство биологических тел имеют симметричную форму. Не говоря уже о цветах,

плодах¹, радиоляриях и многих других ярких проявлениях красивой симметрии, практически все животные обладают хотя бы минимальной (билатеральной) симметрией. Симметричны и грибы (их половые органы). Очень разнообразна симметрия у растений. Отсутствие симметрии формы в живом мире — редчайшее исключение (амеба, например).

Зато внутри организмов найти упорядоченные структуры и симметрию гораздо сложнее, почти невозможно, а упорядоченные регулярные структуры, подобные кристаллическим, практически отсутствуют. Из этого можно сделать важный системный вывод: живая и косная природы противоположны по проявлениям симметрии во внутренней структуре и внешней форме.

Тип объекта	Симметрия	
	<i>внешняя</i>	<i>внутренняя</i>
Косный	редко	часто
Живой	часто	редко

Это отражает принципиальное различие между симметрией косных и живых объектов. Косные тела формируют некие статические «склады» из атомов. И чем они плотнее и регулярнее уложены, тем прочнее формируется тело. Естественно, что здесь нет целеполагания, а есть «естественный отбор» — «выживают» те тела, которые более упорядочены внутри, что обеспечивает им большую прочность. И поскольку косные тела в большинстве случаев не участвуют во внешнем взаимодействии, их форма остается бессистемной. Исключение составляет галька на берегу моря, которая в результате действия волн приобретает какое-то подобие симметрии.

Совершенно иная ситуация в биологическом мире. Внутри организма идет сложный процесс жизнедеятельности, и выживаемость зависит здесь не от плотности и регулярности укладки атомов, молекул, клеток или органов, а от функциональной эффективности, которую невозможно свести к простой упаковочной симметрии. А вот взаимодействие с внешней средой требует симметрии, в частности для равновесия дви-

¹ Большинство живых форм повышенной симметрии (вплоть до сферической) проявляется уже на стадии половых клеток или органов: цветов, грибов, плодов, семян, икринок и т.п. Это своего рода послание из глубин масштабной структуры, т.к. именно зигота являет собой пример предельной симметрии — она сферична.

жения. Внешняя жизнь большинства организмов динамичная, поэтому требует симметрии для большей устойчивости этой динамичности.

Но независимо от наших объяснений факт заключается в том, что организмы почти всегда имеют симметричную форму и почти никогда не имеют регулярную внутреннюю упорядоченность, а косные тела наоборот — практически всегда имеют внутреннюю упорядоченность и в редчайших случаях симметрию формы. И это различие является системным и фундаментальным для того, чтобы с его помощью провести границу между косным и биологическим миром.

5.1.2. Почему в кристаллах практически не встречаются оси симметрии пятого порядка

Все кристаллические структуры образуются за счет укладки слоев атомов друг на друга. При этом возникает несколько разных вариантов упаковок (рис. 95).

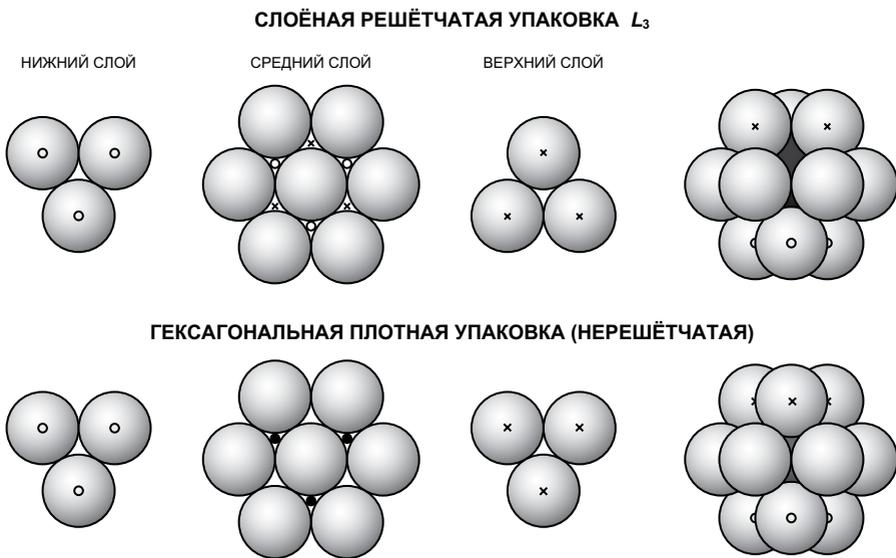


Рис. 95. Типы упаковок шаров в слои и объемные упаковки

В этих упаковках есть оси симметрии третьего, четвертого и шестого порядков. Нет осей седьмого, восьмого и далее порядков. Что, впрочем, менее удивительно по сравнению с тем, что между осями 4-го

и 6-го порядка природа пропускает оси симметрии 5-го порядка. Они в кристаллах не встречаются.

Причина таких ограничений для кристаллических тел проистекает из способа организации их внутреннего пространства. В подавляющем большинстве случаев в кристаллических телах атомы образуют слои, которые уложены друг на друга наподобие листов бумаги в пачке (рис. 96).

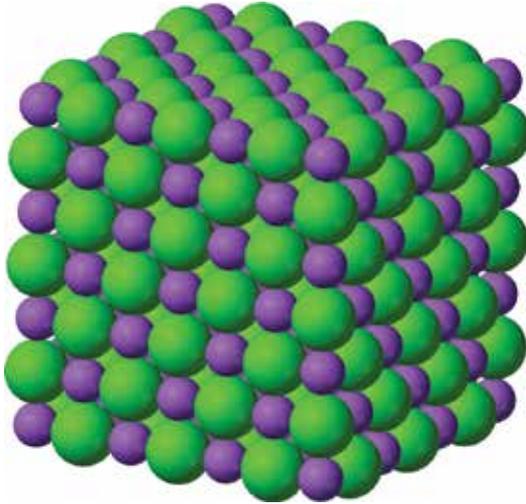


Рис. 96. Модель упаковки молекул в кристаллическую решетку. Слои уложены на слои

Регулярные решетки образуются в косной природе в результате сложения близких (чаще всего вообще одинаковых) по размеру атомов (или молекул). Это является следствием общего свойства физического мира — его однообразия. И если возникают тела из атомов разных размеров, которые не могут образовать плотную упаковку кристаллической решетки, то они оказываются непрочными и быстро разрушаются. Поэтому сложный химический состав кристаллического тела — явление редкое.

Предельно плотной (экстремальной) упаковкой шаров на плоскости является такое расположение шаров (элементов, атомов и т.п.), которое заполняет плоскость без зазоров и каждый шар имеет контакт с 6 соседними (рис. 97).

Это и определяет предел для осей симметрии на плоскости — не более шести. А в силу того, что объемные кристаллические тела формируются из таких плоскостей, то в кристаллических телах именно 6-кратные оси симметрии являются предельными.

А вот при расположении шаров таким образом, чтобы у каждого было 5 соседей, построить регулярную решетку на плоскости невозможно геометрически (рис. 98).

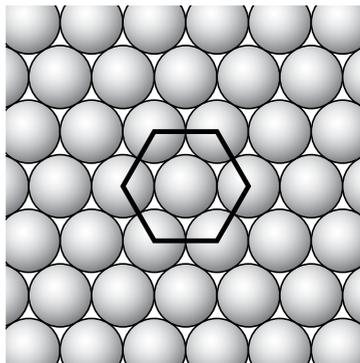
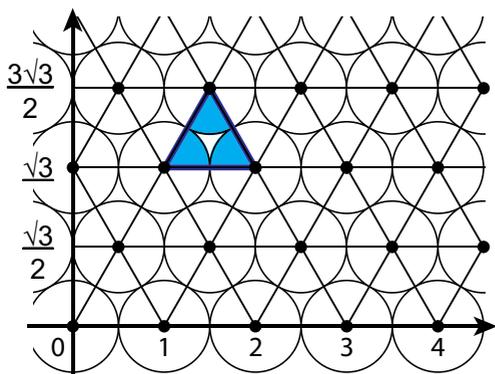


Рис. 97. Укладка кругов на плоскости (слева) или шаров на плоскости (справа). При плотнейшей укладке каждый элемент окружен ровно шестью другими элементами, что создает 6-лучевую симметрию на плоскости

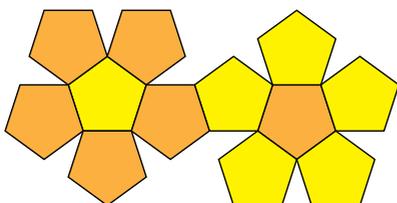


Рис. 98. Пример расклада пятиугольников на плоскости. Плотная (без зазоров) укладка невозможна

В силу этого упаковки с 5 осями симметрии неустойчивы и поэтому в природе не образуются. Именно поэтому они и были запрещены в кристаллографии. Именно поэтому их открытие Д.Шехтманом произвело такую сенсацию в мире кристаллографов.

5.1.3. Додекаэдр и замыкание внутренней среды

Как было показано ранее [30], появление симметричных пятиугольников на поверхности можно связывать с искривлением плоскости и замыканием ее вокруг центра в виде такой сферы, которая в пределе минимально допустимых размеров образует додекаэдр (рис. 99).

На поверхности додекаэдра размещается 12 шаров, в области контактов которых с соседями создается 12 пятиугольников. Важно подчеркнуть, что именно додекаэдр — первая симметричная и предельно устойчивая замкнутая конфигурация, которая формируется при «капсулировании» поверхности, заполненной однотипными элементами с минимально возможным радиусом замыкания (рис. 100).

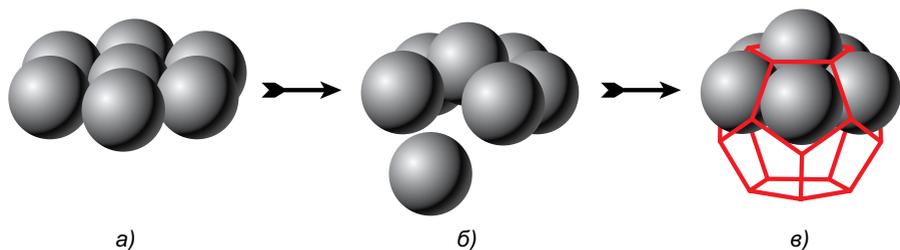


Рис. 99. Модель появления додекаэдрической упаковки в объеме. Изначально берется плоский слой единичных шаров (слева). По мере его искривления один из шаров перестает помещаться вокруг выбранного верхнего шара и выпадает из слоя (в центре). Продолжение искривления и стремления к замыканию поверхности приводит к тому, что все шары вступают в контакт на поверхности сферы, но здесь уже у каждого из них только пять соседей. Именно в этот момент возникает додекаэдр с осями симметрии пятого порядка на поверхности (справа)

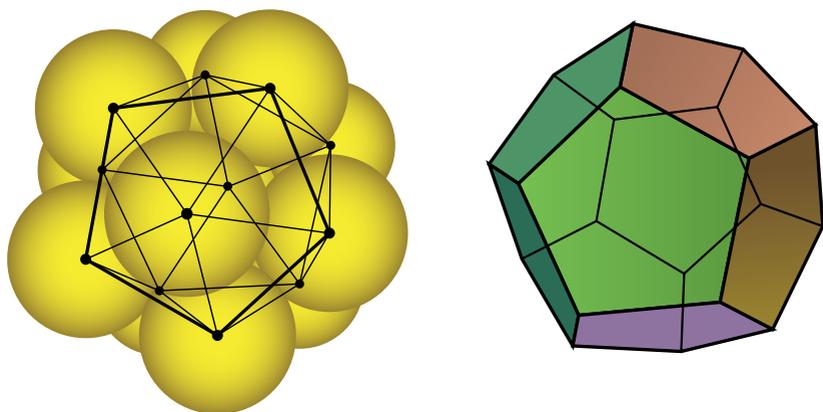


Рис. 100. Компакт из 12 шаров, образующих плотную упаковку (слева), центры шаров образуют додекаэдр (справа)

Такой процесс кластеризации поверхности приводит к нарушению поверхностной шестиугольной симметрии и к возникновению запрещенной в кристаллографии симметрии осей 5-го порядка. Ясно, что в косной природе искривление поверхности и образование додекаэдров явление исключительно редкое, поэтому его открытие Д.Шехтманом и было встречено в конце XX века кристаллографами с большой осторожностью.

Когда возникает в природе такое капсулирование и к чему оно приводит? Судя по редкости (практически отсутствие) осей пятого порядка

и додекаэдрических фигур в косной природе, капсулирование и искривление поверхности ей вообще не свойственно. А вот в живой природе оси симметрии пятого порядка, додекаэдрические формы и производные от них распространены весьма широко. Следовательно, *искривление поверхности и замыкание ее вокруг центра* — явление для живой природы обычное.

В самых общих чертах это вполне объясняется тем, что именно в живой природе есть необходимость сохранять информационную запись от внешнего деструктивного воздействия. Именно в живой природе ДНК, РНК и набор хромосом хранятся в «капсулах» (ядрах, ядрышках и т.п.). Именно в живой природе на самых нижних уровнях формирования биологических структур и возникают додекаэдрические и икосаэдрические структуры, внутри которых образуется защищенное от внешнего воздействия пространство (рис. 101).

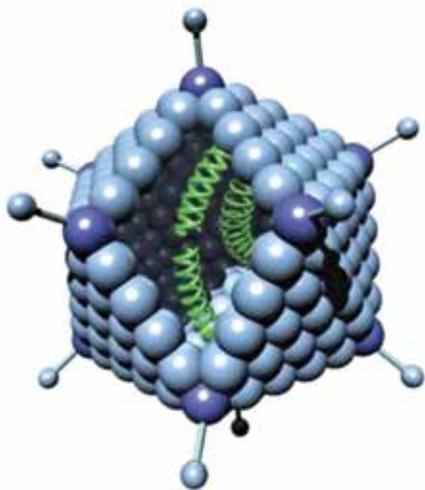


Рис. 101. Модель вириона с икосаэдрической поверхностью. Внутри РНК, снаружи белковая оболочка, построенная по принципам пятилучевой симметрии

Следовательно, искривление поверхности с замыканием ее вокруг центрального элемента является результатом процесса возникновения иерархических структур. На первых шагах формирование замкнутых структур происходит по законам геометрии. И эта тенденция проявляется очень наглядно в строении вирусов, которые являются структурным «фундаментом» жизни на М-оси. Таким образом, если представить, что в момент творения первого организма природа стремилась построить из простых кирпичиков какую-то замкнутую упаковку, то ей нужно было взять информационную единицу — молекулу РНК (или ДНК) и зачехлить ее в виде замкнутой конструкции симметричного вириона.

При этом получился именно додекаэдрический (икосаэдрический) тип оболочки. Что полностью соответствует показанной выше простой геометрической процедуре искривления поверхности с ее последующим касулированием.

Однако оси пятого порядка встречаются в природе не только на поверхности вирусов.

Аналогичные структуры существуют и на уровне фуллеренов (-7), и на уровне оплодотворенных половых клеток (-2). Кроме того, оси симметрии пятого порядка встречаются и на втором М-этаже жизни. Это и морские звезды, и некоторые виды цветов, и пятипалая рука, и даже структура тел многих животных. Мы рассмотрим все эти уровни и покажем, что на каждом из них природа идет по однотипному пути геометрического развития формы.

5.1.4. Развитие упаковки с пятиугольниками на поверхности

Додекаэдр — минимально возможная фигура, на поверхности которой возникают пятиугольники. Но не единственная. В природе встречаются пятиугольники и на большей поверхности. Яркие примеры — фуллерен C_{60} и бластоциста (рис. 102).



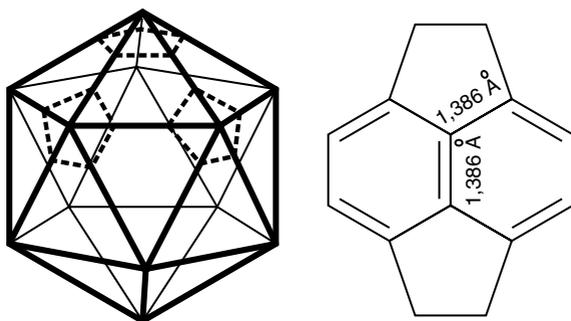
Рис. 102. Фуллерен C_{60} , бластоциста (в центре) и футбольный мяч (такую форму он имел до 2000 г.).

Структура C_{60} переходит из структуры C_{20} (додекаэдра) в процессе роста количества поверхностных элементов. Между минимально возможным фуллереном C_{20} и наибольшим из известных — C_{720} фуллерен C_{60} занимает особое положение — это самый распространенный тип

фуллерена, что свидетельствует о его повышенной структурной устойчивости.

Молекула фуллерена структурно родственна карборану (полимерному композитному материалу. — Ред.). Если все 12 вершин икосаэдра (молекула карборана) мысленно отсечь плоскостями (на рисунке три секущие плоскости показаны пунктиром), то двадцать треугольных граней икосаэдра превратятся в шестиугольные, а на месте отсеченных вершин возникнут пятиугольные грани. Это и будет каркас молекулы фуллерена, называемый усеченным икосаэдром.

http://www.xenoid.ru/materials/materials_chem/history/vida.php



После открытия самого распространенного фуллерена C_{60} в 1985 году было предпринято множество экспериментов с получением фуллеренов меньшего и большего размера. Наименьший фуллерен, который получилась в эксперименте, имеет на поверхности 20 атомов углерода (рис. 103).

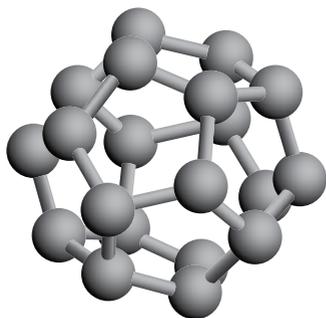


Рис. 103. Открытый учеными из США и Германии наименьший из фуллеренов — молекула C_{20} , которая имеет форму икосаэдра.

<http://www.planetseed.com/ru/node/16667>

Кроме фуллеренов из 20 атомов, удалось получить фуллерены из 24, 28, 32, 36 атомов, которые образуют периодический ряд с шагом в 4. Следующий ряд — фуллерены с шагом в 10 атомов: 50, 60, 70 (рис. 104).

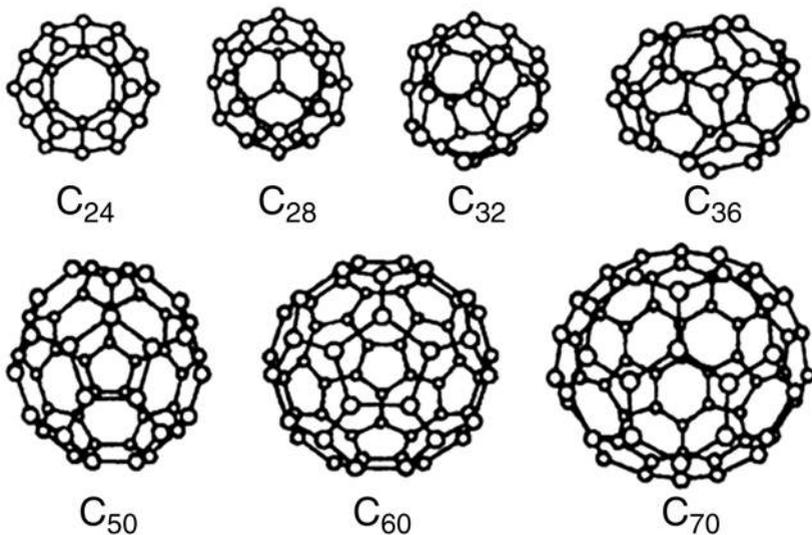


Рис. 104. Фуллерены разных размеров

Устойчивые конфигурации фуллеренов кратны 4 и 10 атомам углерода и образуют ряд, в котором есть более и менее симметричные структуры. В этом ряду особое место занимает самый распространенный из фуллеренов — C_{60} .

Можно было бы предположить, что рост числа атомов углерода на поверхности молекулы фуллерена мог привести к исчезновению пятиугольников, т.к. поверхность становится все менее искривленной и приближалась к плоскости. Но, как показали исследования, пятиугольники остались на поверхности всех типов фуллеренов вплоть до самого большого, состоящего из 720 атомов (рис. 105).

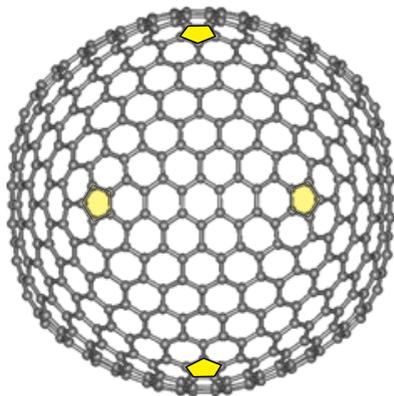


Рис. 105. Фуллерен C_{720}

Причем, как выяснилось, количество пятиугольников на поверхности фуллеренов — величина неизменная. На любых фуллеренах — от самого маленького до самого большого (C_{720}) можно найти ровно 12 пятиугольников. Видимо, для сохранения симметрии сферических оболочек без пятиугольников обойтись невозможно.

5.1.5. Особая устойчивость структуры типа C_{60}

Додекаэдр и икосаэдр — единственные две фигуры из 5 правильных платоновых тел, которые имеют на поверхности симметрию пятого порядка (рис. 106).

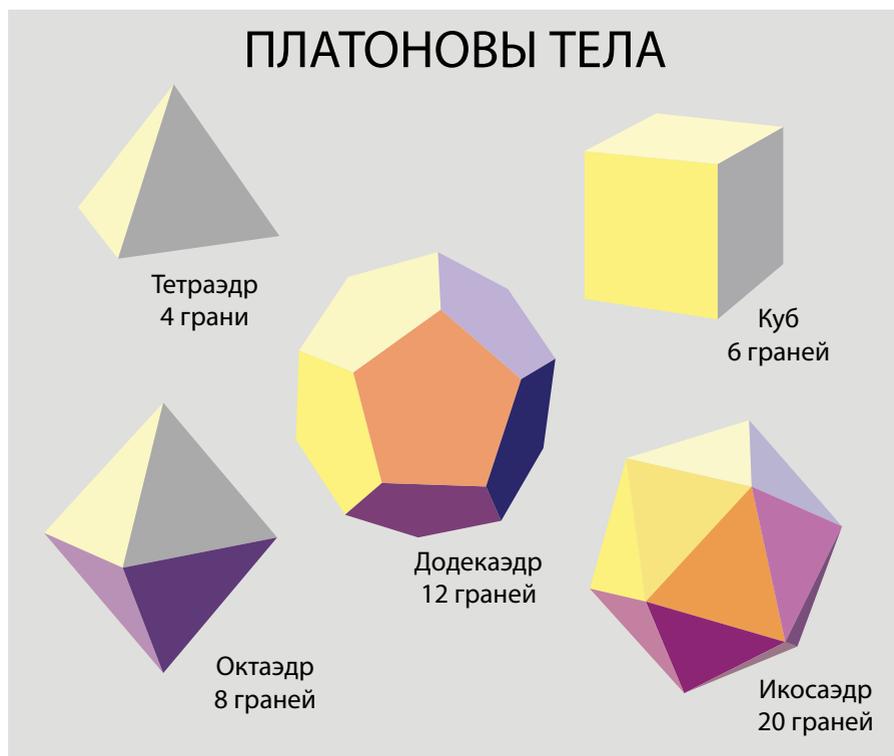


Рис. 106. Платоновы тела. Два из них имеют оси симметрии пятого порядка

Причем, она получается и при 12, и при 20 элементах на поверхности. Если элементов 12 и мы соединяем их центры, то получаем фигуру икосаэдра с 12 вершинами. А если мы соединяем линиями промежутки между

12 шарами — получаем фигуру додекаэдра. Если шаров на поверхности 20, то если мы соединяем их вершины, получаем додекаэдр, а если промежутки между ними — икосаэдр. Поэтому икосаэдрические формы — ближайшие родственники упаковки 1+12 и додекаэдров. Дальнейшее увеличение числа шаров (атомов) на поверхности фуллеренов приводит к росту их размеров, а при достижении 60 элементов возникает одна из наиболее устойчивых структур в мире фуллеренов — C_{60} .

Число 60 является для икосаэдрических форм, обладающих естественной устойчивостью, предельным. Достигнув в ходе роста количества элементов этой симметрии на поверхности, сферическая оболочка приобретает некий квантовый уровень устойчивости. Дальнейший рост количества элементов на поверхности возможен, но при условии сохранения симметрии упаковки типа C_{60} . Это ярко проявляется в строении изометрических вирусов².

Изометрические капсиды (оболочки. — С.С.) представляют структуры, в которых капсомеры соединяются между собой в правильные многогранники, в центре которых расположен геном. Такой способ укладки капсомеров называется кубическим типом симметрии, а многогранник — икосаэдром. Это означает, что он симметричен в трех взаимно перпендикулярных направлениях и его линейные размеры вдоль прямоугольных осей идентичны. Обычно изометрические капсиды состоят из 60 (или кратных 60) геометрически идентичных элементов, которые имеют 12 вершин, 20 граней и 20 ребер. Так, капсид вируса полиомиелита образован 60 белковыми структурными единицами, каждая из которых состоит из четырех полипептидных цепей (химических единиц) — vp1, vp2, vp3, vp4 (virion protein).

Источник: <http://www.activestudy.info/ximicheskij-sostav-i-fizicheskaya-struktura-virionov/> © Зооинженерный факультет МСХА

Икосаэдрическая симметрия — самая эффективная для конструирования замкнутого чехла из отдельных субъединиц. При рассмотрении элементов икосаэдрической симметрии следует различать понятия симметрия и форма. Симметрия в данном случае — это набор поворотов, которые переводят объект сам в себя, форма — это лишь общий вид поверхности объекта (тетраэдр, октаэдр, додекаэдр и т. д.). Многие объекты, имея икосаэдрическую симметрию, не имеют икосаэдрической формы. Икосаэдр — это геометрическая фигура, имеющая 12 вершин, 20 граней, 20 ребер.

² В мире вирусов выделяют всего два вида симметрии: спиральную и изометрическую (икосаэдрическую) и третий — смешанный тип.

Наименьшее число структурных элементов, способных образовать икосаэдр, равно 60, однако капсиды сложноустроенных вирусов могут быть образованы 60n структурными элементами. Для описания икосаэдрической упаковки структурных элементов в капсиде введено так называемое *триангуляционное* число (Т). Это число, равное частному от деления числа субъединиц на 60. Так, у вируса некроза табака и фага φX174 Т=1 (60 субъединиц), многие вирусы растений имеют Т=3 (180 субъединиц), вирус Синдбис (рис. 107) имеет Т=4 (240 субъединиц), ротавирус имеет Т=13 (780 субъединиц).

<http://biofile.ru/bio/6998.html>

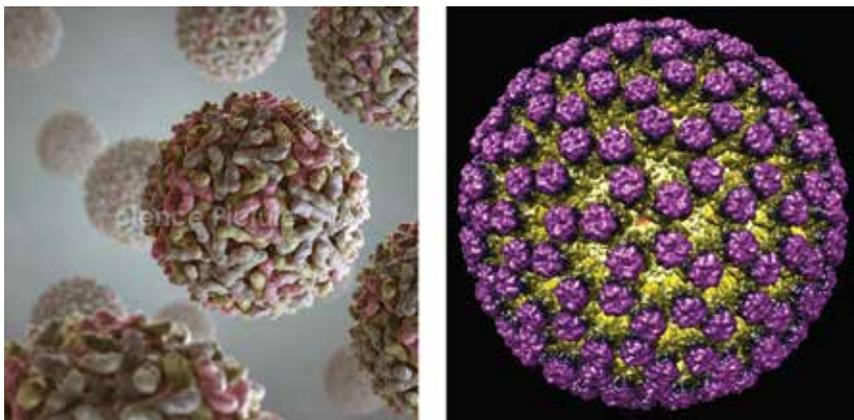


Рис. 107. Вирус Синдбис с 240 субъединицами (слева) и ротавирус с 720 субъединицами (справа)

Независимо от того, сколько капсидов содержит поверхность вириона, его форма остается икосаэдрической, а **количество капсидов кратно 60**. Следовательно, капсиды группируются в кластеры по 2, 3 и т.д. единицы. И здесь проявляется своего рода квантованность структуры вирионов по устойчивому числу 60, которая свойственна именно начальному этапу формирования структур, когда количество единиц структуры исчисляется сотнями единиц, не более.

Таким образом, форма типа C_{60} является предельно устойчивой для фуллеренов и для вирусов. При построении каких-либо замкнутых структур в живой природе с центральной симметрией³ наращивание элементов на поверхности происходит по пути предельной симметрии и устойчивости тогда, когда возникает икосаэдрическая форма. Это при-

³ Мы не рассматриваем структуры с осью симметрии, которая приводит, в частности, к нанотрубкам у фуллеренов или к спиральной симметрии у вирусов.

водит сначала к появлению додекаэдра (12 элементов), затем икосаэдра (20 элементов) и следующей устойчивой конфигурации с 60 элементами (12 пятиугольников и 20 шестиугольников). После достижения структуры C_{60} дальнейший рост ее может идти двумя путями. Первый — продолжение наращивания количества элементов, которое может достигать очередных симметричных форм при их числе, кратном 4 и 10 (для фуллеренов) или 60 (для вирусов). Но для более сложных образований происходит переход к другой стратегии развития. Это хорошо иллюстрирует процесс деления зиготы, который заканчивается практически всегда при достижении структуры типа C_{60} (где элементы — клетки на поверхности бластоцисты). А вот дальше геометрическое развитие заканчивается и начинается функциональное развитие плода.

Чтобы понять, почему структуры типа C_{60} исчезают у бактерий и клеток и возникают вновь на более высоких структурных уровнях живой природы, нам необходимо рассмотреть принципы формирования структур вдоль вертикальной иерархии природных форм.

Замкнув информационный пакет (РНК) в белковую оболочку и обеспечив его надежную защиту от внешнего разрушающего воздействия, эволюция не стала изменять принципу «ядро+оболочка». Дальнейшее наращивание размеров клеточных форм шло с сохранением этого типа структуры. У бактерий добавилась еще промежуточная среда — цитоплазма. На уровне эукариот весь генетический набор был упакован в ядро и затем в ядрышко внутри ядра. Одновременно внутри клетки возникали всевозможные иерархические уровни, элементы которых выполняли все более разнообразные и сложные задачи для обеспечения ее жизнедеятельности. Таким образом, с одной стороны, клетка осталась по своей системной структурной сущности такой же, как и вирион, — с центральным ядром, хранящим информацию и окружающей периферией. Но за 2 миллиарда лет эволюции мира одноклеточных все дальнейшие пути развития были исчерпаны. Поэтому на втором М-этаже биосферы природа отступила от структурного плана «ядро + среда + оболочка» и, оставив его для клеточного уровня, взяла на вооружение структурный план древовидных структур [30].

5.1.6. Переход от клеточного развития к организменному

Рост количества атомов на поверхности фуллеренов (нанометры) или субъединиц на поверхности икосаэдрических вирусов (десятки наноме-

тров) происходит в пределах нижних уровней первого М-этажа одно-клеточных. Самые большие фуллерены или икосаэдрические вирусы не превышают по размерам точки на М-оси (-5). Выше по М-оси вступают в силу уже не геометрические, а функциональные закономерности. Но при переходе от клеточного уровня к многоклеточному на масштабах от -2 до -2,5 геометрические закономерности структурной организации вновь вступают в силу и действуют по той же схеме, что и для фуллеренов и вирусов. При этом после достижения все той же предельно устойчивой конфигурации типа С60 геометрическое развитие опять заканчивается и начинается развитие функциональное. Это прекрасно иллюстрирует процесс дробления зиготы, которая сперва проходит стадию морулы, потом стадию бластоцисты и именно на этой стадии, когда количество клеток на поверхности переходит за рубеж 60, клеточное дробление продолжается уже по другим законам — законам развития плода.

Справка по развитию зародыша

После того как оплодотворенная клетка начинает делиться на 2, 4, 8 и далее клеток, группа этих клеток образует разного рода структуры. Вслед за бинарным делением оплодотворенной клетки на 80-м часу развития природа переходит от симметрии деления к симметрии формы. Так возникает морула с 12 клетками на поверхности — додекаэдрическая структура (рис. 108).



Рис. 108. Стадии перехода от зиготы к моруле. Именно таким образом к четвертым суткам из одной клетки-зиготы получается большое скопление клеток — так называемая морула

От морулы происходит переход к бластоцисте (рис. 109).



Рис. 109. Морула (слева), ранняя стадия бластоцисты, поздняя стадия бластоцисты (справа)

И, наконец, полностью сформированная бластоциста прикрепляется к стенке матки, и дальше центральная симметрия клетки искажается и начинается развитие эмбриона (рис. 110).



Рис. 110. Бластоциста в момент прикрепления к стенке матки (слева). Эмбрион в разных фазах развития, сферическая симметрия отсутствует

Таким образом, пятиугольники появляются здесь в пределах диапазона от 12 до 60 внешних (поверхностных) клеток. Одним из этапов является икосаэдрическая форма, потом количество клеток вырастает до 60 (стадия бластоцисты) и именно в этот момент происходит фундаментальный скачок в развитии зародышевой группы. Она переходит границу между миром одноклеточным и миром многоклеточным. Более миллиарда лет назад из колонии одноклеточных жгутиковых возник первый многоклеточный организм. Это была грандиозная революция в развитии жизни на Земле. Именно в этом переходе от колониальной формы к организменному строению оформлен скачок эволюции масштабом в миллиарды лет. И именно форма бластоцисты с 60 клетками на поверхности, с 12 пятиугольниками и 20 шестиугольниками явля-

ется той последней стадией симметричного и устойчивого состояния колониальной формы клеток, после которого тип эволюции радикально меняется и переходит к эволюции многоклеточного организма.

5.1.7. Пятилучевая симметрия без икосаэдрических упаковок

Возникает вопрос, а как связана замкнутая конфигурация додекаэдра или компакта типа C_{60} с 5 лучевой симметрией морской звезды или руки человека? Ведь эти формы далеки от клеточного «фундамента».

Можно предположить, что формирование пальцев или лучей у звезды — это по сути дела такая же геометрическая процедура, направленная на получение устойчивой замкнутой формы из небольшого количества элементов, в случае с рукой или звездой — из минимального количества. Ясно, что функция ладони в первую очередь связана с необходимостью охвата какого-то предмета (камня или палки). Легко предположить, что появление пятилучевой симметрии — результат искривленности поверхностей в биологических средах, что является следствием стремления замкнуться вокруг центра, создать компакт ядро+оболочка [30]. Где-то это проявляется очевидно — среди одноклеточных организмов. Где-то остается тенденцией, скрытой от прямого восприятия, например, в той же морской звезде или руке человека. Ладонь, охватывающая камень или ветку, — часть искривленной плоскости вокруг центра, поэтому ей свойственна 5-лучевая, а не 6-лучевая симметрия. Но как только перед природой возникает другая задача, эволюция уходит от пятипалости и приходит к шестипалым структурам, в частности на ногах у слонов 6 пальцев. Почему? Да потому, что ими слоны ничего не охватывают, а тяжесть огромного тела нуждается в надежной опоре на плоскости, которая обеспечивается, естественно, не искривленной поверхностью стопы. Распространенность 5-лучевой симметрии в мире живых форм (рис. 111) является косвенным свидетельством того, что за этим явлением скрывается принцип замыкания поверхности вокруг центра, принцип минимума, принцип плотнейшей иерархической упаковки биосистем. Что вообще отсутствует в косной и физической природе.

Можно предположить, что во всех случаях их появление — результат искривления с целью охвата срединной части и стремление биологического пространства к замыканию оболочки вокруг внутренней среды. Замыкание ведет к искривлению поверхности, на искривленной поверхности уже невозможны 6-лучевые структуры. И самой ближней к 6-лучевой симметрии

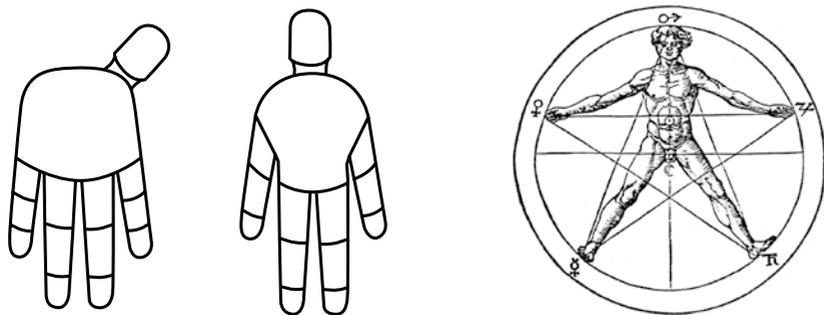


Рис. 111. Сходство структуры ладони и тела человека. Витрувианский человек (рис. Леонардо, справа)

на искривленной поверхности является 5-лучевая симметрия. Именно это и ведет к распространенности 5-лучевой симметрии в живом мире.

Таким образом, наличие осей симметрии 5-го порядка в живой природе — следствие того же основополагающего принципа структурной организации биологических систем. Это результат действия принципа предельно плотной иерархической структуры, которая отличает все живые системы от не живых.

5.1.8. Принцип «ядро и оболочка»

Выше мы рассмотрели несколько вариантов развития структур, на поверхности которых сохраняется оси симметрии пятого порядка. Но главное в этих структурах не сама симметрия с осями пятого порядка, а принцип предельно минимизированного замыкания оболочки вокруг центрального элемента (группы элементов). Именно это замыкание и создает искривленную поверхность с центром, на которой автоматически возникают пятиугольные фигуры. Ясно, что пятиугольники — это своего рода геометрические «маркеры» процесса предельно компактного замыкания. Отметим, что искривленные поверхности (геометрия Римана) — это геометрия форм жизни, форм, которые возникают в самых нижних слоях структурного формирования каждого из трех М-этажей жизни. А геометрия Евклида — геометрия косного мира.

Следовательно, появление додекаэдрической упаковки 1+12 и упаковки типа С60 — это всего лишь частное проявление тенденции замыкания оболочки вокруг центра. Поэтому эта тенденция после достижения предела структуры типа С60 у икосаэдрических вирусов переходит в различные варианты вариантов структуры типа ядро+оболочка (рис. 112).

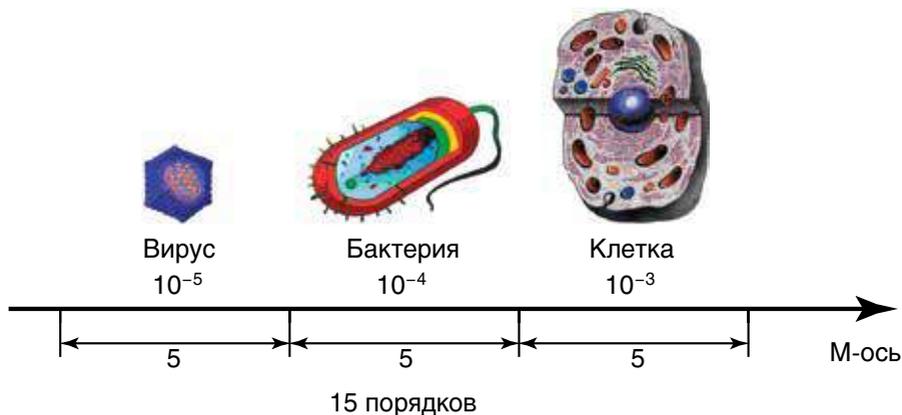


Рис. 112. На первом М-этаже жизни все одноклеточные устроены по принципу ядро + оболочка

После завершения этого развития, как уже было показано ранее [30], происходит смена доминирующего типа структуры и природа переходит на втором М-этаже к принципу ветвящихся структур типа дерева.

Безусловно, у вирусов нет «белка» — промежуточной среды, у бактерий ДНК не оформлена в виде ядра, но принцип замыкания информационного ядра в защитную оболочку остается одинаковым на протяжении всего диапазона размеров от вирусов до инфузорий. Это не отменяет сделанного ранее вывода о структурной плотности иерархического устройства, т.к. внутри белка, желтка и других подобных «сред» есть своя иерархия структур.

Таким образом, додекаэдрические структуры в явном виде появляются только на самом нижнем интервале иерархического уровня живых систем — перед формированием более сложного уровня (этажа). Фуллерены — перед формированием биологических молекул, вирусы — перед формированием одноклеточного мира, бластоциста — перед формированием многоклеточного организма. Как только эволюция иерархической структуры проходит фазу свертки и возникает очередной «нулевой этаж» — базисный уровень, на котором есть одинаковые по размерам элементы (атомы углерода, молекул белка, клетки), переход с него выше идет по одному и тому же структурному алгоритму, в котором есть узловые точки в виде додекаэдров и икосаэдров. Например, конфигураций типа фуллерена C_{60} . И на поверхности этих фигур появляются пятиугольники. Сам по себе факт такого повторения алгоритма на разных масштабных уровнях (рассмотренный в первой книге цикла [30]) не удивителен, т.к. законы геометрии и плотных упаковок одинаковы для любых тел, любого

размера. Нам здесь важно подчеркнуть, что появление симметрии с осями пятого порядка имеет в своей основе один и тот же принцип — плотнейшей упаковки с центральной средой (центральной симметрией).

А сам этот принцип плотнейшей упаковки с центральным элементом, принцип «ядро и оболочка», является следствием стремления природы к созданию очередного структурного этажа (очередной полочки устойчивых структур на М-оси, очередного уровня иерархии). Следовательно, принцип яйца, принцип «ядра и оболочки», 5-лучевая симметрия — все это проявление активного действия формирования иерархии вдоль Вертикали Вселенной.

5.1.9. Симметрия кристаллов в живой природе

Следует отметить, что живая природа содержит в себе и все разнообразие физической природы. Поле разнообразия живой природы на порядки шире разнообразия физического (и косного) мира, поэтому разнообразие симметрии, структур и строения физической природы встречается в живой как частный случай. В биологическом мире можно найти не только запрещенные в физическом мире оси симметрии 5-го, 7-го и т.д. порядков (например, в цветах), но и широко распространенные в кристаллических телах типы упаковок с осями симметрии 6-го и 4-го порядков (рис. 113).

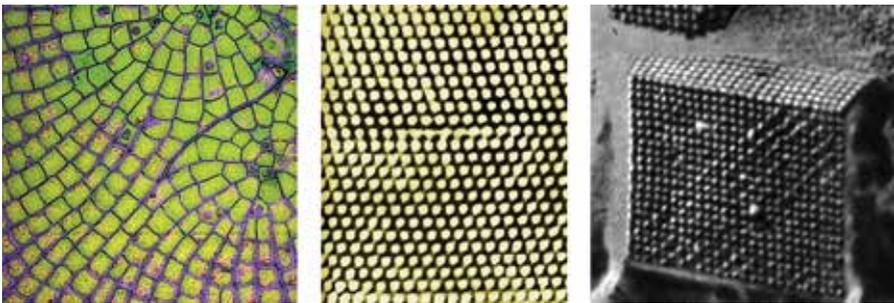


Рис. 113. Клетки листа растения (слева), кристаллическая решетка золота (в центре). Справа — небольшой кристалл белка вируса некроза табака в электронном микроскопе (увеличение в 73 тыс. раз). Ясно видны аккуратно уложенные по трем различным направлениям молекулы белка.

(<http://www.zoodrug.ru/topic1805.html?newwindow=true>)

Очевидно, что регулярные структуры в живых объектах возникают либо на переходе между организмом и физической средой, например

на мембранах клеток (рис. 114, слева). Либо в тех случаях, когда белки, например, выделены из организма и искусственно превращены в кристаллы (рис. 114, справа).

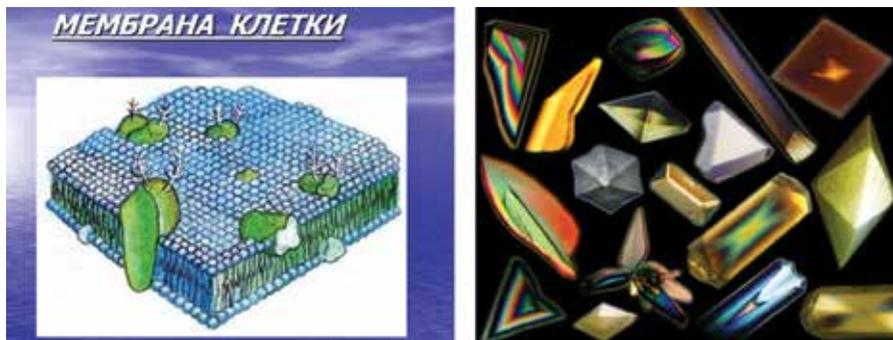


Рис. 114. Мембрана клетки (слева), искусственно выращенные кристаллы белка (справа)

Еще более наглядно появление объемных кристаллических структур в случае некроза (омертвления) тканей, как на рис. 113 (справа).

Все это наглядно показывает, что регулярные кристаллоподобные структуры возникают в жизненной среде тогда, когда она приближается по своим свойствам или по взаимодействию к среде косной.

5.2. Принцип золотого сечения

Золотое сечение это такое сечение отрезка, которое приводит к его делению на две неравные части. При этом отношение длины всего отрезка к большей части равно отношению длины большего отрезка к меньшему (рис. 115).

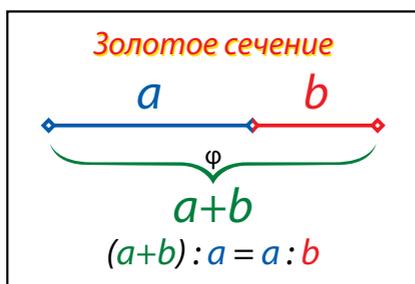


Рис. 115. Золотое сечение отрезка

Золотое сечение было известно в Древнем Египте, широко применялось в античности, и интерес к нему возродился в Европе в эпоху Возрождения. В наше время интерес к нему вырос вновь. На тему золотого сечения написано огромное количество статей и книг, его нашли во множестве структур, и есть немало версий, объясняющих его «магическую» притягательность для человеческого сознания.

Причина возрождения интереса к золотому сечению во многом обусловлена тем, что в большинстве самых выдающихся и красивых произведений высокого искусства, как выяснилось, композиция и архитектура сопряжены с золотым сечением и его производными (рис. 116).



Рис. 116.

Следовательно, наличие в изобразительном искусстве золотой пропорции создает какой-то особый гармоничный фундамент для восприятия этого объекта. Причем неважно — картина это или здание, автомобиль или интерьер. Просто человеческому глазу приятно видеть мир, где проявляется золотая пропорция. Не менее удивительные открытия были сделаны при изучении структуры многих живых объектов, в частности раковин

улиток, подсолнухов, структуры елей и многого другого. Оказалось, что все они буквально построены на золотой пропорции (рис. 117).

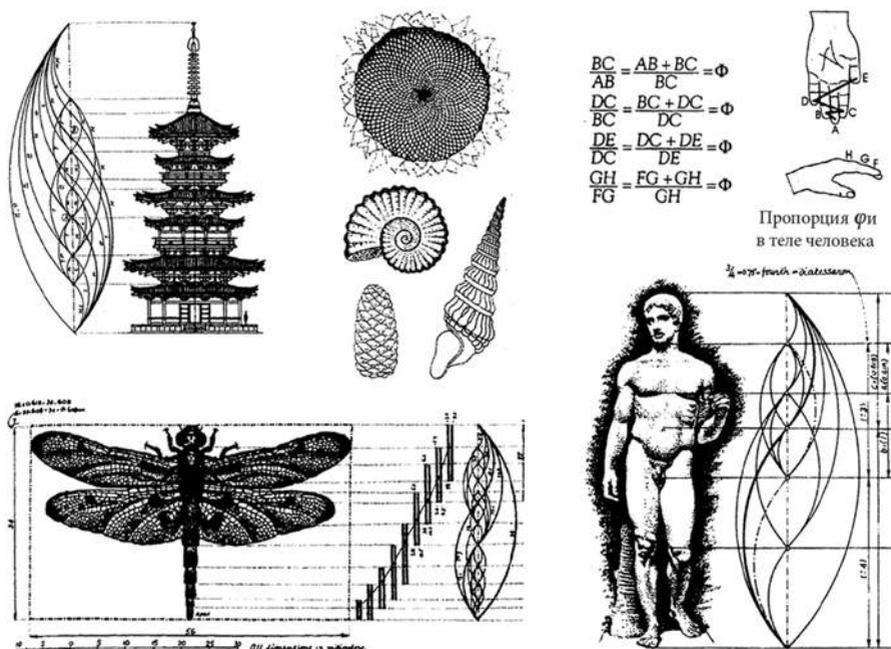


Рис. 117. Золотая пропорция в архитектуре и в биологических объектах

Особенно стоит выделить тот факт, что и тело человека «спроектировано» с применением огромного количества золотых пропорций в разных его частях (рис. 118).

Таким образом, золотое сечение появляется только там, где есть жизнь⁴. Это ставит золотую пропорцию в ряд явлений не только биологических, но и информационных.

5.2.1. Золотое сечение, принцип минимума и Вертикаль Вселенной

Секрет проявления золотой пропорции именно в живых явлениях объясняется, по мнению автора, тем же принципом предельной плотности иерархической структуры живых систем.

⁴ Некоторые авторы находят золотую пропорцию в спиральных галактиках, но мы ограничимся макро М-этажом и земной реальностью.

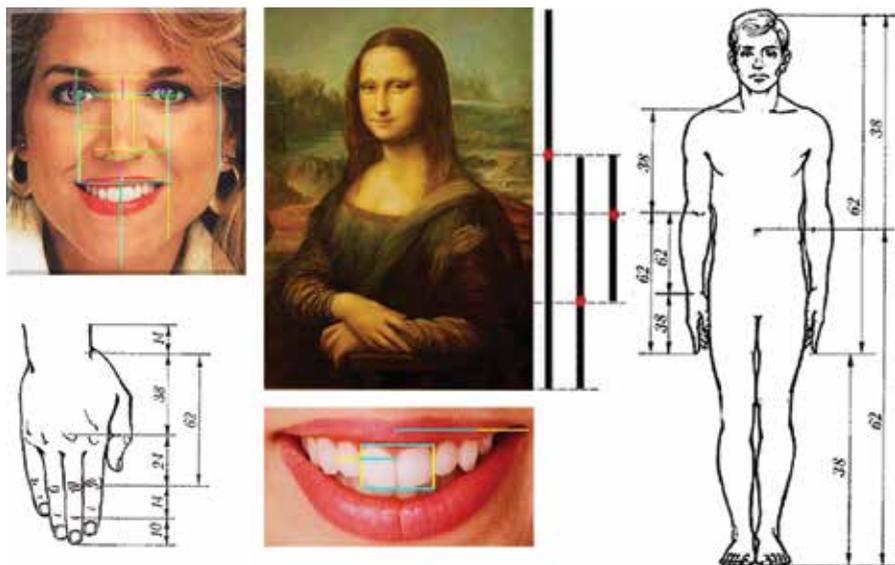


Рис. 118.

Известны два величайших принципа природы — принцип симметрии (статика) и принцип экстремальности (динамика). Подробный и основательный анализ значения этих принципов для всего науки был сделан в работе В.А.Асеева [2]. В этой работе было показано, что все законы науки являются производными от этих двух принципов.

Например, в *простейшем* и *минимальном* проявлении симметрия — это равенство двух частей. И именно на равенстве частей и основаны все без исключения законы науки. В любой формуле есть правая и левая часть, которые проявляются как закон через их равенство (симметрию). Обе части могут содержать от одного до нескольких параметров, но в конечном итоге закон приравнивает их друг к другу, что создает простейшую симметрию (равенство правой и левой части) различных проявлений природы. Таким образом, очевидно, что все наиболее важные законы науки, выраженные в формулах, отражают принцип симметрии равенства. Разница лишь в том, какие именно параметры записаны в левой и правой части и в какой функциональной зависимости они находятся.

Столь же универсальным и общим, как показал В.А.Асеев, является принцип экстремальности, в частности принцип минимума. В природных процессах всюду действует т.н. принцип экономии, т.е. природа не расходует без необходимости излишнюю энергию.

Если использовать эти два принципа (симметрии и минимума) в самом простейшем одновременном варианте их проявления, то мы при-

ходим к следующему действию — делению отрезка. Отрезок имеет минимальную размерность (линейную). Этот же принцип минимума диктует нам и *минимальное действие* — одно деление отрезка. Принцип симметрии требует получения в результате деления *симметричных* (в данном случае — *равных*) частей. Следовательно, в самом простом случае, опираясь на принцип минимума и принцип симметрии, нам необходимо взять отрезок и поделить его пополам (рис. 119).

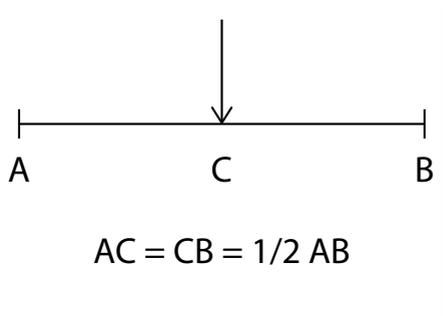


Рис. 119. Отрезок, поделенный пополам.

Но как мы показали в предыдущих работах, во Вселенной действует не только симметрия равенства, но и симметрия подобия, симметрия пропорционального, логарифмического деления. Вся масштабная структура Вселенной свидетельствует об этом. Соответственно, деление М-интервала пополам — это также важный принцип симметрии, но проявленный уже в другом масштабном иерархическом измерении. Поэтому равномерное разделение М-интервала Вселенной на равные участки (длиной от 0,21 до 30 порядков) — все это варианты проявления симметрии в масштабном измерении. И среди всех вариантов такого деления есть только один, который основан еще и на принципе минимума.

Чтобы его найти, необходимо поделить отрезок *один* раз и при этом получить *пропорциональное равенство*.

Есть *единственный способ* подобного деления отрезка на две части — это деление его в золотой пропорции. В результате такого деления мы не получаем ни одного равного отрезка, поэтому симметрия равенства здесь отсутствует. Зато мы получаем симметрию подобия, симметрию пропорции.

Равенство отношений — это в данном случае (минимизированном по действию) два равных шага вдоль М-оси со сдвигом примерно в 0,21 десятичных логарифма ($\lg 1,618 = 0,21$). А поскольку именно М-ось является осью иерархии (именно вдоль нее живая материя организована предельно плотно), то одинаковое движение вдоль М-оси (два равных шага) демонстрирует сочетание двух величайших принципов приро-

ды — принципа минимума и принципа симметрии. Шаги вдоль М-оси здесь минимальны (0,21) и равны друг другу. Образно говоря, мы делим небольшой участок М-оси длиной 0,42 в любом месте пополам (принцип симметрии равенства) и в результате получаем в обычной системе отсчета золотое сечение (рис. 120). И получаем предельно плотное движение вдоль иерархического измерения с минимальными затратами действия (энергии).

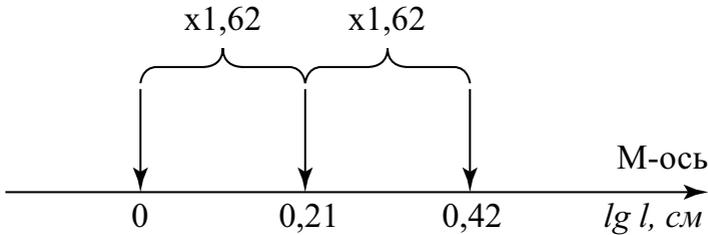


Рис. 120. Участок М-оси длиной в 0,42, где переход от точки к точке равен 1,62.

Таким образом, золотое сечение это результат одновременного действия двух величайших принципов природы — принципа минимума и принципа симметрии подобия.

Можно было бы ввести другую метрику для М-оси, основанную не на числе 10, а на числе 1,618. Тогда бы весь М-интервал Вселенной был бы равен 290 (61/0,21), вещественный интервал в 41 порядок был бы равен 196 (41/0,21), а биологический интервал был бы равен 72 ступеням перехода с коэффициентом $\times 1,618$. Что этот переход дает для понимания масштабной симметрии и периодичности? Трудно понять сходу. Возможно, что ничего не дает.

Отметим, что сочетание принципа минимума с принципом обычной симметрии, принципом равенства, дает отношение 1 к 2, два одинаковых отрезка. А сочетание того же принципа минимума с принципом симметрии подобия дает золотую пропорцию — 1,62.

Таким образом, пропорции 0,5 и 0,62 являются двумя вариантами проявления принципа минимума и симметрии, но в разных вариантах типов симметрии. Эти два вида симметрии антиподы — получая одинаковые отрезки, мы не получаем пропорции, получая пропорцию, мы исключаем равенство. Либо живая симметрия с золотым сечением, либо косая симметрия с равенством всех частей.

Золотая пропорция является важным, но частным случаем симметрии подобия, на которую долгое время ученые не обращали специаль-

ного внимания. Лишь в 1960 г. вышла первая основательная статья на эту тему известного советского кристаллографа А.В.Шубникова [45].

СИММЕТРИЯ ПОДОБИЯ, Шубников, 1960, — закономерная повторяемость подобных (но не равных) частей, слагающих фигуру. Случаи симметрии подобия представляют собой своеобразные аналогии **трансляций**, поворотов вокруг осей (простых и винтовых) и отражений в плоскости, но связаны с одновременным увеличением или уменьшением масштаба подобных частей фигуры и расстояний между ними. С. п. проявляется в спиральной форме раковин, расположении листьев у растений, зональном строении кристаллов.

<http://www.cnsheb.ru/AKDIL/0042/base/RS/013048.shtml>

В качестве примера Шубников использовал исключительно образцы живой природы.

Исследования симметрии подобия были продолжены во второй половине XX века биологами, математиками, архитекторами, музыкантами... Отдельно стоит упомянуть работы архитектора И.Ш.Шевелева, который очень точно определил, что «подобие правит... живой природой в целом» [42, с.11].

Есть один нюанс. Чтобы обнаружить подобие, достаточно двух элементов (рис. 121). А вот для того, чтобы получить пропорцию необходимо минимум три элемента.

Пропорция (лат. *proportio* — соразмерность, выравнивание частей; определённое соотношение частей между собой), равенство двух отношений, т.е. равенство вида $a : b = c : d$, или, в других обозначениях, равенство

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \text{ (часто читается как: «} a \text{ относится к } b \text{ так же, как } c \text{ относится к } d \text{»)}.$$

<https://ru.wikipedia.org>

При этом возникает периодичность подобия, и она выводит нас на закономерность, повторяемость. В этом смысле золотая пропорция — *минимально возможное проявление периодического подобия*.

Если мы берем три и более фигуры и они выстраиваются в некую периодическую последовательность уменьшения (или увеличения), мы получаем геометрическую прогрессию. Коэффициент геометрической прогрессии K_s , если выбрать возрастающую прогрессию, может принимать любые значения больше 1. Геометрическая прогрессия определяет

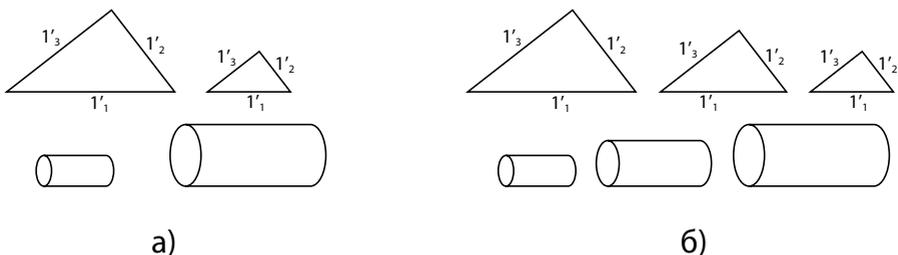


Рис. 121. Подобные друг другу две фигуры (а). Подобные друг другу три фигуры с одинаковым коэффициентом подобия (б).

математическую закономерность такого явления, как ряд подобных фигур, в том числе и весьма необычного проявления [23].

В ряду значений K_s особое место занимают коэффициенты 1 и 1,618. Важно отметить, что именно при золотом сечении мы получаем с минимумом затрат геометрическую прогрессию с $K_s = 1,618$, т.к. здесь есть ТРИ отрезка. При $K_s = 1$ мы имеем вариант *вырожденной* симметрии подобия, когда объекты равны друг другу. В минимизированном варианте мы получаем ДВА отрезка, равных друг другу. Следовательно, равенство (и симметрия равенства) является *частным* случаем симметрии подобия, когда $K_s = 1$. Отметим заодно сопоставление чета (2) и нечета (3) в двух экстремальных вариантах деления отрезка.

В ряду значений $K_s \gg 1$ особое место занимают и такие величины, как 10^5 и остальные коэффициенты масштабного подобия, кратные ему — 10^{10} , 10^{15} и т.д. [23]. Будем называть такое подобие глобальным масштабным подобием или глобальной масштабной симметрией.

Таким образом, во Вселенной действуют два вида симметрии — симметрия равенства и симметрия подобия. Первая симметрия широко распространена в физическом, косном мире. Особенно внутри кристаллических структур. Симметрия подобия в большей мере распространена в биологическом мире, поэтому здесь и находят повсюду золотую пропорцию. Нельзя утверждать, что живая природа избегает симметрии равенства. Но этот вид симметрии проявляется здесь специфически. В первую очередь при поворотах (вращениях), например, в зеркальной (билатеральной) симметрии, в поворотной симметрии растений (цветов, например). Но очень редко — в процессе трансляции (переноса), и только тогда, когда живая система входит в прямое соприкосновение с косной.

Необходимо отличать равенство и симметрию.

Например, в первом приближении внутри одного вида (муравьи в муравейнике) все организмы равны друг другу (по своей средней

массе и среднему размеру). Но это равенство организмов еще не симметрия, т.к. последняя предполагает регулярное расположение одинаковых объектов в пространстве. Одинаковые муравьи не образуют регулярных решеток на земле. И дело здесь не только в том, что большинство живых организмов находятся в постоянном перемещении. Даже неподвижные коралловые рифы не являются примером регулярных структур. *Повторяющийся порядок вообще не свойствен жизни.* И этот вывод имеет очень большое значение для понимания сути того тупика, в который зашла в XX веке архитектура и некоторые разновидности дизайнерских течений (см. далее). И этот вывод имеет тесную связь со свойством жизни стремиться к предельному разнообразию, ведь повторяемость убивает разнообразие, она ее антагонист.

Таким образом, мы можем еще раз подчеркнуть, что регулярная симметрия повтора, симметрия равенства в расположении отдельных элементов наиболее распространена в косной природе и в минимальной степени — в природе живой. И наоборот, в косной природе практически невозможно найти массовое распространение симметрии подобия, в то время как в живой природе, в строении организмов, например, симметрия подобия доминирует.

Поэтому если отбросить незначительные исключения из правил и рассматривать глобальные тенденции, то становится ясно, что во Вселенной симметрия подобия — свойство живой материи, а симметрия равенства, повтора, регулярных структур — симметрия физической, косной материи.

Итак, мы видим, что во Вселенной есть два мира, которые отличаются для нас тем, что в одном из них кипит жизнь, а во втором идут лишь физические процессы. И эти миры отличаются своей симметрией. Симметрия повтора отражает (создает?) мир однообразия. И это мир в первую очередь косный.

Симметрия подобия встречается преимущественно в мире живых объектов и систем, где нет ничего одинакового, равного друг другу, но есть нечто повторяющееся с постоянным изменением — структурные принципы, например. Здесь равенство лишь в схемах, конструкциях, отношениях, формах, но не в количественном их проявлении. И эти принципы подобия могут встречаться не только в форме и структуре, но и во временных циклах, в любых других параметрических проявлениях.

Еще раз отметим, что и симметрия подобия и симметрия равенства встречаются как в живом, так и в косном, и в физическом мире. Есть растущие кристаллы, которые сохраняют свою форму — одни подобны друг другу. Подобны друг другу все звезды и планеты (по сферической

форме, например), подобны друг другу спиральные галактики разного размера. Симметрия равенства есть и в живой природе. Внутри биологических объектов есть множество примеров периодических структур (мембраны, клеточные структуры, кристаллы белков и т.п.). Поэтому неверно было бы приписывать симметрию подобия *исключительно* живой природе, а симметрию равенства — косной и физической. Просто в живой природе проявление внешней симметрии подобия (через форму) распространено гораздо больше, чем в косном мире, где оно встречается лишь в редких случаях. Поэтому можно утверждать, что симметрия подобия доминирует в живом мире, а симметрия равенства в косном.

Возвращаясь к двум числовым «маркерам» симметрии живых организмов — пятилучевой симметрии и золотой пропорции, можно отметить, что оба они в виде объединены в одной из давно используемых в различных эзотерических учениях фигуре — в пентаграмме (рис. 122).

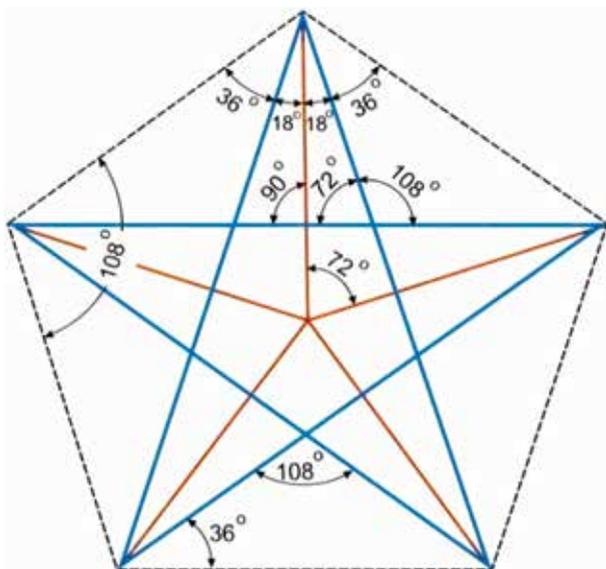


Рис. 122. Фигура пентаграммы насыщена золотой пропорцией. Любые отрезки и углы представлены именно и только этой пропорцией

В пропорциях этой пятилучевой фигуры доминирует исключительно золотое сечение, причем не только в отношениях между любыми (!) отрезками, но и во всех ее внутренних углах. Воистину — пентаграмма самый яркий символ живой симметрии, рядом с ней просто нечего поставить из геометрических фигур.

5.3. Чет и нечет

Как было показано в предыдущих книгах серии, любая живая система имеет минимум три уровня иерархии. Если взять в качестве примера вирион (самый маленький живой организм), то его три структурных уровня — это атомы, молекулы, органические молекулы (в том числе, РНК, белки, липиды). При этом сам вирус образует завершающий, четвертый уровень (рис. 123). Таким образом, иерархическая структура простейшего вируса имеет 3+1 уровень, что лишний раз свидетельствует об универсальности данной схемы для всех живых систем [30; 31].

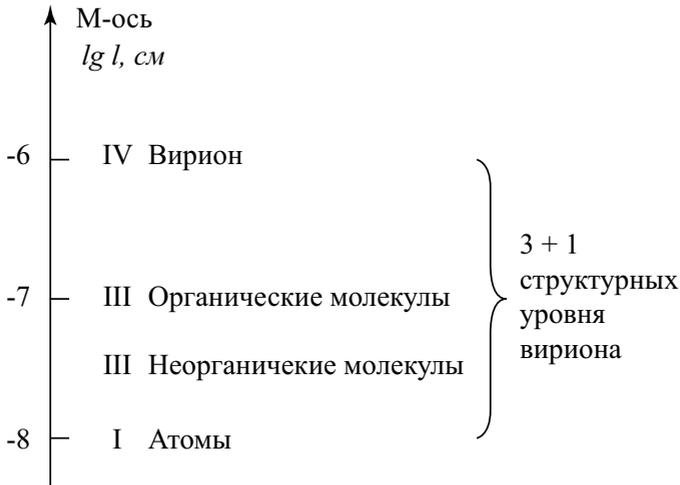


Рис. 123. Атомы, неорганические молекулы, органические молекулы (в т.ч. биологические молекулы, их всего 4 вида) и 4-й, завершающий уровень — сам вирион

Впрочем, возможна и более тонкая структурная иерархия строения простейшего вируса. Дело в том, что при синтезе вируса в нем участвуют не атомы, а простейшие молекулы. Атомы как бы остаются за скобками биологических процессов, участвуя в них не напрямую, а в качестве элементов молекул. В этом случае можно структуру вириона представить более тонко: 0-й уровень — атомы (С, О, Н, N, P), 1-й уровень — молекулы (СН, СОН...), 2-й уровень — органические молекулы (аминокислоты, фосфорные основания...), 3-й уровень — биомолекулы (ДНК, белки, липиды, углеводы), 4-й уровень - вирион.

Итак, мы отмечаем, что жизнь стартует с третьих уровней иерархии, а косная материя практически всегда ограничена двумя полноценными уровнями. Причем иерархические и структурные уровни необходимо

различать по множеству признаков. Структурные уровни — это в первую очередь геометрия, упаковка однообразных элементов, без существенных изменений свойств. Иерархические уровни всегда обладают уникальными свойствами, которые присущи каждому из них.

Разница между двумя и тремя уровнями по сути дела является базисным принципом, с помощью которого можно отличать живые и неживые объекты и системы.

Например, биосфера совершенно четко построена по принципу трех глобальных иерархических уровней, каждый по 5 порядков на М-оси (одноклеточные, многоклеточные, биоценозы). Но и Вселенная, как уже не раз отмечалась, имеет четко выделенные три уровня (иерархии?), каждый по 20 порядков на М-оси.

Возникает в связи с этим вопрос о дополнительном, переходном уровне, четвертом для биосферы и для Вселенной. Действует ли здесь такой же принцип построения — 3+1?

Если рассматривать биосферу, то очевидно, что четвертый переходный уровень — это уровень человечества. И тогда становится ясна высшая цель его существования на Земле — вывод жизни за ее пределы. Куда? В космос? В Царствие Небесное? Что является некой целостностью для биосферы, какое «тело» объединяет все эти живые организмы в их огромном разнообразии? Остается предположить, что биосфера не сводится к простой сумме всего живого, она — некая самоорганизующаяся, мыслящая и целостная система. Вполне логично также предположить, что если биосфера уже сформировалась как целостная гармоничная система, то человечество пока еще только идет к такому рубежу и еще не достигло окончательной гармонии, возможной и требуемой для выхода на следующий этап своего развития.

Но если говорить о Вселенной в целом, то что там, за горизонтом Метагалактики? Какая структура должна вывести ее выше по иерархии, на четвертый уровень, более глобальный, чем космос? Здесь также есть три масштабных этажа, каждый по 20 порядков, и, естественно, возникает вопрос о 4-м этаже, который, по логике построения иерархии 3+1, должен завершить развитие Вселенной. Для современной космологии Вселенная — это облако осколков взорвавшейся миллиарды лет назад «точки-гранаты». Но если иерархический принцип 3+1 действует и во Вселенной, то замыкать все уровни ее иерархии должна некая целостность, причем живая⁵.

⁵ Ничего, кроме Господа Бога, здесь не придумаешь. Именно поэтому, видимо, в индийской космологии Вселенная сама по себе живая развивающаяся система, которая, достигнув определенного этапа эволюции, проходит через «реинкарнацию» и обновление.

Четвертый переходный уровень является всегда стоит особняком в иерархии живых систем. Он замыкает собой длительный путь развития и построения 3-уровневой структуры. Четвертый уровень — это шаг за пределы достигнутого совершенства, а ведь все развитие укладывается в построение ТРЕХ уровней иерархии.

И здесь можно в который раз повторить тезис о принципиальном структурном различии между косными и живыми системами. В идеале косная структура — всегда двухуровневая, т.к. это само тело и элементы, из которого оно состоит. Наиболее наглядный пример — идеальный кристалл, который состоит из атомов. В тоже время для любой живой системы двух уровней иерархии недостаточно. Даже самый простой и маленький организм — вирион имеет три уровня иерархии.

И в этом, опять-таки системно, проявляется разница между живой и косной природой. Это разница между *чётот* (косным миром) и *нечётот* (живым миром). Поэтому если рассматривать любую иерархическую систему по формальным принципам, то можно выделить два типа таких структур — двоичные (косные) и троичные (живые) [30].

Качественный переход от двухуровневой иерархии к трехуровневой — это переход от косной природы к живой. Этот грандиозный скачок, безусловно, нельзя сводить только к возникновению структуры с иерархией 3+1. Но без этого главного изменения не возникают предпосылки для перехода от косной к биологической природе.

Безусловно, по мере перехода от простейших вирусов вверх по иерархии через бактерии, клетки и организмы к социосфере не только увеличивается количество уровней, но и растёт разнообразие на каждом из них (см. рис. 65). Можно вспомнить про базисный уровень — химические элементы. Так, в белках минимальный набор: водород, кислород, углерод и азот, в теле животного уже присутствуют десятки химических элементов, а социосфера наполнена не только ВСЕМИ химическими элементами, но в ней синтезируются такие тяжелые атомы, которых нет (не наблюдаются) в природе без человека.

Итак, еще раз отметим, что **жизнь начинается там, где есть минимум три уровня иерархии**, причем они представлены на каждом уровне совершенно разными по форме и свойствам элементами. Следовательно, принцип троичности в первую очередь проявляет себя при иерархической организации живых систем. Именно поэтому он был сформулирован Гермесом Трисмегистом следующим образом:

«То, что внизу, подобно, но не равно тому, что наверху, а что наверху, подобно тому, что внизу, для вящего развития чудес Единой Вещи».

Очевидно, подразумевается, что верх и низ здесь имеет иерархический, а не высотный смысл.

Следовательно, в живой природе доминирующим является число три, в то время как к косному миру — число два. Отсюда можно сделать вывод, что древнее разделение мира на чёт и нечет, мира мертвых и мира живых, имеет под собой именно это основание, что можно символично отобразить в виде следующей схемы (рис. 124).

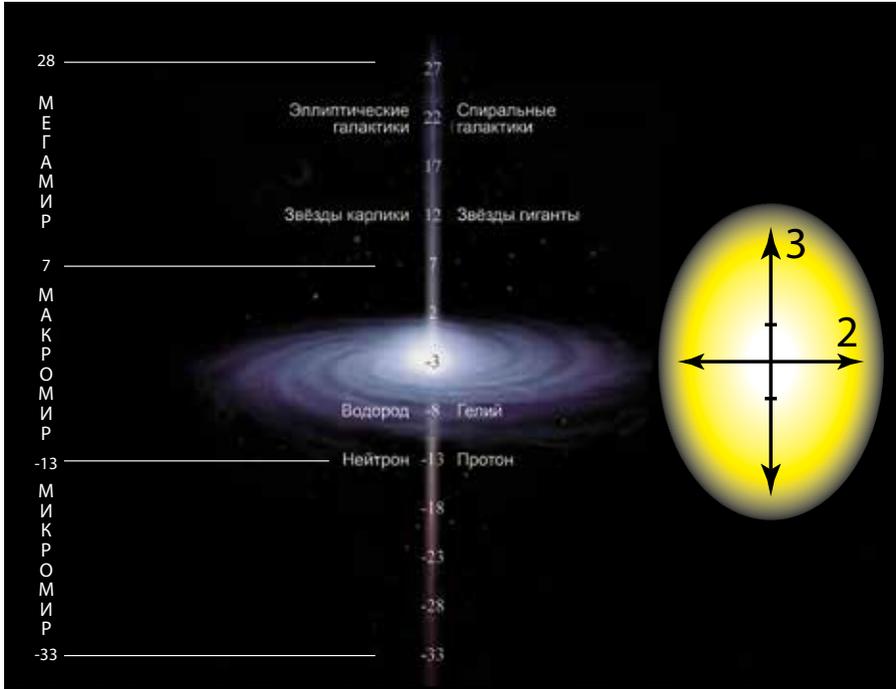


Рис. 124. Три уровня иерархии Вселенной и бинарное разнообразие физическо-го мира создают «ортогональную плоскость» живого-неживого мира

И поскольку иерархия Вселенной имеет три глобальных уровня [30], то она по этому признаку является в целом живой системой, в которой есть косная и физическая компонента, а есть живая биологическая (возможно, и не только биологическая) компонента.

Глава 6. Пропорциональное восприятие мира

Предыдущий анализ показал, что живая материя построена в первую очередь на законах симметрии подобия. Расширяя этот вывод, можно утверждать, что жизнь базируется в первую очередь на пропорциональном построении мира. Естественно, что такой фундамент влияет и на восприятие человеком окружающего мира, да и собственных ощущений. Вопросом психического восприятия сигналов из окружающего мира занимается психофизика.

6.1. Психофизика и Вертикаль Вселенной

Психофизика — узкая область физиологии, изучающая взаимодействие между объективно измеримыми физическими процессами и субъективными ощущениями.

Основы психофизики заложили немецкие исследователи XIX в. Густав Теодор Фехнер и Эрнст Генрих Вебер. В настоящее время предмет психофизики можно отнести к области нейробиологии.

<https://ru.wikipedia.org/wiki/Психофизика>

6.1.1. Закон Вебера–Фехнера

Симметрия подобия и масштабная симметрия основаны на том, что сравниваются не одинаковые величины в их абсолютном значении,

а отношения между величинами сравниваются в их пропорции. Такой переход от мира аддитивного к миру мультипликативному — это в нашей логике переход от мира косного к миру живому. Но не только в предлагаемой логике пропорциональные оценки выделяют живую материю. Ярким свидетельством того, что живые существа воспринимают мир в большей степени через пропорции, а не через линейные параметры (метры, сантиметры и т.п.), является открытый еще в XIX веке закон Вебера–Фехнера:

Закон Вебера–Фехнера — эмпирический психофизиологический закон, заключающийся в том, что интенсивность ощущения пропорциональна логарифму интенсивности раздражителя.

В ряде экспериментов, начиная с 1834 года, Э. Вебер показал, что новый раздражитель, чтобы отличаться по ощущениям от предыдущего, должен отличаться от исходного на величину, пропорциональную исходному раздражителю. Так, чтобы два предмета воспринимались как различные по весу, их вес должен различаться на $1/30$, а не на x грамм. Для различения двух источников света по яркости необходимо, чтобы их яркость отличалась на $1/100$, а не на x люмен и т.д.

На основе этих наблюдений Г. Фехнер в 1860 году сформулировал «основной психофизический закон», согласно которому сила ощущения p пропорциональна логарифму интенсивности раздражителя S :

$$p = k \ln \frac{S}{S_0},$$

где S — значение интенсивности раздражителя. S_0 — нижнее граничное значение интенсивности раздражителя: если $S < S_0$, раздражитель совсем не ощущается. k — константа, зависящая от субъекта ощущения.

Так, люстра, в которой 8 лампочек, кажется нам настолько же ярче люстры из 4 лампочек, насколько люстра из 4 лампочек ярче люстры из 2 лампочек. То есть количество лампочек должно увеличиваться в одинаковое число раз, чтобы нам казалось, что прирост яркости постоянен. И наоборот, если абсолютный прирост яркости (разница в яркости «после» и «до») постоянен, то нам будет казаться, что абсолютный прирост уменьшается по мере роста самого значения яркости. Например, если добавить одну лампочку к люстре из двух лампочек, то кажущийся прирост в яркости будет значительным. Если же добавить одну лампочку к люстре из 12 лампочек, то мы практически не заметим прироста яркости.

Можно сказать и так: отношение минимального приращения силы раздражителя, впервые вызывающего новые ощущения, к исходной величине раздражителя есть величина постоянная.

В XX веке Стивенсом была доказана ограниченность закона Вебера–Фехнера, справедливого лишь для средних значений ощущения некоторых модальностей. В целом же зависимость носит характер общей степенной функции с различными показателями степени для каждого рода условий (Закон Стивенса).

[https://ru.wikipedia.org/wiki/Закон Вебера — Фехнера](https://ru.wikipedia.org/wiki/Закон_Вебера_—_Фехнера)

Таким образом, человеческое сознание¹ и психика воспринимают мир преимущественно через отношения, через пропорции, а не через простое количественное сравнение. Причем это касается не только психофизики, но и социального сознания и психологии.

Пример относительности социальных ценностей

Повышение дохода можно оценивать в абсолютных величинах денежных единиц, а можно в относительных.

Например, рабочий получал 40 тыс. руб. в месяц, затем получил повышение в 12 тыс. руб. (на 30%). И такое увеличение для него будет радостным событием. Но для директора завода, у которого зарплата 400 000 рублей, прибавка в 12 тыс. будет воспринята как насмешка. А вот повышение зарплаты на 30%, до 520 тыс. руб. в месяц он воспримет с таким же удовольствием, как и рабочий свою прибавку в 12 тыс. руб.

Ясно, что взятые здесь в качестве примера 30% прироста — условная цифра, но она показывает, что и в социальном мире действуют не абсолютные, а относительные величины. Поэтому все показатели экономики любой социальной системы принято измерять преимущественно в процентах.

6.1.2. Относительность восприятия времени

Аналогично человек воспринимает и время. Да, в каких-то малых интервалах он меряет его часами и минутами. Но в глобальном масштабе время человек все-таки воспринимает относительно, через пропорции.

Хорошо известно явление так называемого «ускорения времени» с увеличением возраста человека. В детстве день кажется вечностью, в юности дни уже проходят быстрее, в зрелом возрасте мелькают недели, а к старости начинают мелькать со все убыстряющейся скоростью месяцы, а потом и годы.

¹ Автор полагает, что это свойство не только человеческого сознания, но и сознания любого живого организма [34].

В чем причина?

Автор убежден — человек большие интервалы времени оценивает преимущественно через пропорции, а не в днях и годах. Внутри себя мы измеряем время другой «линейкой» — прожитыми годами, месяцами, неделями и т.п. Чем дольше мы живем, тем длиннее становится эта линейка и тем короче относительно нее становятся физические интервалы времен.

Например, каждый прожитый месяц 5-летнего ребенка — это $1/60$ всей его прежней жизни. А каждый прожитый месяц 50-летнего человека в относительной системе оценки — в 10 раз короче — это всего $1/600$ его прожитой жизни. Каждый прожитый год 5-летнего ребенка — это $1/5$ его жизни, а 50-летнего человека — $1/50$. Если у человека есть какие-то внутренние периоды, например, в 18 лет, то каждый прожитые 18 лет в 36 лет — это $1/2$ его жизни, а в 72 года — это $1/4$. Таким образом, относительно прожитых лет физические интервалы жизни (дни, недели, месяцы, годы и большие периоды) становятся все короче и короче. Это явление из той же области, которую описывает закон Вебера-Фехтнера. Человек психологически воспринимает глобальное время в первую очередь через пропорции, поэтому символически можно представить его психологическое восприятие, в виде обратно пропорциональной зависимости (рис. 125).

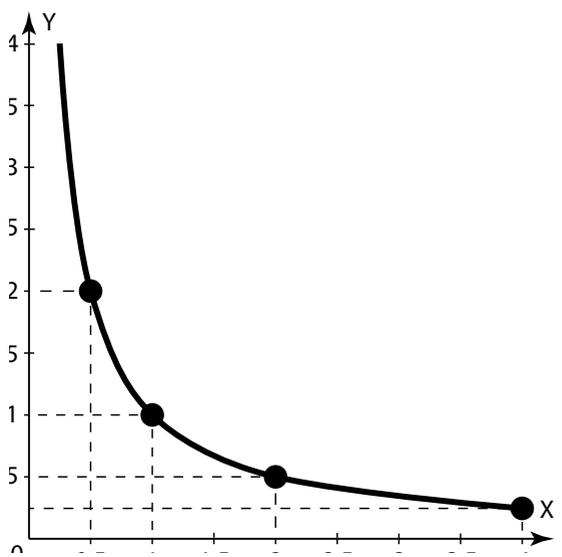


Рис. 125. Гипербола
 $y = 1/x$

Безусловно, реальное психологическое ощущение времени нельзя сводить к простой пропорции. Наверняка закономерность гораздо

сложнее. Например, по оценкам психологов, половину впечатлений человек получает к 18 годам, оставшиеся 50% — до конца жизни, например, к 72 годам. Т.е. пропорция примерно 1 к 4. Поэтому закономерность, отраженная в графике на рис. 126 — это всего лишь некая идея относительного измерения времени, а не реальная закономерность его восприятия каждым человеком. Чтобы составить более реальную картину причин ускоряющегося ощущения времени с ростом прожитых лет, другие слагаемые еще предстоит узнать, но то, что относительность оценки времени присутствует в этом сложном восприятии, несомненно. Именно она является главным источником этого эффекта.

Таким образом, в ощущении ускоряющегося времени нет никакой мистики, причина все та же, что и для пяти органов чувств, — в логарифмической оценке происходящего. У человека есть внутреннее «относительное» время, основанное на логарифмической шкале, и внешнее равномерное, периодическое время, основанное на космических ритмах. И человек сочетает эти две шкалы в своем сознании, соединяя в нем два мира — физический и биологический. Все это суммируется в нашем подсознании и сознании и создает весьма сложную картину восприятия течения времени.

Принимая именно такую версию ускорения времени с возрастом, мы приходим к общей интегральной оценке — наполненность физического времени временем психологическим в жизни человека постепенно снижается, к концу жизни (при естественном ходе событий) она приближается к минимуму. Поэтому мечта о вечной жизни обманчива — чем дольше будет жить человек, тем меньше впечатлений он будет получить от жизни. К 1000-летнему возрасту он будет воспринимать проходящие годы как дни, а дальше — еще короче. Если экстраполировать эту тенденцию, то для вечной сущности не только дни, годы и столетия, но и тысячелетия будут мелькать со все убыстряющимся темпом. Видимо именно поэтому в Новом Завете сказано: «...что Господа один день, как тысяча лет, и **тысяча лет, как один день**» (2-е Послание Петра 3:8-9). Стоит ли стремиться в таком случае к вечной жизни?

Смерть избавляет нас от этого тупика восприятия, т.к. наша душа проходит реинкарнацию, в ходе которой все жизненные впечатления сжимаются, спрессовываются до опыта, который записывается на матрицу (атман, монаду, измир...), что позволяет душе начать «игру жизни» заново, с чистого листа. И вновь капля росы на лепестке и божья коровка на травинке для нас становятся бесконечными вселенными. И вновь мы долго-долго ждем Нового Года и радуемся каждой минуте и каждой новой своей возможности.

Некоторой «репетицией» такого обнуления является переживание клинической смерти. Обычно после этого человек заново начинает ценить жизнь, и каждый прожитый день опять становится для него праздником.

Безусловно, как в чувственном восприятии есть диапазоны аддитивного и мультипликативного восприятия, так и в психологическом восприятии времени есть сложное сочетание обычного физического увеличения времени и пропорциональной оценки его через уже прожитые интервалы. Биологическая жизнь является интегратором арифметических и геометрических прогрессий, она объединяет мир физический и мир информационный.

6.1.3. Локальное ускорение и замедление времени

В связи с этим любопытно рассмотреть еще один аспект психологического восприятия времени. Речь идет об известном явлении его локального замедления и ускорения. Известно, что «счастливые часы не наблюдают». Известно и прямо противоположное явление ускорения психологического времени. Некоторые летчики описывают свое состояние в экстремальных аварийных ситуациях, когда за секунды они психологически проживают минуты и успевают сделать столько, сколько в обычном состоянии человек сделать не в силах. Многочисленны свидетельства о том, что в минуты опасности перед возможной гибелью у человека проносится перед глазами вся его жизнь. В советском научно-популярном журнале был описан случай, когда на войне солдат увидел, как рядом с ним упал снаряд, по его корпусу побежали тонкие трещины, через которые появились языки пламени и... в следующее мгновение прозвучал взрыв, а солдат очнулся уже в госпитале.

Очевидно, что с физическим временем ничего не происходит, оно течет по своим неизбежным законам. Меняется лишь темп психологического времени. Почему и как — вот в чем загадка.

Ответ в том, что человек воспринимает физическое время как некий фон, как внешнюю систему отсчета, а реальное внутреннее время зависит от «частоты кадров» его собственных внутренних событий и ощущений. Чем чаще мелькают психологические кадры, тем медленнее (относительно, естественно) воспринимается ход физического времени, и наоборот. Оценка физического времени происходит не только по циферблату часов, но и по внутренним часам, которые опираются на скорость течения психологического времени. Аддитивная и мультипликативная оценки постоянно суммируются в сознании человека и при

среднем их соотношении воспринимаются как одно «стандартное» время. Но как только психологическое время начинает ускоряться или замедляться, сознание зеркально (обманчиво) принимает это как замедление (или ускорение) физического времени. А эта скорость зависит от частоты «колебания психологического маятника». Чем чаще мелькают психологические события внутри человеческого сознания, тем больше насыщается физическая минута психологическими событиями, тем более растянутым *кажется* физическое время. У человека есть некоторое согласование внутреннего событийного времени с внешним астрономическим. Возможно, оно приобретенное, возможно, дано от рождения. Впрочем, судя по тому, как теряют время играющие дети, оно в большей степени — результат накапливаемого опыта. И это задает человеку ощущение *среднего* течения физического времени. И относительно этого среднего течения все отклонения в ту или иную сторону и кажутся ему парадоксальным замедлением или ускорением физического времени. Таким образом, нет никаких парадоксов со скоростью течения физического времени, есть парадоксы его психологического восприятия, которые еще не нашли своего окончательного объяснения.

Итак, наполненность физического времени психологическими событиями меняет и восприятие времени. Если событий мало, то время летит незаметно, если их много — оно замедляется и т.д. Человек внутри себя меряет время не секундами и минутами, а количеством воспринимаемых и переживаемых событий. Чем их плотность в реальном времени выше, тем кажется ниже темп физического времени:

$$V_{\text{trh}} = n_m/n_i, \quad (6)$$

где V_{trh} — относительная, иллюзорная (психофизическая) скорость течения физического времени, n_m — среднее число событий, которое пропускает через свое сознание человек в жизни, n_i — текущее количество событий.

В обычном состоянии $n_i = n_m$ и $V_{\text{trh}} = 1$, что означает, что человек не замечает никаких отклонений от обычного течения времени. При $n_i > n_m$ создается иллюзия замедления физического времени вплоть до его остановки (когда перед глазами прокручивается вся жизнь) и $V_{\text{trh}} < 1$, при $n_i < n_m$ время, наоборот, летит незаметно (счастливые часы не наблюдают) и $V_{\text{trh}} > 1$.

Автору много раз приходилось выступать и читать доклады. И много раз приходилось сидеть в зале и слушать других докладчиков. Очевидно, что на трибуне время летит быстрее и тебе кажется, что ты

говорил очень мало. В зале же все воспринимают доклад как длящийся гораздо дольше. Почему? Лектор должен оперировать сложными формально-логическими блоками, каждый из которых «занимает много места» в его сознании и это замедляет ход *его* психологического времени. Ведь его внутренние события становятся более весомыми, более длинными в физическом времени, а их количество при этом уменьшается. Для слушателя, если тема неинтересная или информации в докладе мало и он воспринимает окружающую действительность на другой «частоте событий», гораздо более высокой, время доклада вследствие этого тянется медленнее, наполняясь множеством собственных быстрых мыслей и мелких наблюдений за аудиторией.

Еще один «парадокс» психологического времени — способность человеческого сознания во сне за несколько секунд увидеть события, длящиеся, как ему кажется, часами. Или в миг смертельной опасности увидеть всю свою жизнь в ее мельчайших подробностях. Это свидетельствует о том, что наше сознание способно не только воспринимать, но и прокручивать информацию со скоростью гораздо более высокой, чем мы ее накапливаем обычно в процессе своей жизнедеятельности. Возможно, что сознание способно перерабатывать информацию с огромной скоростью, может быть мгновенно. В этой мгновенной скорости переработки сознанием информации кроется множество ответов на психофизические, психологические и т.п. загадочные феномены.

И лишь необходимость следить за внешней действительностью, которая протекает гораздо медленнее, чем способно реагировать на него сознание, создает у нас ощущение неспешного темпа времени.

Можно сравнить работу сознания с работой проигрывающего устройства, в котором можно включить просмотр как на порядки более быстрый, так и на порядки более медленный темп. И в отдельных экстремальных ситуациях человек (по большей части подсознательно) пользуется этой своей способностью к мгновенному «просмотру» событий (как прошлых, так и будущих, кстати). И в этой способности человека кроются невероятные возможности его сознания, которое в обычном состоянии привязано к медленной повозке его жизни, но может нестись с совершенно иной скоростью.

6.1.4. Частотный диапазон восприятия событий

Проведенные в психофизике экспериментальные исследования показали, что «пропускная способность человека меняется в очень широ-

ких пределах для разных задач приема информации — от 2 до 70 бит/сек» [9]. Следовательно, человек воспринимает частоту событий только в диапазоне интервалов времени — от 0,015 до 0,5 с. Определили это следующим образом. Испытуемым в темной комнате на экране показывали различные фигуры. Их задача была успеть распознать изображение и назвать то, что им показывали. При выдержке в десятые доли секунды проблем еще не было, но при переходе к сотым долям секунды ответы становились все менее уверенными и более расплывчатыми. Когда же время показа приблизилось к 1/70 с, то ответы стали вообще абстрактными, например, в слоне увидели лишь что-то округлое. После того как время выдержки сделали меньше 0,015 с, ни один испытуемый не успевал что-то распознать. Таким образом, чтобы человек мог распознать изображение хотя бы приблизительно, ему нужно не менее 15 мс. Но надежное восприятие требует еще большего времени, примерно 0,03 с (см. справку далее). При быстрой смене изображений подряд необходимо еще больше времени, примерно 0,042 с.

Если изображения показывать подряд, без разрывов времени с частотой большей 70 событий в секунду, то они сливаются в один серый фон. Именно его мы и видим, если закрываем глаза. Пределом для восприятия является частота 24 событий в сек именно на этом и основан кинематограф и принцип 25-го (невидимого) кадра. 25-й кадр не осознается, но воспринимается подсознанием².

Но проблемы восприятия существуют и за другой границей диапазона в 2–70 Гц, со стороны более низких частот, за которым события, наоборот, распадаются на дискретные «атомы» происходящего. Слишком редкое «мелькание» картинок реальности разрушает непрерывность восприятия. Это хорошо демонстрирует стробоскоп, который используется на дискотеках. Он имеет диапазон настройки времени вспышки и перерыва между ними в пределах от 0,2 до 0,9 с. В среднем — 0,5 с, что соответствует частоте в 2 Гц. Разрыв между «кадрами» больше этого порога приводит к разрушению целостного восприятия текущих событий. С помощью этого эффекта на дискотеках создают впечатление дискретно (хаотично)двигающихся фигур танцующих. И если бы мир вокруг нас освещался Солнцем с такой же частотой дискретных вспышек, то мы бы видели отдельные, сменяющие друг друга с разорванной последовательностью события.

Эти особенности восприятия, как относительно недавно выяснилось, связаны с особенностью работы зрения, которые проявляются

² А вот как воспринимает подсознание, условно говоря, 71-й кадр? Ответ автор в литературе не нашел.

в том числе в микродвижениях глаз. Существует несколько видов таких движений, среди которых для нас в первую очередь интересны саккады.

Саккады (от старинного французского слова, переводимого как «хлопок паруса») — быстрые, строго согласованные движения глаз, происходящие одновременно и в одном направлении. На записи имеют вид вертикальных прямых тонких линий. Специалисты нередко применяют термин «микросаккады» к быстрым движениям глаз, амплитуда которых не превышает 1 угл.град. А быстрые движения глаз амплитудой более 1 градуса называет «макросаккадами»... В настоящее время предполагается, что любые быстрые движения глаз имеют одну природу возникновения и поэтому их целесообразно называть одним словом — «саккада».

<https://ru.wikipedia.org/wiki/Саккада>

Как ни странно, но ученые лишь недавно начали осознавать огромное значение так называемых фиксационных движений глаз. На протяжении полувека бушевали споры о том, какую роль играют самые большие из этих произвольных движений — микросаккады. Некоторые специалисты даже полагали, что они мешают видеть, делая воспринимаемую картину нечеткой. Однако результаты недавнего исследования, проведенного в лаборатории (Маргинес-Конде) в Неврологическом институте Барроу в Финиксе, США, показали, что без миниатюрных движений глаз мы бы слепли при взгляде на неподвижные изображения.

<http://scorcher.ru/neuro/science/recept2/11.php>

Глаза человека постоянно находятся в движении. Даже когда мы смотрим на небольшую неподвижную точку, взгляд совершает не замечаемые нами микродвижения — так называемые микросаккады. Долгое время считалось, что они представляют собой лишь «шум» системы, управляющей глазом, но в 2000-е гг. появились данные о том, что они отражают скрытые сдвиги внимания. В статье, опубликованной в последнем номере *Science*, впервые показано, что микросаккады запускаются тем же отделом мозга, где находится и система управления более масштабными движениями глаз, и что управляющие ими нейроны высоко дифференцированы по направлениям и амплитудам движений, за которые они отвечают. Таким образом, даже незаметные микродвижения глаз не случайны, а управляемы.

То, что микродвижения глаз необходимы для зрения, известно еще с середины XX века, в том числе и благодаря исследованиям советского ученого Альфреда Ярбуса. Если изображение на сетчатке неподвижно, способность его воспринимать быстро падает: объекты становятся не-

видимыми. Предполагалось, что единственная функция микросаккад — поддерживать движение изображения по сетчатке и тем самым сохранять возможность его видеть.

<http://psyjournals.ru/psynews/d19378.shtml>

Основные виды движения глаз и их параметры

Фоторецепторы сетчатки должны получать меняющееся световое воздействие. Поэтому для успешной работы системы распознавания зрительных образов очень важны движения глаз. Глаза непрерывно совершают микродвижения. Во первых — это тремор с частотой от 30 до 150 Гц. Амплитуда тремора ничтожно мала и составляет 20–40 угловых секунд. Во-вторых — дрейф в виде медленных плавных смещений взора от 3 до 30 угловых минут. Дрейф сменяется небольшими скачками — микросаккадами. Период микросаккад такой же, как и период дрейфа. Период микросаккад каждые 0,03–2,0 секунды сменяется большим скачком частотой четыре герца. Спроецированный на сетчатку зрительный образ воспринимается концентрическими рецептивными полями, имеющими возбудительный и тормозной центры. Все пространство сетчатки разбито нейронами коры на множество пространственно-частотных полей, и изображение анализируется по «полосатости» каждого кусочка.

Зрительная кора и наружное коленчатое тело организованы в топографическом плане соответственно сетчатке — ретинотопически.

Сигналы зрительного объекта с частотой саккадических подергиваний глазного яблока из сетчатки передаются в область наружных коленчатых тел (НКТ), где превращаются в пульсирующие поля. Поля относят к врожденным структурам. Сразу после скачка диаметр поля весьма велик, затем он уменьшается, и через 0,04–0,07 секунды стягивается в маленькую точку. Эта точка существует 0,02–0,03 секунды и начинает расширяться. Такой циклический механизм восприятия обеспечивает способность выделять контуры изображений. С помощью рецепторов сетчатки и нейронов НКТ человек не в состоянии увидеть цвет. В промежутке между скачками идет обработка данных в зрительной коре.

http://www.rae.ru/use/?article_id=4454&op=show_article§ion=content

Наиболее веским доказательством в пользу концепции об автоматии саккад является наличие саккад у всех испытуемых, независимо от возраста и состояния организма. Большая часть интервалов между саккадами находится в диапазоне 0,2–0,6 с. Это так называемый рабочий режим автоматии саккад, который был у испытуемых с нормальным зрением,

у слабоядыщих, у слепых, при косоглазии и при патологии мозга (всего 410 человек). Более того, кривые распределения интервалов между саккадами при разных условиях были близкими во всем диапазоне, а именно, при фиксации реальной и мнимой точки в темноте, во время сна взрослых и новорожденных, при свободном рассматривании картины. Все кривые имели одномодальное распределение с максимумом в области 0,2–0,6 с.

Следовательно саккадическая система работает как единое образование, генерирующее примерно одинаковое число саккад в единицу времени; в зависимости от внешних и внутренних условий, меняется ориентация и амплитуда саккад. Или, говоря техническим языком, параметры автоматии саккад модулируются конкретной ситуацией.

...Саккадический центр работает в едином режиме. Он генерирует каждую очередную саккаду через 0,2–0,6 с, независимо от характера глазодвигательной деятельности.

На основании полученных данных нами был сделан вывод, что *число саккад является некой константой*, и в повседневной жизни имеет место только изменение ориентации и амплитуды саккад, а интервал остается практически неизменным.

...Наши данные показали, что количество саккад у слепых и зрячих приблизительно одинаково, несмотря на то, что в одном случае человек воспринимает окружающую среду в обычном режиме, а в другом - просто ничего не видит.

<http://www.videoecology.com/book2.html>

Направление взора никогда не остается постоянным. Даже при относительно неподвижном положении глаза происходят микродвижения. К ним относятся: тремор, дрейф, микросаккады и функциональный нистагм.

Тремор — мелкие частые колебания глаз. Средняя амплитуда — 20''–40'', частота до 250–270 Гц. В результате тремора ось глаза описывает эллипсоподобные фигуры. Это естественный двигательный фон окулomotorной активности, не поддающийся произвольному контролю.

Дрейф — медленные плавные микродвижения; в ходе фиксации объекта на них приходится 97 % времени. Считается, что дрейф создает наиболее благоприятные условия для приема и переработки оптической информации.

Микросаккады — быстрые движения глаз продолжительностью 10–20 мс. Диапазон амплитуды 2'–50'. Обслуживают устойчивые фиксации объекта. Периодические «сплывы» глаз, компенсируемые микросаккадами, образуют самостоятельную двигательную единицу — физиологический нистагм.

С изменением направления взора связаны макродвижения: макро-саккады (рис. 126), прослеживающие и вергентные движения, нистагм и торсионные движения.

Макросаккады — резкие изменения позиции глаза, отличающиеся высокой скоростью и точностью. Амплитуда варьирует от 40–50 минут до 50–60°, но в естественных условиях восприятия не превышает 20°. Максимальная скорость двадцатиградусного скачка – 450°/сек, его продолжительность — 70 мс. Средняя частота саккадических движений 2–3 Гц.

Как правило, они совершаются по кратчайшей прямой между точками фиксации. Саккады возникают при смене точек фиксации и обычно носят произвольный характер. В момент совершения саккады складываются наименее благоприятные условия для получения оптической информации.



Рис. 126. Макросаккады. Глаз осматривает картину покадрово с частотой около 2 Гц.

Есть сообщения, о более дифференцированном рассмотрении явления, исследователи выделяют высокочастотные микросаккады с частотой 30–150 Гц и амплитудой порядка угловой минуты, накладывающиеся на более плавный «дрейф» взгляда с амплитудой 3–60 угловых минут в течение 0.03–2 сек.

http://www.rae.ru/use/?article_id=4454&op=show_article§ion=content

Частота вибрации нормального глаза в среднем – 70 раз в секунду.

<http://shkolnie.ru/pshologiya/2796/index.html?page=2>

Итак, человек видит только события, которые идут с частотой от 2 до 70 в секунду. Причем не только когда картинки показываются покадрово искусственно, но и при обычном рассмотрении, т.к. человеческий глаз рассматривает изображение скачками, словно бы кадрирует его, а кадры сменяются с частотой от 70 Гц (15 мс) до 2-3 Гц (ок. 0,5 с). Таким образом, глаз рассматривает окружающую действительность все в тех же пределах частотных характеристик, одновременно с предельной частотой в 70 Гц и с нижним порогом частотного восприятия в 2 Гц. Этот захват всего психофизического диапазона от 2 до 70 Гц посредством искусственного кадрирования внешней действительности через саккады — лучшее подтверждение тому, что человек воспринимает мир дискретно, а уже потом его сознание создает континуальный поток событий.

Наличие более широкого диапазона движений глаза с частотой от 0,5 Гц (дрейф) до 150 Гц (тремор) свидетельствует о том, что иерархия частот движения не ограничивается диапазоном саккад, а имеет некоторый спектр, уходящий как в сторону более низких, так и в сторону более высоких частот.

Если отвлечься от искусственной «раскадровки» внешней действительности человеческим глазом, то все более частое, чем 70 Гц, мы воспринимаем, как сплошной фон. С другой стороны, все, что происходит реже 2 Гц, — мы должны «сшивать» за счет мышления, додумывать. Это сшивание создает другую, ментальную ткань событий, здесь уже работает логика, а не психофизика.

Таким образом, между сливающимся фоном и разорванной тканью событий человеку дан частотный диапазон от 2 до 70 событий в секунду. Отношение этих пределов равно 35, что близко к такому же отношению в размахе других биологических границ [30].

Диапазон от 0,5 до 0,015 с — это диапазон именно для человека, а не универсальный диапазон для всех живых организмов. У других

видов этот диапазон может быть другим. Так, например, у мухи частотный диапазон гораздо выше, поэтому для нее на телевизионном экране точки от электронного луча не сливаются в целостную картинку. Муха видит, как по экрану относительно медленно перемещается точка.

6.1.5. Психологическая частота восприятия событий

Можно предположить, что в обычном состоянии человек воспринимает мир не на границах своего частотного диапазона, а где-то в его середине, например, на частоте 18...20 событий в секунду.

В зависимости от ситуации человеческое сознание меняет частотный спектр восприятия в ту или иную сторону от среднего темпа. Чем тревожнее и опаснее обстановка, тем больше она требует от человека ответных действий, тем быстрее на нее необходимо реагировать, поэтому сознание переходит на все более высокочастотные уровни восприятия. И наоборот, чем ситуация спокойнее и безопаснее, тем меньше она нуждается в ответной реакции и воздействии на нее со стороны личности, поэтому сознание может переходить на все более низкие частоты покадрового восприятия реальности (рис. 127).

Огромный интерес представляют две области частот событий, которые находятся ниже и выше обычного психофизического «коридора восприятия». Эксперименты с проникновением в них сознания проводились с древнейших времен, и многие сверхспособности черпают свой потенциал именно отсюда, из этих запредельных (и запрещенных, по сути дела) областей.

Итак, для человека, видимо, существует некая иерархия интервалов времени, внутри которой он оценивает свою жизнь. Базой, фундаментом является психофизический диапазон 2...70 событий/сек. Но кроме него человек, скорее всего, имеет «сетку частот» восприятия и гораздо более низких, и гораздо более высоких.

Выбор частотного режима восприятия (и соответствующей скорости реакции) для каждого человека зависит от степени необходимости контроля и ответных действий на окружающую действительность. Если ситуация находится под полным контролем и она близка к безопасной, частота «смены кадров» снижается до минимума и человек видит события как бы в замедленном темпе. В частности, к этому состоянию приводит нахождение рядом любимого человека, которое создает ощущение счастья и безопасности, именно поэтому «счастливые часов не

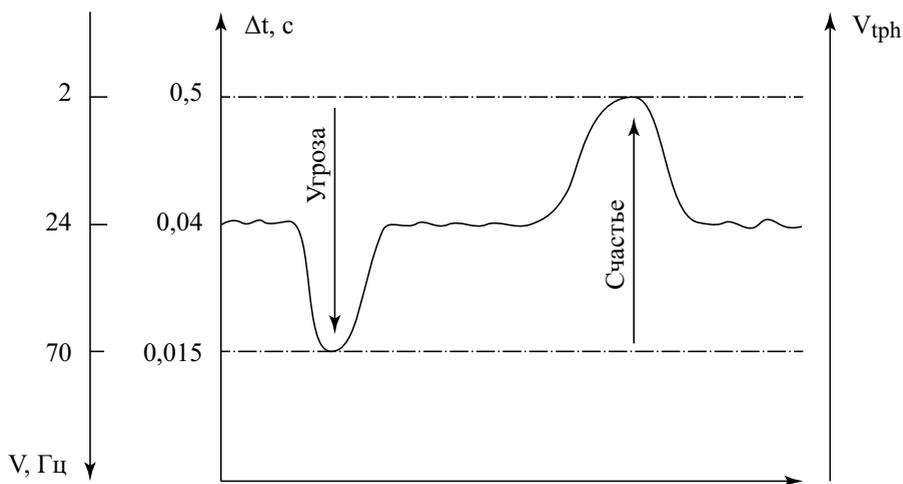


Рис. 127. График изменения частот психофизического восприятия в процессе жизни человека.

Δt — интервал восприятия, γ — частота восприятия событий (частота смены кадров), T_f — физическое время, V_{tph} — относительная скорость течения времени в сознании человека — психофизическое относительное и условное ускорение и замедление физического времени.

Диапазон частот (коридор восприятия) между 2 и 70 Гц. Средняя частота восприятия условно взята за 24 Гц. Угроза жизни резко сдвигает частотный спектр вниз в область миллисекундных интервалов, а счастливое состояние человека, наоборот, переводит его в область «медленных кадров», когда скорость течения времени как бы увеличивается

наблюдают», ведь они воспринимают мир с минимальной частотой и количество событий в единицу физического времени уменьшается до минимума. Еще дальше, чем влюбленные, уходят йоги. На запредельно низких частотах они настолько замедляют все свои физиологические процессы, что могут сидеть неподвижно без воды и пищи очень длительное время. Они сначала почти останавливают ход событий в своем сознании, потом через сознание тормозят психофизический темп событий, а уже психофизические процессы замедляют и физиологические. Можно предположить, что при этом они выходят на частоты совсем низкие. Возможно, именно благодаря выходу через медитацию на запредельно низкие частоты известный буддистский монах Итигэлов сумел сохранить свое тело нетленным около ста лет [4].

В ситуации экстремальной, на грани гибели происходит обратный процесс — психика включает максимальную частоту восприятия и переработки событий, «частота кадров» увеличивается, и каждая единица физического

времени насыщается событиями до предела. Ведь человеку необходимо успеть предпринять меры для устранения опасности в кратчайшие сроки.

Можно выдвинуть гипотезу, что дело не ограничивается частотой в 70 Гц и сознание «проваливается» в высокочастотные слои восприятия и реакции, где оценка происходящего идет на предельно возможных для организма скоростях. Как вариант — переход на частоту тремора — 250–270 Гц, что примерно в 10 раз выше средней частоты восприятия. Можно предположить также, что у человека есть возможность перейти вообще на мгновенное, полевое восприятие и реакцию, которая осуществляется минуя мозг и ЦНС [34]. Тогда каждая клетка получает мгновенную команду от полевой матрицы человека (рис. 128). Может быть, именно в таком состоянии человек может ловить стрелу и уворачиваться от пули?

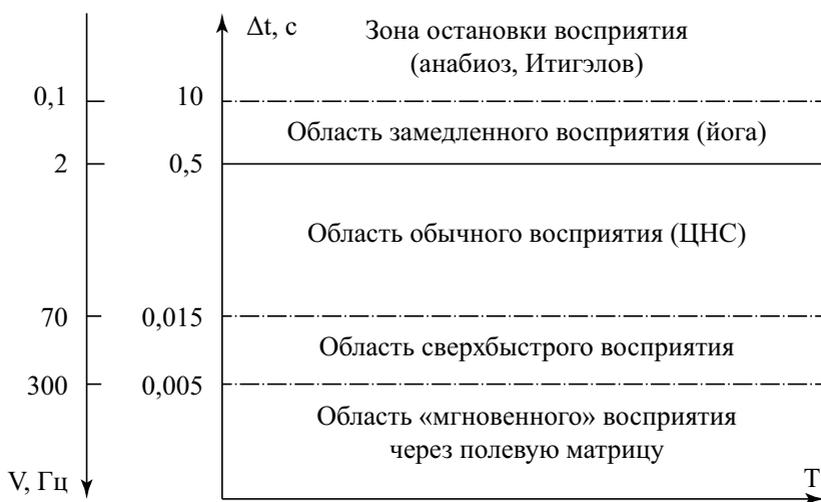


Рис. 128. Обычный коридор частотного восприятия от 2 до 70 Гц может иметь запредельные области сверхбыстрого и сверхмедленного восприятия.

Выше частоты в 70 Гц человек может переключаться на частоты тремора (до 270 Гц), что позволяет ему воспринимать и реагировать со скоростью в 10 раз выше обычной. Еще быстрее (практически мгновенно) человек может воспринимать события на полевом уровне своего сознания, когда ЦНС вообще не участвует в восприятии и управлении реакцией.

Ниже частоты в 2 Гц, видимо, существует диапазон восточных практик, замедляющих все реакции в несколько раз по отношению к предельно медленной реакции обычного «коридора восприятия». Возможно, здесь есть ограничения порядка 0,5–0,1 Гц. Но этого замедления достаточно, чтобы увеличивать срок пребывания под водой в несколько раз. Еще ниже возможна почти полная остановка восприятия, реакции и жизнедеятельности. Примером такой остановки является буддистский монах Итигэлов, который умер в 1927 г., но спустя почти 100 лет его тело продолжает оставаться нетленным.

После возвращения к среднему темпу восприятия человек оценивает ситуацию счастья как замедление времени, но и ситуацию опасности тоже как его замедление, когда каждая минута растягивается в несколько раз. Все экстремальные отклонения потребуют от его организма симметричного ответа. И после предельно высокой частоты восприятия организм вынужден будет перейти на частоту предельно низкую, таким образом человек просто впадет в состояние полной апатии и бессилия. И наоборот, побывав некоторое время в периоде счастья, человек накапливает ресурс активности и может после этого горы свернуть, перейдя на более высокочастотную область восприятия. Именно поэтому перед боем так важно провести некоторое время в расслабленном состоянии. В обоих случаях восстанавливается средний темп восприятия. В первом случае через период бессилия, а во втором — через период наивысшей активности (рис. 129).

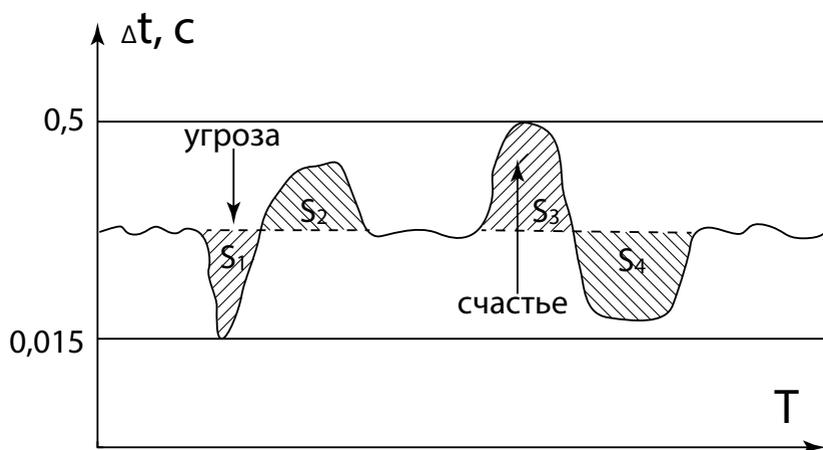


Рис. 129. Средняя частота восприятия оптимальна для жизнедеятельности человека. Но в случае опасности он может перейти на более высокую частоту, что приведет к превышению среднего темпа пропуска энергии через организм. После такого стрессового периода необходим период релаксации ($S_1 = S_2$). Обратная ситуация отражена правее. Здесь человек, находившийся длительное время в зоне пониженного темпа жизни (счастливые часов не наблюдают), выйдя из него, может некоторое время действовать гораздо продуктивнее и быстрее ($S_3 = S_4$).

Кроме чисто психофизического зрительного восприятия есть и события, которые определяются через сознание, что позволяет человеку создавать текущую ткань бытия. В нее входят бытовые, семейные события, частота получения зарплаты, выхода в отпуск, смены работы и т.п.

Сверх того, кроме личностных событий, человек создает и некую историческую картину бытия, в которой определенную частоту образуют

события в социуме. Например, смена правителей, форм государственности, смена эпох и т.п. Человек способен оценивать тенденции годичные, столетние, тысячелетние и даже охватывающие миллиарды лет (описывая эволюцию биосферы или Метагалактики). И здесь возникают свои сложности в выборе «частотного диапазона» реальности. Например, есть события, которые потрясают и разрушают империи. Такие события происходят с «частотой» в тысячи лет. Естественно, что их причины также лежат в процессах, которые длятся тысячи лет. Но некоторые историки (их большинство) не способны создать модель столь длительных событий (одно из исключений — Л. Гумилев) и воспринимают их исключительно в рамках коротких интервалов (высоких исторических частот). Они сводят часто все к ошибкам правителей или к каким-то природным катаклизмам, к тому, что непосредственно предшествовало глобальному событию. Получается, что якобы крошечное историческое событие, несоизмеримое с глобальным циклом, приводит к разрушению социума, который создавался веками и миллионами людей. Это очень распространенные ошибки в оценках исторических событий, и их можно связать с неверным выбором масштаба «частотного спектра».

Примеры неверной исторической оценки из-за неправильного выбора «частотного» спектра событий

Так, например, гибель Российской империи часто пытаются объяснить кознями неких сил и ошибкой царя Николая II, который, в частности, допустил ко двору Григория Распутина. Или заговором против Российской империи иностранных разведок. Все это несомненно влияло на процесс гибели, но следует считать второстепенными факторами. Масштаб события настолько велик, что истинная причина лежит в процессах, идущих с гораздо большим временным интервалом (на более низких «частотах»). Есть глобальные тенденции развития любых цивилизаций, в которых автор выделил длинные периоды в 250, 500, 1000 и 2000 лет [27]. Поэтому крушение царской империи можно вполне логично объяснить глобальными процессами развития Русской цивилизации, которая к 1917 г. подошла к рубежу необходимых системных изменений, происходящих один раз в 1000 лет. И тогда действия иностранных разведок, ошибки царя и поведение Распутина становятся мелкими деталями грандиозного и неизбежного процесса, который завершил фазу развития России именно к 1917 году. И этот процесс смены 1000-летних циклов, сопровождающийся глобальными вековыми потрясениями, которые не закончились до сих пор, был столь же неизбежен, как и наступление очередного ледникового пе-

риода. А все происки, ограбление империи и т.п. — естественный «фон», который сопровождает такие потрясения. Если гигантское строение рушится, то из него выносят все ценное, причем выносит тот, кто шустрее, а не тот, кому это все принадлежало раньше.

Другой аналогичный пример. В свое время погибла цивилизация Крита. Для многих историков существует упрощенное объяснение этого события — к гибели цивилизации привело извержение вулкана на острове Санторин. Но на самом деле этот единичный природный катаклизм лишь добавил трудностей умирающей естественным образом критской цивилизации. Будь она на подъеме, она бы не погибла и еще продолжала бы жить века. С развивающимися цивилизациями в других регионах случались катастрофы и посильнее. Однако они преодолевали их последствия и продолжали свою эволюцию. Не извержение вулкана погубило критскую цивилизацию, а внутренние причины ее старения и упадка, у нее был к этому моменту исчерпан потенциал развития, и она не смогла оправиться после рядового природного удара. Но такое объяснение требует перехода от логик коротких периодов к длинным, что сложнее, и поэтому вместо поиска истины историки искусственно усиливают воздействие извержения, добавляя ему силу, прибавляя страшное цунами и т.п.

На другом краю спектра восприятия есть свои особенности. Если сознание воспринимает ситуацию как смертельно опасную, то перед глазами человека за секунду может промелькнуть вся его жизнь. Это свидетельствует о том, что сознание человека работает с практически мгновенной скоростью. Следовательно, оно не является функцией работы мозга, переключение синапсов в котором не может обеспечить такую скорость воспоминаний, оно работает с ним параллельно [34], и когда есть в этом необходимость, оценивает ситуацию практически мгновенно, выдавая мозгу уже готовое решение.

6.1.6. Предельное количество событий в жизни человека

Если отталкиваться от идеи, что человек измеряет время не минутами, а событиями, то зная, что «пропускная способность» сознания человека имеет пределы, можно определить диапазон количества событий, которые проходит через сознание в течение средней продолжительности жизни.

Как уже упоминалось, на психофизическом уровне человеческое сознание пропускает через себя от 2 до 70 событий в секунду. Если

взять некую условно среднюю (пропорциональную) величину — 20 событий/секунду, то можно посчитать, сколько всего событий человек переживает на протяжении средней жизни. В минуту это 1200 событий, в часе — 72 000 событий, в году — примерно 600 миллионов событий. Если человек проживает в среднем 70 лет, то количество событий составляет число, близкое к $4,2 \cdot 10^{10}$ (порядка десяти миллиардов). А с учетом того, что 1/3 жизни он проводит во сне, это число близко к $2,7 \cdot 10^{10}$. Учитывая все неточности и неопределенности с выбором частоты и времени жизни, можно уверенно говорить лишь о порядке, он ~ 10 миллиардам событий, это число 10^{10} . Граничные значения, исходя из предельной пропускной способности сознания, равны $10^9 \dots 10^{11}$ событий. Но ясно, что на этих последних жить постоянно не сможет ни один человек.

Полученная величина неожиданным образом выводит нас на открытую ранее автором космологическую константу 10^{10} . Во Вселенной 10^{10} галактик, в среднем в галактике 10^{10} звезд. В мозгу у человека 10^{10} нейронов, а в наборе хромосом порядка 10^{10} пар оснований. Случайность? Но число 10^{10} является и точной длиной интервала на М-оси для 6 основных классов [23]. Поэтому 10^{10} проявляется во Вселенской иерархии во множестве вариантов.

Можно предположить, что число 10^{10} является неким космологическим пределом для количества событий в каком-то цикле. Если это так, то можно вдвинуть гипотезу: у каждого человека есть отпущенный ему от рождения набор событий — 10^{10} и больше он пережить не может. Он может пережить эти события за 70 лет, за 20 или за 100, но количество событий останется прежним. Если есть предопределенность судьбы, если каждому человеку отмерено прожить от рождения некоторое конкретное количество лет, то в отведенные годы каждому нужно «успеть» пережить свои 10^{10} событий. Тогда у людей, которые умирают молодыми, должен быть и другой темп жизни, они должны жить быстрее, торопиться жить. Что, кстати, часто и замечают за многими выдающимися людьми, которые буквально сгорают к моменту собственной смерти. А вот долгожители живут неспешно.

Впрочем, возможно, что число 10^{10} это не жесткая константа, а некая средняя величина, и кому-то отпущено в жизни пережить меньше, кому-то больше событий, и лишь в среднем получается именно число 10^{10} . Исходя из ранее сделанных выводов об относительности восприятия времени, можно полагать, что счастливые люди, которые находятся в гармонии с окружающим миром, живут более долго, а вот люди несчастные, которые постоянно находятся в стрессовой ситуации

и вынуждены пропускать через свое сознание большее количество событий, должны в среднем жить гораздо меньше. Это предположение как-то уравнивает людей везучих и счастливых с людьми, которые проходят через множество тяжелых испытаний и живут недолго. Еще раз подчеркнем, что такой вывод верен, если исходно принять, что у каждого человека от рождения одинаковый лимит событий — около 10^{10} .

Подводя итоги этому разделу, следует отметить, что во всех живых процессах важную роль играют логарифмические законы прироста и пропорциональные отношения (как застывший след этих процессов роста?). Именно они ответственны за присутствие в структурах живых систем золотой пропорции, за законы Вебера–Фехнера, за относительность восприятия времени и многие другие психофизические, эмоциональные и мыслительные особенности восприятия живыми организмами окружающего мира. Но поскольку жизнь не является чуждой *физической* Вселенной и она находится с ней в постоянном динамическом взаимодействии, то все проявления психики, психофизики и сознательного восприятия имеют как логарифмическую, так и арифметическую компоненту. Поэтому и человек оценивает мир двумя полярными способами — аддитивно и мультипликативно, а кроме всего и с помощью всего спектра перехода между этими двумя полюсами. И в этом спектре есть свои узловые величины, своя иерархия, которую весьма наглядно можно увидеть в «пропорциях красоты», которые были открыты еще архитекторами Древнего Египта.

6.2. Архитектура

*Соразмерность и пропорция
есть код зрительного восприятия.*
И.Ш. Шевелев

Архитектура — это важнейшая область деятельности человечества, именно она создает ту среду обитания, в которой человек живет вне обычной природы. В наше время урбанизации, когда во многих странах в городах живет большая часть населения, архитектура становится доминирующим способом организации внешнего пространства. Более того, в силу грандиозности архитектурных сооружений они влияют на человеческое сознание и психику в большей степени, чем все остальные формы организации искусственной среды, например, интерьеры квартир и транспортных средств.

Поэтому очень важно, чтобы в архитектурных формах доминировали пропорции, были включены принципы золотого сечения, доминировала «живая геометрия». И, начиная с Древнего Египта, где были открыты золотые пропорции, через античность вплоть до XX века в архитектуре не только храмов и дворцов, но даже в жилье простых людей использовались древнейшие принципы пропорционального строительства и украшения внешнего вида зданий. Подробно эта тема рассматривается в книге «Золотое сечение» [41]. В ней показано, как именно в сооружениях прошлого (особенно много примеров взято из древней храмовой архитектуры России) использовался принцип золотого сечения.

Но дело не только в золотом сечении, а в том способе организации пространства города и зданий, который берет за основу архитектуры. Можно выделить два полярных подхода. Один основан на принципах симметрии косной природы — это повторы одинаковых элементов. Повторы практически неизбежны в оградах (заборы, например), где задачей является простое огораживание пространства. Но в XX веке мотив повторяющихся элементов проник практически во все сферы архитектуры. Здания приобрели облик «кристаллической решетки» с наложением этажей по вертикали и повторяющихся оконных проемов по горизонтали (рис. 130).



Рис. 130. Примеры урбанистической архитектуры, в которой доминирует повторяющийся элемент, создающий подсознательное впечатление мертвой среды, что угнетающе действует на психику

Безусловно, такая архитектура дешевле, чем сложные и даже вычурные формы старинных зданий. Но в результате ее внедрения города в XX веке заполнились зданиями, в которых исчезла красота пропорций (не говоря уже о золотом сечении). Они все стали увеличенным до грандиозных масштабов аналогом кирпичного забора.

А ведь человеческая психика и сознание воспринимают мир через пропорции. И в лесу, и в поле — всюду в природе человек находит эту гармонию пропорций, чувство которой есть и у него внутри, и является оно проявлением жизни. В современных же городах человек попадает, образно говоря, внутрь мертвого тела, внутрь «трупa». Жить внутри «трупa» чрезвычайно дискомфортно, более того, это со временем становится причиной постепенно нарастающей депрессии, от которой горожане спасаются лишь за счет воскресных вылазок на природу, где они не только вдыхают более свежий воздух, но и окунаются в естественную гармонию природных ландшафтов.

Повторяемость, ритмичность, однообразие — признаки косной природы, что для человека подсознательно ассоциируется со смертью. Неповторимость, пропорциональность, гармоничность, разнообразие — признаки живой природы, что благотворно сказывается на человеческой психике.

Особенно сильно страдают от этого ритмического однообразия спальные районы современных городов, где экономия средств при строительстве жилищ привела к созданию просто ужасной городской среды, среды, которая ведет к таким социальным издержкам, что вся строительная экономия не покрывает и малой части от этих неосознаваемых социально-психологических потерь.

Несколько лучше дело обстоит в центре крупных городов, где богатые заказчики требуют от архитекторов проявления некоторой индивидуальности, где сохранилась старинная архитектура, в которой по инерции еще использовались законы пропорции.

Как ни странно, но в городе — символе новой архитектуры, в Нью-Йорке отсутствие пропорциональной архитектуры практически не влияет отрицательно на человеческую психику. В Манхэттене все улицы организованы таким удачным образом, что прохожий видит либо первые два этажа с витринами магазинов и кафе, либо перспективу — небо, Гудзон или океан (рис. 131).

Витрины оформлены лучшими дизайнерами мира, и они, естественно, очень красивы и гармоничны. Поэтому однообразие многих небоскребов Нью-Йорка не давит на психику, и в этом городе человек чувствует себя очень комфортно.

Во многих западных странах состоятельные граждане живут за городом в собственных домах, где архитектура часто индивидуальна, и поэтому, даже если в ней нет пропорций и золотого сечения, она не так давит на психику. Страдают от однообразия в основном жители бедных городских районов, спальных районов крупных городов. Но бывают



Рис. 131. В Нью-Йорке много зданий, выполненных в стиле повтора (вверху), но взор прохожего редко скользит по верхним этажам этих зданий, ограничиваясь уровнем витрин магазинов или просторами, открывающимися всегда вдали этих улиц (внизу)

и проколы в архитектуре богатых районов. Так, в новом урбанистическом районе Парижа — Дефанс находится весьма дискомфортно, он навеивает тоску и депрессию. Высотки расположены далеко друг от друга, между ними пустое пространство, по которому даже не ездят автомобили (все дороги спрятаны под землю). Здания имеют повторяющийся мотив, о пропорциях здесь вообще не думали, судя по всему.

Проблема современной архитектуры заключается в том, что проектирование домов для массовой застройки, начавшееся одновременно с индустриализацией ведущих стран мира, потребовало заселения в них массы бывших жителей деревни. Необходимо было дешевое жилье для рабочих. С учетом экономии его стали возводить от трех этажей и выше по упрощенной конструкции. Никто уже не думал о красоте

получить совершенно иной облик зданий. Для этого достаточно вспомнить опыт строительства деревенских домов в дореволюционной России. Бригада строителей приходила не только с топорами и рубанками, она приходила с системой мер. И в этой системе были сажени, косые сажени, локти, пяди и т.п. И если необходимо было сделать дверной проем, то его намечали с помощью не метров и не рулеток, а с помощью одной из имеющихся мер. А все меры, как было выяснено Шевелевым и Шмелевым [41], были пропорциональны друг другу, связаны через золотую пропорцию в том числе. Поэтому даже малограмотный строитель деревенских домов, который не знал ничего ни о золотом сечении, ни о пропорциях, ни о гармонии, строил дома гармоничные, пропорциональные и насыщенные золотым сечением. Ибо он не мог построить их по-другому, в его руках была система мер, которая автоматически создавала эту гармонию.

Более того, система мер опиралась не только на золотое сечение, но и на число 2, как на базисное число симметрии косной. Она учитывала обе эти природные пропорции — пропорции живой и косной природы. Причем в единственно правильном сочетании. Как это было устроено, хорошо показано в книге А.Ф. Черняева «Золото древней Руси [38]. Как утверждают Шевелев и Шмелев, нижеприводящаяся таблица из этой книги была разработана еще архитекторами Древнего Египта (рис. 132).

И она передавалась из поколения в поколение на протяжении тысяч лет, являясь достоянием всех строителей и архитекторов, которые были подключены к этому течению «живой архитектуры». Примечательно, что именно в русских деревнях она сохранилась практически до новейших времен. Именно это приводило к тому, что наружный облик всех домов и внутренние пропорции их помещений были гармоничными и живыми (рис. 133).



Рис. 133. Дома в старину строились с использованием системы пропорциональных мер, основанных на гармоничных отношениях, заимствованных по аналогии с телом человека. Поэтому они получались «живыми» снаружи и изнутри

Именно Черняеву принадлежит заслуга реконструкции таблицы мер, основанной на двух числах — двойке и золотом сечении (Таблица пропорциональных мер Черняева).

Таблица пропорциональных мер

1724	1395	1128	913,0	738,6	697,6	483,4	391,2	316,4	256	207,1	167,6	135,6
862,0	697,5	564,3	456,5	369,3	298,8	241,7	195,6	158,2	128	103,5	83,77	67,78
431,0	348,7	282,1	228,3	184,7	149,4	120,9	98,78	79,11	64	51,77	41,89	33,89
215,5	174,4	141,0	114,1	92,34	74,7	60,43	48,89	39,55	32	25,89	20,94	16,94
107,7	87,19	70,54	57,06	46,17	37,35	30,22	24,44	19,78	16	12,94	10,47	8,472
53,88	43,59	35,27	28,53	23,08	18,67	15,11	12,22	9,888	8	6,472	5,236	4,236
26,94	21,80	17,63	14,27	11,54	9,337	7,554	6,111	4,944	4	3,236	2,618	2,118
13,47	10,90	8,817	7,133	5,771	4,669	3,777	3,056	2,472	2	1,618	1,309	1,059
6,736	5,449	4,408	3,567	2,885	2,334	1,888	1,528	1,236	1,00	0,8090	0,6545	0,5295
3,368	2,725	2,204	1,783	1,443	1,167	0,944	0,7639	0,6180	0,50	0,4045	0,3272	0,2647
1,684	1,362	1,102	0,891	0,721	0,584	0,472	0,3820	0,3090	0,25	0,2022	0,1636	0,1324
0,842	0,6811	0,551	0,446	0,361	0,292	0,236	0,1910	0,1545	0,125	0,1011	0,0818	0,0662
0,421	0,3406	0,275	0,223	0,180	0,146	0,118	0,0955	0,0772	0,0625	0,506	0,0409	0,0331
0,210	0,1703	0,138	0,111	0,090	0,073	0,059	0,0477	0,0386	0,0312	0,0253	0,0204	0,0165
0,105	0,0851	0,069	0,056	0,045	0,036	0,029	0,0239	0,0193	0,0156	0,0126	0,0102	0,0083
0,053	0,0426	0,034	0,028	0,022	0,018	0,015	0,0119	0,0096	0,0078	0,0063	0,0051	0,0041
0,026	0,0213	0,017	0,014	0,013	0,009	0,007	0,0060	0,0048	0,0039	0,0032	0,0026	0,0021
0,013	0,0106	0,008	0,007	0,006	0,005	0,004	0,0030	0,0024	0,0019	0,0016	0,0013	0,0010
0,007	0,0053	0,00	0,003	0,003	0,002	0,002	0,0015	0,0012	0,0010	0,008	0,006	0,0005

По диагонали этой матрицы идут пропорции, основанные на золотом сечении, по вертикали — пропорции, основанные на числе 2. А вот по горизонтали — на числе 1,236. Эта пропорция в обратном значении дает соотношение 0,8. Известно, что активность любой живой системы можно оценивать именно по этой пропорции. Как правило, 20% сотрудников коллектива делают 80% всей работы, 20% населения владеют 80% богатства и т.п. Сложно оценить полноту данной матрицы пропорций и необходимость использования всех их в практике. Но саму попытку Шевелева, Шмелева и продолжившего их исследования Черняева увидеть за архитектурными пропорциями древних зодчих ясную, продуманную живую систему, основанную как на базисном коэффициенте косной природы (двойке), так и на базисном коэффициенте живой природы (1,618), можно только приветствовать. Ведь это абсолютно верно выбранное направление, имеющее целью возвращение в практику человечества пропорциональной системы мер хотя бы в тех областях, которые связаны со зрительным восприятием. Несомненно, что для болтов и гаек вполне подходит метрическая (или дюймовая)

система, а для дизайнерских разработок и творений архитектуры человечество обязательно вернется к дискретной системе мер, основанной либо на числовых пропорциях, либо на мерах, заимствованных из пропорций строения человеческого тела.

Поэтому для возвращения к древним знаниям, для возвращения жизни в архитектуру, для отказа от косной мертвечины в облике наших городов можно обойтись на первом этапе простейшей реформой системы автоматического проектирования, заложив в нее систему пропорциональных мер, в которой все размеры будут выбираться не из континуального поля чисел, а из дискретного, в котором каждое число будет пропорционально и гармонично сочетаться с другими числами, все будет завязано на золотое сечение, точнее на ту таблицу, которую изобрели еще в Древнем Египте. Необходимо перевести архитектурное проектирование из области аддитивной и континуальной арифметики в область мультипликативной пропорциональной и дискретной арифметики.

Но даже не меняя стиля архитектурного проектирования, достаточно изменить прямоугольную архитектуру на криволинейную, чтобы создать хотя бы незначительное улучшение в восприятии зданий (рис. 134). Если представить на месте гостиницы «Космос» прямую коробку, то станет понятно, насколько она будет безобразнее ныне существующей гостиницы (ср. с фото гостиницы «Россия» выше).



Рис. 134. Гостиница «Космос» в Москве

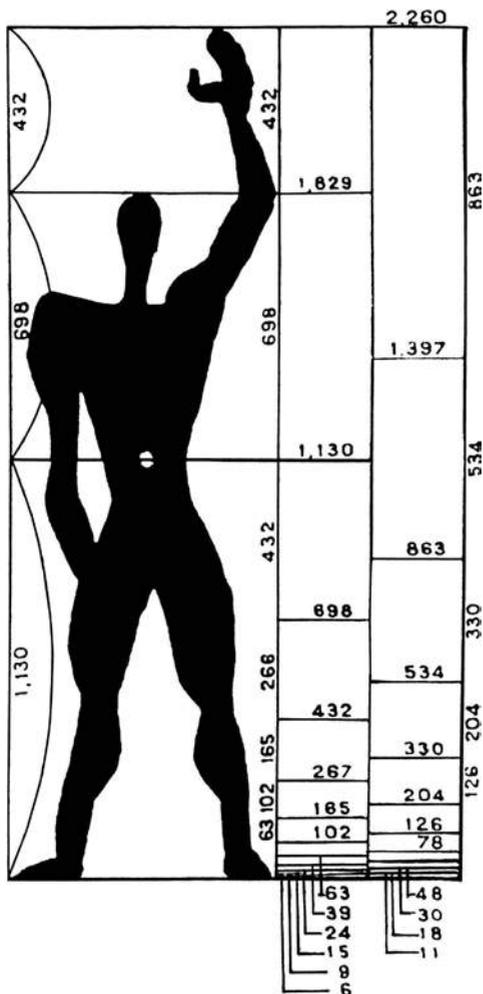


Рис. 135. Модуль архитектора Ле Корбюзье, который он предложил использовать для проектирования помещений

Это, видимо, хорошо чувствовал и известный архитектор XX века Ле Корбюзье, который поднял вопрос об использовании золотой пропорции в архитектуре (рис. 135).

Модуль, модулор (франц. modulator), система пропорций, предложенная в 1940-х годах французским архитектором Ле Корбюзье и его сотрудниками. Модуль основывается на размерах и пропорциях человеческого тела (исходные величины — условный рост человека, его высота до солнечного сплетения и с поднятой рукой, принятые равными 183, 113 и 226 см), на золотом сечении и рядах чисел Фибоначчи. Введение модуля преследовало цель внести в современную архитектуру и художественное конструирование модуль, основанный на измерении человека. Модуль последовательно использован в ряде построек самого Ле Корбюзье и оказал известное влияние на практику мировой архитектуры и особенно дизайна.

<http://dic.academic.ru/dic.nsf/stroitel/8799>

Одновременно Ле Корбюзье стремился уйти от мертвой основы конструктивизма за счет искривленных форм (рис. 136).



Рис. 136. Капелла
Нотр-Дам-дю-О.
Франция. 1950–1953 гг.
Архитектор
Ле Корбюзье

Однако парадоксальным образом внедряя в архитектуру золотую пропорцию на уровне масштабов человека (отдельной квартиры), он остался в плену косной симметрии на масштабах всего здания (рис. 137).

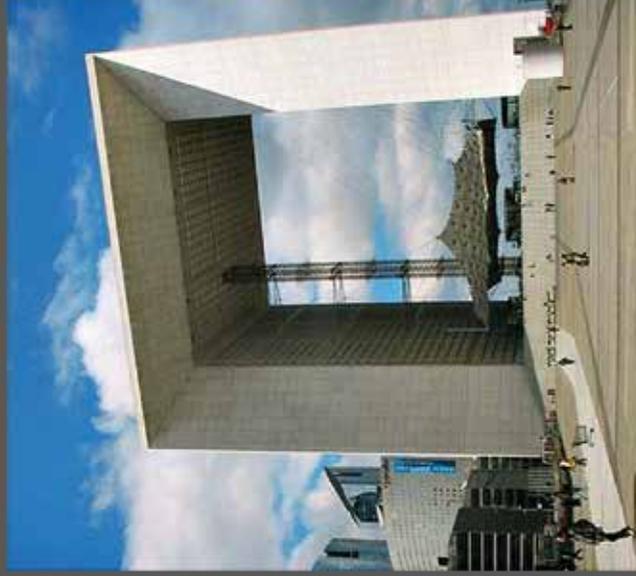
Недостатки подхода Ле Корбюзье в том, что он использовал исключительно золотую пропорцию, оставив в стороне принцип удвоения. И он применял эту пропорцию преимущественно в масштабах квартиры, не выходя на масштаб всего здания. Поэтому всего его решения носят формальный характер. А вот изучение принципов проектирования, которые использовались в древности и, в частности, при проектировании храмов в России, может дать истинный прорыв в этой области.



Рис. 137. Марсельский блок. Архитектор
Ле Корбюзье. 1952 г.

И под конец данного раздела хочется сравнить эти два подхода — конструкционный, «мертвый» с живым и пропорциональным, сопоставляя рядом два архитектурно знаковых сооружения — собор Василия Блаженного и «четырёхмерный» дом в районе Дефанс (рис. 138).

Западная цивилизация = трехмерное сознание
Абстрактное восприятие четвертого измерения



Российская цивилизация = четырехмерное сознание
Живое восприятие четвертого измерения

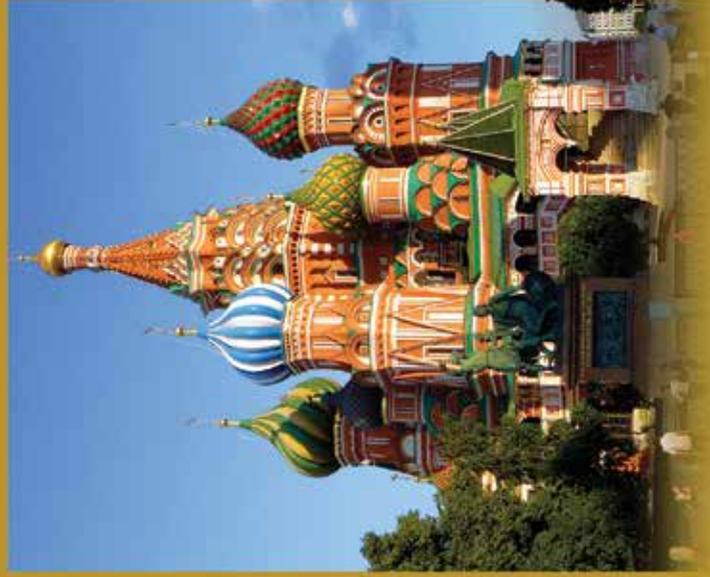


Рис. 138. Символ современной архитектуры — «четырехмерный» дом в Париже (район Дефанс) и символ живой архитектуры XVI века, действительно четырехмерное здание — собор Василия Блаженного (Москва)

Устойчивость структурных уровней Вселенной

Сложнейшим вопросом структурной иерархии физической Вселенной является вопрос о том, какова физическая причина, которая приводит к расположению вдоль М-оси уровней устойчивости в том виде, в котором они были феноменологически описаны автором в виде волны устойчивости [23]. Откуда возник период 10^5 и кратные ему периоды?

Отдельным вопросом является то, что среди них есть два уровня (–3) и (+2), на которых нет устойчивых физических вещественных объектов, аналогичных атомам или звездам, и которые занимают клетка и человек (рис. 1.1). Особенно это интересно для узла +2, в котором расположен человек.

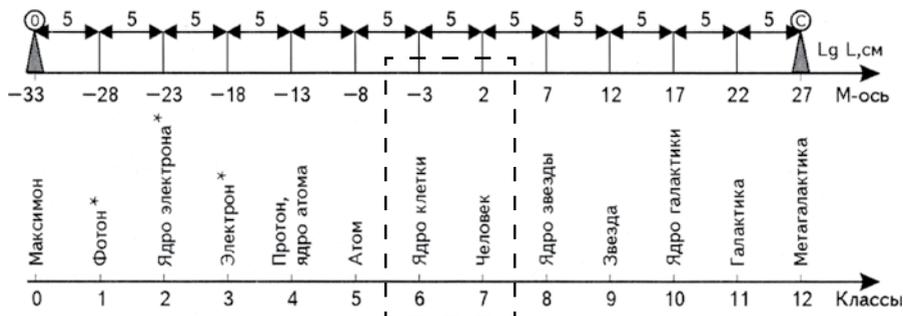


Рис. 1.1. Структурные уровни Вселенной (верхняя шкала) от максимона (–33) до Метагалактики (27). 12 классов объектов (нижняя шкала). Выделенные пунктирным прямоугольником два класса и уровня относятся только к области биологических объектов

Еще один вопрос: почему именно в макродиапазоне от –6 до +9 в 15 порядков и с центром в точке +2 расположены все представители биологического мира Земли? И почему именно здесь на этом участке М-оси разнообразие видов достигает своего предельного значения?

Ответ мы будем искать, опираясь на предположение, что устойчивость и разнообразие — противоположные явления. Чем устойчивее внешняя матрица существования объектов, тем меньше их разнообразие. И наоборот, если устойчивость внешней матрицы снижается — разнообразие растет. Исходя из очевидного факта предельного разнообразия биологического мира, устойчивость в области от молекул до

деревьев и популяций существенно ниже, чем устойчивость в других интервалах М-диапазона Вселенной. Спрашивается, почему?

Чтобы ответить на эти вопросы, необходимо обратиться к двум моделям возникновения устойчивых уровней Вселенной, предложенной автором ранее [23; 25].

С одной стороны, устойчивость структурных уровней обуславливается узлами стоячих волн в четырехмерной среде, которые имеют трехмерную природу. М-ось делится стоячими волнами различных гармоник на 2, 3, 4...12 участков. 12-я гармоника (11-й обертоном) — главная стоячая волна, которая и задает равномерное разделение М-оси на 12 масштабных уровней. Меньшие частоты (от 1-й до 11-й), по предположению автора задают ячеистую структуру в материальной среде Вселенной, которая не проявлена в виде вещества. Естественно, что в узлах стоячих волн устойчивость повышена, и это обуславливает стабильность форм физического мира. Особо устойчивыми точками на М-оси (структурными уровнями природы) являются крайние точки и точки первого и второго обертона (рис. 1.2).

Мы видим, что вещественный мир (который невозможно представить без атомов) появляется только на 11-м обертоном (12-й гармонике). Именно на этой гармонике впервые (если идти от низких частот к высоким) и возникает узел стоячей волны в точке -8 , где «живут» атомы. Все предыдущие гармоники не относятся к вещественному слою Вселенной.

В ряду узлов 12-й гармоники есть устойчивые узлы не только для атомов, но и в точке -3 и $+2$. Поэтому в рамках модели стоячих волн с их обертоном спектром, если рассматривать устойчивость вещественных образований, на первый взгляд человек должен быть столь же устойчивым, как атом. Однако интуитивно очевидно, что это не так. Следовательно, причина меньшей устойчивости макродиапазона кроется в чем-то другом. Ясно, что для атомов и протонов есть иные источники устойчивости.

Автор предполагает, что существует еще один механизм возникновения узлов устойчивости на М-оси.

Ранее, совместно с Н.П.Третьяковым [25], нам удалось установить, что еще одним источником стабильности структурных уровней вещества Вселенной могут быть резонансные явления, связанные со сложением длинноволновых колебаний максимонного поля. Если не рассматривать физические основы процесса, а перейти к чисто математическому моделированию, то выявляется следующая картина.

Резонансы пульсаций максимонного поля могут иметь длинноволновые компоненты, которые обретают повышенную устойчивость при сложении базовых частот, кратных простым числам.

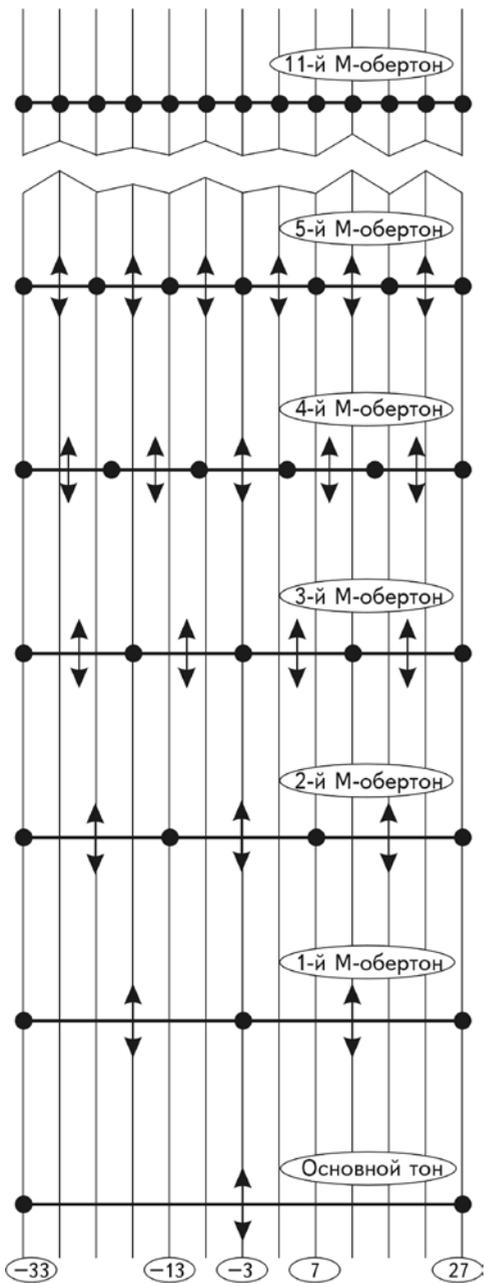


Рис. 1.2. Обертонный спектр масштабных стоячих волн Вселенной от максимумов (-33) до Метагалактики (+28)

Математическое моделирование показало, что масштабный резонанс, основанный на сложении колебаний частот, кратных 2^n и 3^m , создает периодические сближения на М-оси с шагом в 25 порядков, 2^n и 5^m — с шагом в 20 порядков, 3^n и 5^m с шагом в 30 порядков, 2^n , 3^m , 7^k задают шаг примерно в 20 порядков, а вместе 2^n , 3^m и 5^k задают шаг на М-оси примерно в 60 порядков. Для нас интересны периоды в 20, 25 и 30 порядков. Именно они могут задавать устойчивость узлов на М-интервале Вселенной другой природы. Эта устойчивость определяется процессами, идущими из глубины материи от колеблющейся среды эфира (пульсирующих максимонов).

Если откладывать от крайней левой точки на М-оси (-33) эти три периода (рис. 1.3.), то они задают три главные точки на М-оси: -13 (нуклоны), -8 (атомы) и -3 (клетки, измиры). Причем наиболее мощным является резонанс «двойки» и «тройки», как базовых чисел четного и нечетного ряда. Именно этот резонанс создает точку -8, на которой «живут» атомы. Следовательно, атомы — наиболее четко сформированные и устойчивые образования вещественного мира Вселенной. Именно поэтому большинство нуклонов Вселенной, которые

порождаются длинноволновым резонансом двойки с пятеркой и семеркой, находятся не в свободном состоянии, а внутри ядер атомов.

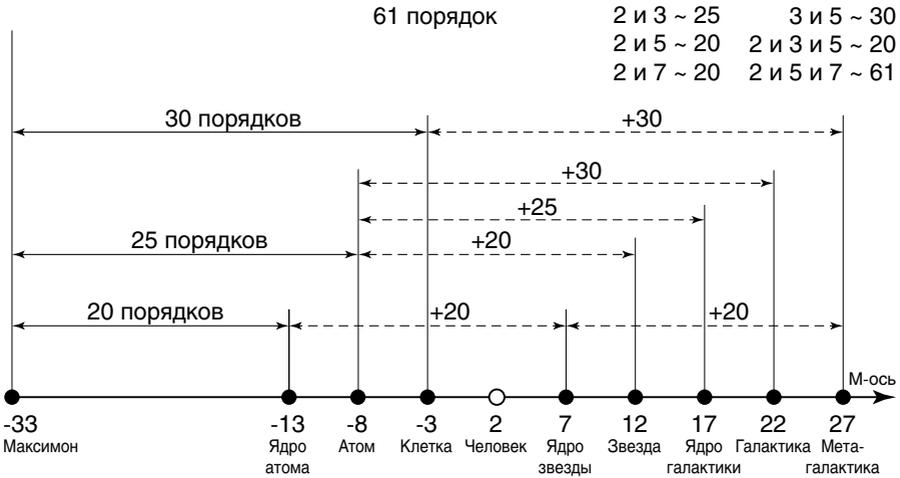


Рис. 1.3. Модель устойчивых узлов на М-интервале Вселенной, обусловленных внутренними резонансами максимонного поля

Будем считать, что каждый из трех уровней (-13, -8 и -3), полученный таким образом, может стать исходным для возникновения следующего масштабного резонанса. От каждого уровня можно отложить вторичные периоды резонансного поля длиной в 20, 25 и 30 порядков. В итоге мы получим спектры вторичных узлов устойчивости на М-оси, которые получаются в результате сложения разных вариантов длинных М-периодов резонансного типа.

Базовые узлы	1-й вариант	2-й вариант
-13	-33+20	
-8	-33+25	
-3	-33+30	
Вторичные узлы		
+2	<i>Нет вариантов</i>	
+7	-33+20+20	
+12	-33+20+25	-33+25+20
+17	-33+20+30	-33+20+30
+22	-33+25+30	-33+30+25

Таким образом, сложение длинных масштабных периодов устойчивости задает практически все узлы М-интервала Вселенной, кроме одного (+2). Именно эту точку устойчивости на М-оси никак не возможно получить указанным путем сложения трех базисных периодов (20, 25 и 30) (см. рис. 1.3). Такое исключительное положение всего лишь одного из структурных уровней Вселенной в точке +2 является следствием математических особенностей резонансных явлений. Случайно ли именно на этом уровне и возник человек? Это исключительное положение человека в резонансном спектре частот Вселенной ведет к далеко идущим предположениям. В частности к тому, что в силу наименьшей заданности параметров именно здесь возможна максимальная свобода воли и творчества.

Полученные методом резонансных частот простых чисел узлы устойчивости на М-оси имеют совершенно иную природу, чем те, которые были получены выше (см. рис. 1.2). Они являются результатом процессов, идущих не сверху от Метагалактики, а снизу — от максимонного поля. И все эти узлы задают другую пространственную (не вещественную) матрицу ячеек для эфирного субстрата Вселенной. Эта решетка может взаимодействовать или конкурировать с внешней решеткой в каждой точке пространства.

Невидимые ячейки устойчивости могут быть заполнены веществом (атомами) или нет, но они существуют сами по себе. Отметим, что такой «поддержки снизу», из максимонного резонансного поля, нет в макродиапазоне, там, где «живут» многоклеточные организмы.

Какие выводы можно сделать из этого факта?

Можно предположить, что в иерархической структуре Вселенной в результате чисто физических колебательных процессов многомерного характера возникает спектр устойчивых размеров, из которых самым слабым по устойчивости является уровень макромасштабов — метровый диапазон (+2). Самым слабым потому, что он обусловлен только 11-м обертоном стоячих волн, но не поддерживается внутренними резонансами максимонного поля.

В этом случае возникает ситуация, когда в метровом диапазоне устойчивость резонансной сетки максимонного поля существенно ниже, чем на других участках М-диапазона Вселенной. Можно также предположить, что именно слабая устойчивость в метровом диапазоне размеров является причиной того, что разнообразие форм здесь вырастает до своего вселенского предела. Ведь если устойчивость формы поддерживается вселенскими резонансами, то они представлены сферическими (наиболее устойчивыми) формами с очень узким диапазоном размеров. Предельная

устойчивость — сфера и минимум разнообразия. Именно таковыми являются объекты из полученных этим способом узлов: нуклоны, атомы, звезды с их ядрами и отчасти галактики с их ядрами. Предельная неустойчивость — хаос и отсутствие форм. Промежуточное состояние — асимметричные разнообразные формы. Таким образом, весь макродиапазон размеров Вселенной от миллиметров до сотен метров находится в зоне, близкой к неустойчивости, поэтому здесь нет сферических форм, подобных формам нуклонов и звезд (рис. 1.4).

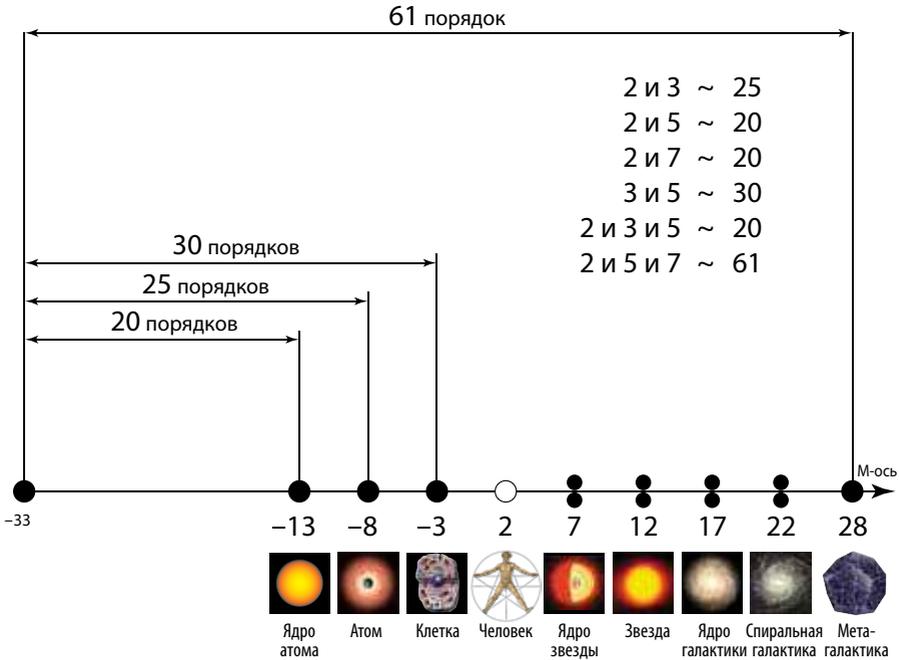


Рис. 1.4. Устойчивые узлы на M-оси Вселенной и соответствующие им наиболее характерные типы объектов. Человек, как и все остальные многоклеточные животные, возник в области наименьшей масштабной устойчивости пространственной решетки

Отсутствие узла устойчивости в области размеров +2 не означает, что здесь вообще нет устойчивых уровней. Всевозможные резонансы меньшей силы могут создавать и здесь целый спектр уровней устойчивости, но проявляемых гораздо слабее, чем в других узлах. И можно предположить, что именно здесь область матричной устойчивости «размазана» по широкому спектру размеров.

Автор полагает, что именно эта особенность резонансных частот максимумного поля, связанная с особенностями распределения на числовой оси особых зон сближения степенных рядов простых чисел, и приводит к тому, что именно в макродиапазоне (с центром в 1 м) возникает предельное разнообразие биологической жизни.

Независимо от рассуждений, которые здесь приводятся лишь как контур, обозначающий эту проблему, мы можем констатировать, что чисто арифметические расчеты приводят к «дыре» устойчивости вокруг размера +2. С другой стороны, есть факт, который невозможно не связать с этим результатом. Человек — особое существо на планете, и его размеры как раз соответствуют этой «дыре» резонансных устойчивых уровней. Исключительность интервала с центром в точке М-оси +2 неоспорима, она доказывается чисто математическими расчетами. Естественно, что возникает желание связать эту математическую и иерархическую исключительность с особой ролью человека в развитии разума на планете.

Возможно, что это исключительно слабое устойчивое положение узла, на котором и возник человек, является источником столь высокого эволюционного темпа и не менее высокого разнообразия и изменчивости в биологическом мире.

Второе начало термодинамики в четырехмерном пространстве

(предварительное сообщение)

Известна проблема второго начала термодинамики, которая заключается в том, что хотя оно подтверждено множеством достоверных локальных экспериментов, при глобальном его распространении на биосферу и Вселенную оно приводит к явному противоречию с действительностью:

Второе начало термодинамики. Формулировка Р.Клаузиуса: «Невозможен процесс, единственным результатом которого является переход теплоты от более холодного тела к более горячему». У.Томсон: «Теплота наиболее холодного из участвующих в процессе тел не может служить источником работы». Обобщая эти формулировки, можно сказать: «Невозможен самопроизвольный поток энергии от мест с ее меньшей концентрацией к местам с ее большей концентрацией» или «невозможно самопроизвольное накопление свободной энергии», «в изолированной системе самопроизвольно могут протекать только те процессы, при которых происходит увеличение энтропии».

С первого момента формулировки второго закона термодинамики были мыслители, которые решительно не соглашались с его всеобъемлющей применимостью. В 1944 году нобелевский лауреат физик Эрвин Шредингер в своей книге «Что такое жизнь» утверждал, что все живое питается отрицательной энтропией (негэнтропией).

<http://www.yrazvite.ru/wp-content/uploads/2015/02/06-Kalyuzhnyi.pdf>

Итак, вопреки второму началу термодинамики жизнь на Земле непрерывно развивается, усложняется и, питаясь нэгэнтропией (по мнению Э.Шредингера), накапливает информацию. Но чтобы питаться информацией, нужно иметь ее постоянный источник в течение нескольких миллиардов лет. Откуда он может взяться во Вселенной, на просторах которой, согласно второму началу, действует исключительно тенденция к нарастанию хаоса?

Чтобы примерить второе начало с фактом существования биосферы некоторые космологи пишут о жизни как о случайном всплеске негэнтропии. А чтобы сделать эту версию еще более достоверной, выдвигают гипотезу о множественности вселенных. Предполагают при этом, что их очень много, но лишь в одной из них (именно в нашей) в результате случайности возникла жизнь. Авторы подобных концепций считают, что тем самым они решают проблему возникновения жизни. Например, биологи подсчитывают вероятность случайного возникновения протеина, и она оказывается невероятно малой — 10^{-80} ! Нет проблем, заявляют сторонники гипотезы множественных вселенных, следовательно, вселенных столько же — 10^{80} . Зарождение жизни в известной нам ее форме вообще невероятное событие? Ну, и здесь нет проблем, успокаивают научный мир авторы множественных вселенных — возьмем бесконечное количество вселенных, и вероятность будет равна единице. Очевидно, что такие «решения», так сказать, лишь заматают проблему под ковер и ничего не объясняют. Объяснение с привлечением случайности только показывает, что закономерность ускользнула от понимания, и не более того.

Как же примирить второе начало термодинамики и факт существования огромного количества разнообразных форм жизни?

Автор предлагает свое решение этой проблемы. Его суть в том, что второе начало термодинамики рассматривается в рамках не трехмерного, а многомерного пространства. И чтобы продемонстрировать эффективность этого подхода, мы будем рассматривать, как действует второе начало термодинамики в рамках четырехмерного пространства.

Версию четвертого пространственного измерения как измерения ортогонального к трехмерному объему и имеющего прямое отношение к масштабной оси Вселенной (М-оси) и иерархической структуре автор обосновал в ранней работе [23]. Здесь нет смысла повторять всю систему доказательств, на которых основывается именно такая интерпретация. Более того, назовем ли мы иерархическое измерение четвертым пространственным или оставим за ним название структурного, масштабного и т.п. измерения — не принципиально. Важно другое — учитывать физические процессы, которые идут вдоль М-оси, как реальность, с которой необходимо считаться. Отчасти это было продемонстрировано в Приложении 1. Здесь же мы предлагаем просто принять в качестве рабочей гипотезы, что пространство может быть не только трехмерным, но и четырехмерным, что его четвертое измерение и есть масштабная ось Вселенной. К каким результатам приведет нас это предположение, мы и рассмотрим в этом разделе, анализируя проблему второго начала термодинамики.

2.1. Ячеистая неоднородность вещества

Если свести второе начало до самой простой формулировки, то из него следует, что в результате стихийных процессов любая замкнутая система стремится к равновесному состоянию. Возьмем для примера самый простой вариант распределения — пространственный. Если у нас исходно есть два объема с газом (или жидкостью) с разной температурой или разного цвета, то при соединении их в один объем через некоторое время все параметры усреднятся, и в любой точке пространства этого объема мы будем иметь одинаковую (в пределах флуктуации) температуру (или цвет). Этот пример является классической иллюстрацией очевидности действия второго начала термодинамики.

Казалось бы, результат такого эксперимента не вызывает сомнений — усреднение видно и подтверждается измерениями. Однако отсутствие крупных неоднородностей, как выясняется, не исключает существования неоднородностей мелких, незаметных глазу или прибору. Есть множество данных о структуре вещества, которые показывают, что внутри реальной жидкости на микромасштабах возникают регулярные неоднородные структуры.

Свидетельством этого являются, например, результаты плавки металлов. Жидкий металл представляет собой ту самую среду, в которой, согласно второму началу термодинамики, должно устанавливаться равномерное распределение всех компонентов. Но, несмотря на это исходное предположение, еще ни разу не удалось получить в результате плавки идеальную кристаллическую структуру. Во-первых, в структуре металла всегда есть зернистость, причем практически регулярная, примерно одного размера. Во-вторых, кроме зернистости есть мелкие кластеры и более крупные неоднородности (рис. 2.1). И чем больше отливка (тело), тем больше в ней этих неоднородностей и тем больше вероятность возникновения более крупных дефектов.

Таким образом, в любом твердом теле практически всегда есть несколько уровней структурных неоднородностей (ячеек), возникновение которых противоречит исходному предположению о равномерном перемешивании жидкости в результате действия второго начала.

Безусловно, можно предположить, что эти кластеры, зерна и другие неоднородности возникают в результате неоднородного остывания отливки, а в исходном жидком металле нет никаких неоднородностей. Но многочисленные попытки получить идеальную кристаллическую структуру за счет создания специальных однородных условий так ничего и не дали. Удалось лишь путем титанических усилий в лабораториях получить идеальные кристаллы с размерами не более 1 мкм.

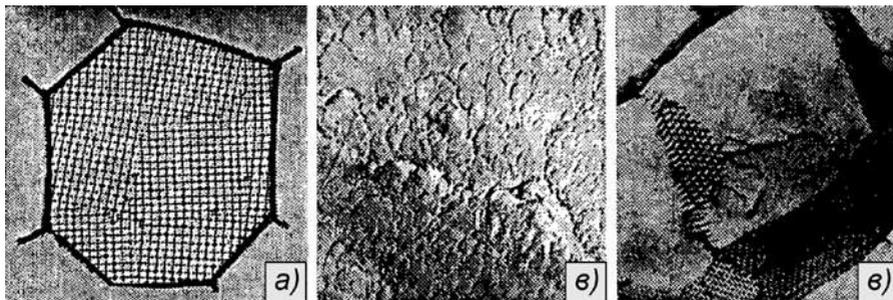


Рис. 2.1. Неоднородные зернистые структуры разных масштабов (а, б, в) внутри структуры металлических отливок.

<http://leto-photo.ru/782-blochnaya-struktura-metalla.html>

Автор полагает, что ячейки неоднородности формируются уже в жидком расплаве. А металл при остывании или пресыщенный раствор в процессе кристаллизации «замораживает» то состояние жидкости, которое в теории должно соответствовать полному усреднению всех параметров. И если в жидкости или газе трудно наблюдать какие-либо неоднородности, то в их «замороженном» виде по шлифам (тонким пластинкам) это сделать легко.

Но независимо от того, когда появляется неоднородная структура — в процессе плавки или в процессе отверждения, в реальной природе идеально равномерных структур твердых тел практически не существует. Все тела имеют сложную внутреннюю кластерную и зернистую структуру.

Возможно ли, что таким свойством обладают только металлы? Нет, в минералах также есть неоднородные включения. Даже обычная вода имеет многоуровневую сложную кластерную структуру. И вообще, наблюдения показывают, что неоднородности возникают всегда и во всех видах сред: жидких, газообразных и особенно плазменных [1]. Более того, эксперименты С.Шноля показывают, что неоднородной является и пустота, т.е. космическое пространство.

Таким образом, реальная структура всех сред, включая материю — основу всех сред, — практически всегда имеет неоднородности широкого спектра масштабов, от кластеров до блоков земной коры, которые возникают, казалось бы, вопреки второму началу термодинамики.

В чем же здесь дело? И можно ли совместить теоретический принцип, который утверждает, что в природе все стремится к своему устойчивому состоянию, с реальностью, в которой возникают неоднородные структуры всюду и на всех масштабах?

Чтобы разобраться в этой проблеме, выберем для рассмотрения в качестве примера структуру твердого тела.

2.2. Многоуровневая структура твердых тел

В любом твердом теле нет идеально однородного распределения состава, нет идеальной структуры. Независимо от способа получения твердого тела оно практически всегда (кроме редчайших исключений) имеет внутри целый спектр структурных неоднородностей. Причем размерный ряд этих неоднородностей начинается с нанометров, а заканчивается сотнями километров.

На наноуровне их называют кластерами, на микроуровне — зёрнами, на макроуровне — отдельностями [14]. Исследования характера распределения этих неоднородностей в работах академика М.А.Садовского [14] и автора [16; 17] показали, что они образуют логарифмическое мультимодальное распределение вдоль оси размеров. Причем у разных материалов и пород выявлены одни и те же моды наибольшей встречаемости этих неоднородностей. Автор предложил в ранних работах модель иерархически вложенных друг в друга ячеек, которые образуют по своим размерам сплошной спектр устойчивых размеров с периодом в 3,15 (на логарифмической оси он равен примерно 0,5 порядка) (рис. 2.2).

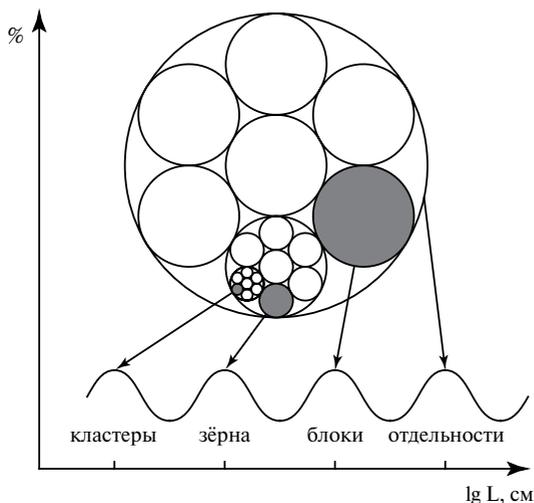


Рис. 2.2. Кластерно-иерархическая модель-образ структуры твердого тела, которая объясняет возникновение устойчивых размеров разного масштаба, проявляющихся в мультимодальном распределении различных отдельностей вдоль логарифмической оси их размеров

Обнаруженное в экспериментах и измерениях мультимодальное распределение разного рода неоднородностей свидетельствует о *равно-*

мерном распределении структурных уровней вдоль М-оси. Безусловно, такое идеально равномерное распределение устойчивых структурных уровней — идеализация реальной картины распределения неоднородностей по размерам. Как бы то ни было, именно такая модель иерархически вложенных друг в друга решеток (отчасти это можно назвать фрактальностью структуры пространства и вещества) проявляет себя повсюду через наложение множества случайных факторов. Именно такая картина мультимодального распределения дополняет картину глобальной «волны устойчивости», открытой автором ранее для основных типов объектов Вселенной (см. главу 2 данной книги). И если глобальное распределение вещества по уровням структурной устойчивости имеет минимальный шаг на М-оси в 5 порядков, то для макродиапазона, для вещественных структур выявляется минимальный шаг в 10 раз меньший — 0,5 порядка. А суть явления при этом не меняется — и там и там мы имеем дело с выделенными по устойчивости уровнями структурного формирования материи.

Это подсказывает, что в природе действует ***принцип равномерного распределения структурных уровней вдоль М-оси***. И в этом выводе для нас есть один очень важный момент — *равномерность распределения* фактора устойчивости вдоль М-оси (вдоль четвертого измерения пространства). Это приводит нас к возможности применять второе начало термодинамики и для масштабного измерения.

Таким образом, второе начало термодинамики действует в четырехмерном пространстве, в котором важную роль играет масштабная структура материи. И получается, что равномерное распределение по трехмерному объему дополняется равномерным распределением структурных уровней вдоль М-оси. В совокупности этих двух тенденций возникают реальные тела, которые отчасти имеют однородную структуру, а отчасти однородную неоднородность. В пределах одной ячейки действительно возможно существование относительно однородной структуры, но на границах ячеек однородность нарушается. И если идти снизу от атомного уровня, то изначально формируется однородная кристаллическая решетка, затем возникает граница для нее в виде кластерной формы. Потом возникает однородность кластерного распределения, пока не появляется граница зерна, затем зерна распределяются однородно в пространстве, пока мы не попадаем на границу блока, и т.д. Таким образом, второе начало термодинамики попеременно проявляется в трехмерном и четырехмерном пространстве. Именно поэтому мы получаем своеобразную лестницу восхождения к более крупным телам, где каждая ступенька — локальное проявление второго начала в трехмерном

пространстве. Следовательно, между двумя устойчивыми структурными уровнями, которые задают две «полочки» на М-оси, реализуется равномерное распределение в трехмерном объеме, что и фиксируется во всех экспериментах со вторым началом термодинамики. И проблема его интерпретации в том и заключается, что эти локально правильные наблюдения экстраполируются на весь объем Вселенной без учета четвертого измерения, вдоль которого также происходит равновероятное распределение структурных уровней вещества.

С учетом того, что жизнь, как было показано в основном тексте книги, наиболее ярко проявляется именно в четвертом, иерархическом измерении, все ее разнообразие является во многом следствием действия второго начала термодинамики вдоль четвертого (иерархического) измерения Вселенной. Таким образом, жизнь развивается не вопреки второму началу термодинамики, а благодаря ему... при условии, что мы рассматриваем его в рамках пространства больших размерностей, где $N \geq 4$.

2.3. Модель узлов устойчивости на М-оси

Как возникает мультимодальное распределение структурных образований вдоль М-оси? Очевидно, что в процессе формирования структуры твердого тела в нем формируются кластеры, зерна, блоки и другие отдельные компакты [30]. Причем они формируются не случайным образом, а так, что тяготеют к определенным «устойчивым» размерам. Именно эти устойчивые размеры и отражаются впоследствии в распределении вдоль М-оси как моды мультимодального распределения. Почему отдельные размеры оказываются предпочтительными, а промежуточные нет? Можно предположить, что существует некая пространственная иерархическая решетка, в которой есть заранее определенные внешними факторами вселенского поля стандартные ячейки. Безусловно, эти ячейки не имеют строгой геометрической правильной формы. Чаще всего они сильно искажены, да и сами «размеры устойчивости» имеют не абсолютный, а статистический характер. Это связано с тем, что пространственная решетка устойчивости возникает в результате сложных резонансных явлений, в которых есть целый спектр вторичных, третичных и т.п. обертоновых спектров устойчивости. Таким образом, каждая мода такого мультимодального распределения — это сглаженная кривая, огибающая спектр устойчивых размеров. И ее вершина — статистически значимый максимум устойчивости.

Таким образом, при формировании твердого тела из жидкого состояния вещество отливается в «формочки» пространственной решетки устойчивости, которая имеет иерархический характер. В качестве модели такого процесса можно использовать т.н. поверхность устойчивости, введенную в синергетике (рис. 2.3).

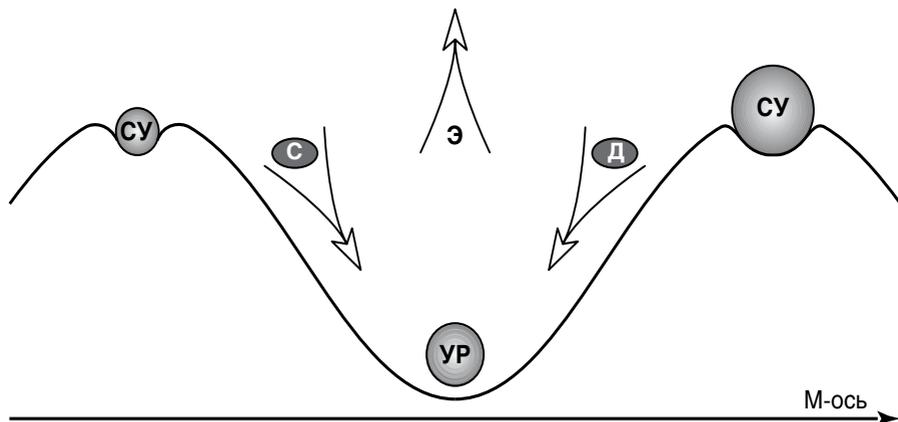


Рис. 2.3. Модель устойчивого структурного равновесия в М-измерении. СУ — седло устойчивости, УР — устойчивый размер. С — синтез, Д — деление. Э — энергия

Если подходить к этому вопросу формально, то при образовании твердого тела в нем происходит и формирование различных неоднородностей, которые стремятся к некоему устойчивому положению на М-оси, т.е. некоему устойчивому размеру (УР). Например, зерна металла могут стремиться к размерам в 16 и 160 мкм. В этом случае получить зерна с промежуточными размерами 50–80 мкм будет относительно труднее, чем зерна со средним размером 16 или 160 мкм. Вопрос о физическом механизме возникновения устойчивых структурных уровней был рассмотрен автором в ранних работах [23; 25]. Но даже если физический механизм резонансных состояний в многомерной среде и не является объяснением данного явления, реальность показывает, что в природе каждой среды есть свои устойчивые размеры, которые характеризуют наиболее часто встречающиеся неоднородности.

Седла и ямы на «волне устойчивости» являются узлами притяжения для вещества, которое образует неоднородности именно с этими, а не промежуточными размерами. Спрашивается, какова природа этой многоуровневой решетки устойчивых размеров, в которую вещество «отливается» в виде различных неоднородностей?

2.4. Многоуровневая ячеистая и оболочечная структура пространства

В качестве рабочей версии рассмотрим следующую модель. Геометрию реального пространства предлагается рассматривать не как трехмерную, а как четырехмерную. В качестве дополнительного четвертого измерения автор предлагает использовать структурную (масштабную) ось.

В этом случае любая среда, стремясь к устойчивому равновесному состоянию, будет формировать внутри себя не только равномерное распределение материи, но и равномерное (мультимодальное) распределение форм этой материи, их «компактов» разного размера, что приводит к равномерному распределению структурных уровней.

Для моноцентрических структур это приводит к возникновению матрешечных, оболочечных структур, типа квантовых уровней внутри атома, оболочек внутри планет и звезд.

Если структура полицентрическая, то это проявляется в решетчатой (ячеистой) структуре пространства, в которой есть множество уровней вложенных друг в друга решеток.

Обоснование именно такого подхода к четвертому измерению приведено в работе автора «Масштабная гармония Вселенной» [23]. Там же показано, что движение вдоль М-оси (пульсации) может приводить к образованию четырехмерных стоячих волн и других резонансных явлений. Именно они ответственны за то, что структурные уровни распределяются вдоль М-оси равномерно (по законам обертоновых спектров), формируя четырехмерные узлы устойчивости, к которым и стремится материя. В результате материя «собирается» в трехмерных узлах стоячих волн четырехмерного пространства в виде более устойчивых образований: протонов, атомов, звезд, галактик и т.п. (рис. 2.4).

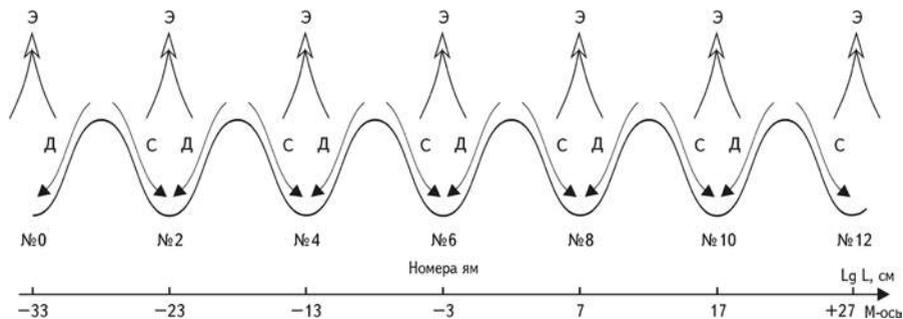


Рис. 2.4. Узлы наивысшего притяжения на М-оси, в которые собирается материя в виде разных структур

Мощь узла и его «точность» (т.е. ширина размерного диапазона) зависит от характера масштабных колебаний и их резонансных взаимодействий. Приведенный на рис.2.4. масштабный спектр устойчивых уровней — это главный структурный каркас пространственных ячеек Вселенной. Для макротел вселенский спектр, безусловно, играет ведущую роль. Но в промежутках между глобальными вселенскими узлами устойчивости в макродиапазоне возникают внутренние обертоновые и другие резонансные спектры, среди которых можно выделить как раз ряд устойчивых размеров с шагом в 0,5 порядка. Это создает своего рода фрактальную картину распределения узлов устойчивости на М-оси (рис. 2.5).

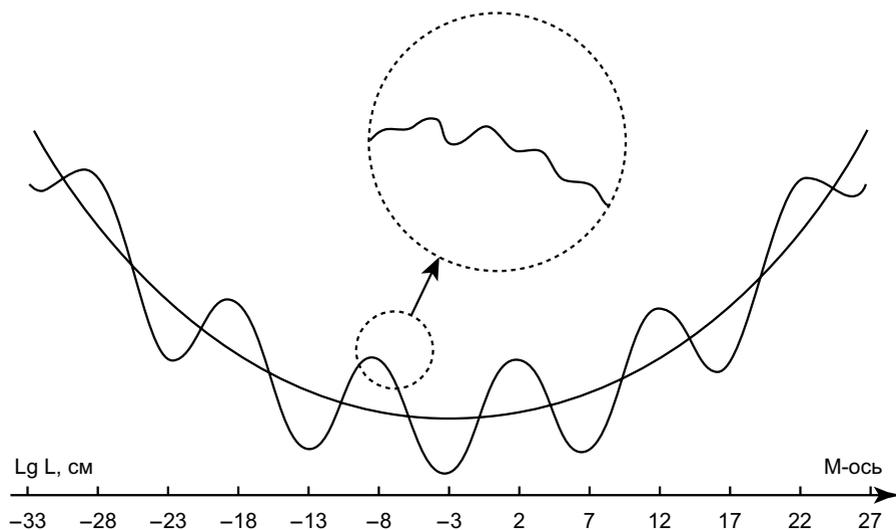


Рис. 2.5. Модель фрактального характера устойчивых размеров вдоль М-оси

Если принять этот подход, то он объясняет и тот факт, что любое косное тело имеет несколько структурных уровней, размеры образования на которых образуют мультимодальную гистограмму распределения, которая мало зависит от условий, в которых формируется тело. Другими словами, материальное пространство разбито на многоуровневую ячейку структуру, в которой есть ячейки с наиболее часто встречающимися размерами. Именно в эти ячейки и «отливается» вещественный субстрат любого вида, включая и биологический. В результате получается, что структурные уровни тонкого спектра (с малыми шагами на М-оси) также зависят в первую очередь от внешней (материальной) иерархической сетки эфира, а не от собственных свойств и особенностей «отлитого» в них

вещества. Существование этой иерархической многоуровневой решетки пространства и не позволяет формироваться идеальным кристаллам без однородностей. Как невозможно тонким абсолютно равномерным слоем распределить муку на ячеистой поверхности вафельницы, так невозможно и равномерно размещать в неоднородном пространстве любой вещественный субстрат.

Следовательно, любое тело достаточного объема при его формировании стремится не только к трехмерному, но и четырехмерному равновесию. А последнее нарушает трехмерную однородность, т.к. создает устойчивые структуры различных масштабов.

Другими словами, интерпретация второго начала без учета структурных уровней не соответствует равновесному, равновероятному распределению вдоль М-оси. Но такая идеальная структура с классической точки зрения — нарушение равновероятностного распределения структурных уровней, которые существуют благодаря многомерности нашего пространства. Именно поэтому идеальные кристаллы неравновесны и их появление противоречит тому же второму началу, но в его более расширенной интерпретации — в рамках четырехмерного пространства [23].

2.5. Второе начало как источник разнообразия в многомерном пространстве

Из установленного факта мультимодального распределения разных компактов (кластеров, зерен, блоков и отдельностей) вдоль М-оси, обнаруженного в работах разных авторов, можно сделать вывод: второе начало термодинамики является физическим принципом, в основе которого лежит более общий принцип — в природе все стремится к равновесному состоянию.

Вопрос состоит лишь в том, какова размерность пространства Вселенной. Если она трехмерна, то равновесие достигается при полном усреднении всех параметров по трехмерному объему, что в пределе должно привести к первичному хаосу излучения, на основе которого обычно строится вся космология после Большого Взрыва. Но поскольку хаос не доминирует и не нарастает, то этот факт стоит воспринимать как косвенное доказательство того, что пространство Вселенной как минимум четырехмерно.

И если пространство Вселенной многомерно, то равномерное распределение вещественных форм необходимо производить с учетом этих

дополнительных измерений. А поскольку нет никаких доказательств, что пространство Вселенной всего лишь трехмерно и не обладает дополнительными измерениями, второе начало термодинамики (а в более общем виде — принцип стремления к равновесию) необходимо рассматривать в том числе с использованием дополнительных измерений.

Таким образом, стоит только ввести всего лишь одно дополнительное (четвертое) измерение, как вопрос об устойчивости сразу же приобретает другой аспект. Равномерное распределение параметров вдоль четвертого измерения в самом упрощенном виде приводит к мультимодельному распределению вдоль M -оси всех параметров, что является признаком ячеистых структур разного масштаба. Следовательно, равновесное состояние материи в четырехмерном пространстве включает в себя и неизбежное возникновение структурных уровней. А структурные уровни — это неоднородности в трехмерном пространстве, которые, в свою очередь, создают порядок, создают энтропию. Таким образом, причина отсутствия идеального распределения параметров в трехмерных средах по всему объему лежит в том, что на эту же среду действуют силы, которые стремятся уравновесить ее по четвертому, иерархическому измерению. И реальное твердое тело — это всегда компромисс между этими двумя тенденциями.

Следовательно, именно второе начало термодинамики, но рассматриваемое в рамках более широкой модели пространства, четырехмерной, ответственно за формирование всех структурных уровней в твердом теле. И то, что в трехмерной модели выглядит как отклонение от закона (а именно структурные уровни, неоднородности и даже разнообразие иерархических структур жизни), в четырехмерном пространстве выводится из того же принципа стремления природы к равновесному состоянию.

Итак, если мы второе начало термодинамики рассматриваем как минимум в четырехмерном пространстве, то не возникает никаких противоречий с наблюдаемой реальностью. Оно отвечает за глобальную и локальную однородность, и оно же отвечает за глобальную и локальную неоднородность материи во всех ее проявлениях.

Чтобы это проиллюстрировать более наглядно, вернемся к нашему примеру с двумя жидкостями разного состава. Исходно за счет перегородки вся система имеет как бы три уровня. Первый, самый нижний — молекулы жидкости, второй — две отдельные ячейки (A_1 и A_2), третий — весь сосуд с перегородкой. Предполагается, что больше тут никаких структур нет.

После того как перегородка убирается, жидкости перемешиваются. И в классической интерпретации они смешиваются до однородного состояния (рис. 2.6).

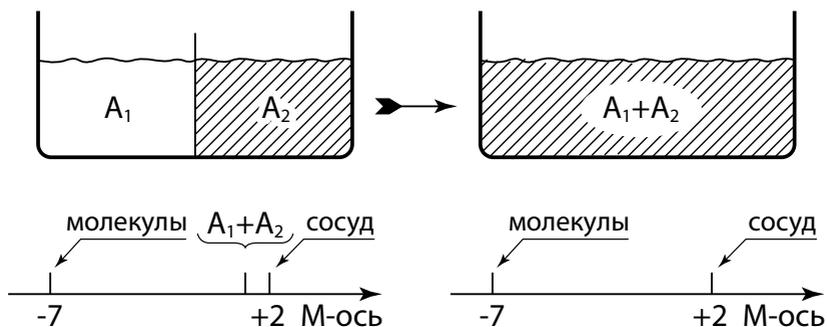


Рис. 2.6. Классический пример действия второго начала термодинамики. Перегородка в сосуде (слева) разделяет две жидкости разного состава (цвета). После того как перегородка убирается, жидкости смешиваются и их состав усредняется (справа). На М-оси исходный вариант менее вероятен, чем второй

Однако если исходить из факта наличия в «замороженных» жидкостях металла зерен, то на самом деле внутри розовой жидкости должны существовать какие-то ячейки, размеры которых будут, например, в диапазоне 10–50 мкм. И тогда распределение структурных образований на М-оси будет более равномерным, чем в исходном варианте (рис. 2.7).

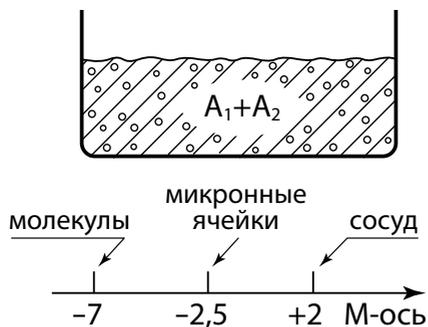


Рис. 2.7. Сосуд со смешанной жидкостью имеет мелкую ячейковую структуру, которая на М-оси отражает равномерное распределение структурных уровней внутри жидкости

Таким образом, крупные макроструктуры, соизмеримые с размерами самого тела, действительно являются отклонением от равновесия даже в четырехмерном пространстве. Но их исчезновение после снятия перегородки не приводит к идеально перемешанной жидкости, возникают мелкие микронные, нанометровые и прочие структуры, которые невозможно визуализировать обычным способом, но которые могут быть выявлены после замораживания жидкости.

Именно это и не учитывают аналитики, которые рассматривают действие второго начала термодинамики. Отклонения от него в рамках

трехмерной модели вполне объяснимы в рамках четырехмерной модели пространства.

Безусловно, распределение структурных уровней внутри реальной жидкости (отливки) может быть и не столь однородным, чтобы равномерно покрывать уровнями М-интервал тела отливки. Ведь кроме внутренних факторов равновесия, есть и глобальные ячейки устойчивости, которые унифицированы для Вселенной и не зависят от объема конкретного тела. А кроме того, неравновесное исходное состояние меняется, что проявляется, в частности, в таком эффекте, как старение металла. Например, алюминиевая отливка постепенно «созревает», в ней меняется размер зерен, и она приходит в конечном итоге к более равновесному структурному состоянию, чем в исходном виде.

Анализируя конкретный спектр структурных неоднородностей, необходимо учитывать все факторы, которые могут влиять на конечный результат — сбалансированную структурную иерархическую устойчивость.

2.6. Жизнь как результат равновесия в многомерном пространстве

Расширение модели пространства всего на одно дополнительное измерение позволяет объяснить наличие внутри твердых тел структурных уровней с неоднородностями различного масштаба. Но если экстраполировать данный метод дальше и предположить, что существует объекты не только четырехмерные, но и пяти- и более, то равновесие в этих объектах необходимо рассчитывать по всем их измерениям. Этот вывод позволяет снять застарелую проблему применимости второго начала к таким глобальным системам, как Вселенная и биосфера.

Спрашивается, а почему равновесие структурных уровней для биологических систем достигается при предельно плотном их проявлении? Почему структурных уровней возникает в биологических системах больше, чем в косных? Эти вопросы выводят нас на самую суть структурных особенностей живых систем. Она является предельным проявлением масштабного-гармоничных колебаний вдоль М-оси. Именно для биосистем масштабный обертоновый спектр является наиболее богатым и насыщенным. Возможно, причиной этому то, что поток энергии вдоль М-оси (трансформация форм энергии) в биологических системах всегда на порядки выше, чем в физических. Напомним, в частности, о сравнении удельной мощности человека и Солнца – она у человека выше

почти в 10 тысяч раз. Именно потому, что для биологических систем процесс трансформации с нижних уровней на верхние и обратно является предельно активным, здесь возникает гораздо более устойчивая структурная иерархия с гораздо большим числом обертоновых спектров.

А возможно еще и потому, что биологические объекты живут по законам многомерных пространств и равновесие здесь достигается ценой компромисса не только в четырехмерном пространстве, но и в более многомерной среде. Какова эта среда? Сколько размерностей имеет жизненное пространство?

Ясно одно, второе начало термодинамики — это физическая интерпретация системного закона всеобщего равновесия в природе. Если это равновесие рассматривать в рамках трехмерной модели пространства, оно неизбежно ведет к выводу о нарастании всеобщего хаоса, гибели всего живого, тепловой смерти самой Вселенной. То есть к абсурдной и нереальной картине мира. Но если это равновесие рассматривать сразу во всех вариантах его проявления, во всех размерностях пространства, то оно должно привести к реальному положению дел в мире — в том числе к длительной эволюции жизни на Земле. Уже этого достаточно, чтобы обосновать многомерность пространства и не сводить ее к традиционным трем измерениям.

В качестве простой иллюстрации такого вывода можно вспомнить о равновесном положении монеты на решетке. Если через решетку не подается поток воздуха, то монета лежит плашмя, и именно это является ее устойчивым состоянием. Но если через решетку подать сильный поток воздуха, то монета будет стоять на ребре. И если наблюдатель ничего не знает об этом потоке, он сделает вывод, что монета находится в неустойчивом положении, которое она заняла случайно. Аналогично и с якобы неустойчивым состоянием жизни во Вселенной. Более 3 миллиардов лет она находится в мощном эволюционном потоке. И в этом потоке она занимает весьма устойчивое положение. Простейшим проявлением этого потока является тот факт, что удельный поток энергии на единицу массы в единицу времени для живых систем гораздо выше, чем для звезд. Безусловно, образ монеты на ребре — всего лишь аналогия, на самом деле жизнь существует в сложном многомерном пространстве, и каждый организм в отдельности и вся биосфера в целом в каждую единицу времени принимают в этом многомерном пространстве самое устойчивое положение. Вопрос лишь в том, что это многомерное пространство само эволюционирует, меняется и жизнь вынуждена приспосабливаться к этим изменениям, проходя при этом через промежуточные фазы неустойчивости, через кризисы развития.

Безусловно, предположение о многомерном пространстве, в котором жизнь находит свое равновесие, является всего лишь теоретической моделью, которую еще необходимо обосновывать.

В данном приложении мы показали лишь то, что даже добавление еще одного (четвертого) измерения уже объясняет существование неоднородных структур внутри твердого тела.

Можно предположить, что во Вселенной есть трехмерные среды, есть объекты четырехмерные, а есть объекты многомерные. И все это сосуществует в рамках одной Вселенной. Чем больше размерность объекта, тем реже он встречается. Поэтому просторы нашей Вселенной заполнены относительно равномерными средами, куда вкраплены отдельные редкие многомерные структуры жизни.

Литература

1. *Альвен Х., Аррениус Г.* Эволюция Солнечной системы. М.: Мир, 1979.
2. *Ассеев В.А.* Экстремальные принципы в естествознании и их философское содержание. Л.: ЛГУ, 1977.
3. *Блохинцев Д.И.* Пространство и время в микромире. М.: Наука, 1970.
4. *Большаков Б.Е.* Введение в научную программу исследований фундаментальных свойств времени-пространства на примере феномена Итигэлова, Электронное научное издание «Международный электронный журнал. Устойчивое развитие: наука и практика». Вып. 2 (13), 2014, ст. 3.
5. *Вернадский В.И.* Биогеохимические очерки. М.–Л.: АН СССР, 1940.
6. *Воронцов-Вельяминов Б.А.* Очерки о Вселенной. М.: Наука, 1969. С. 631.
7. *Дорфман Я.Г.* Всемирная история физики с древнейших времен до конца XVIII века. М.: Наука, 1974
8. *Дэвис П.* Пространство и время в современной картине Вселенной. М.: Мир, 1979.
9. *Забродин Ю.М.* Обнаружение и опознание человеком сложных ку-стических сигналов // «Проблемы психофизики». М.: Наука, 1974
10. *Марков М.А.* О природе материи. М.: Наука, 1976.
11. *Мюллер Х., Сухонос С.И.* Закон наиболее плотной упаковки по всем степеням свобод биопространства // Доклады МОИП 1982. Общая биология. Экспериментальный анализ функций биологических систем. М.: Наука, 1985. С. 98–102.
12. *Правдивцев В.Л.* Биосферное и геосферное оружие. Книга 1. М.: Бинном, 2013.
13. *Роджерс Э.* Материя, движение, сила // Физика для любознательных: В 3 т. М.: Мир, 1969. Т. I. 480 с.
14. *Садовский М.А.* О распределений размеров твердых отдельностей // ДАН. 1983. 269. I. С. 69–72.
15. *Сухонос С.* Взгляд издали // Знание–сила. 1981. № 7. С. 31–33.

16. *Сухонос С.И., Бердиков В.Ф.* Упаковочная модель возникновения устойчивых отделностей // ВНИИ абразивов и шлифования. Л., 1986. С. 2–38. Деп. в ВНИИТЭМР 07.01.86 г., № 29–86.
17. *Сухонос С.И., Юрченко Л.Ю., Бердиков В.Ф., Красюк Б.А., Семенов О.Г.* Анализ характера распределения по геометрическим характеристикам частиц искусственного карбида кремния // ДАН СССР. 1987. Т. 311. № 2. С. 364–367.
18. *Сухонос С.И.* Космическая пыль стимулирует эволюцию? // Химия и жизнь. 1988. № 1. С. 91–93.
19. *Сухонос С.И.* Развитие и эволюция пространственных представлений // Семиодинамика. Труды семинара. СПб.: Издательство общества ведической культуры, 1994. С. 86–96.
20. *Сухонос С.И.* Россия в XXI веке. М.: Агар, 1997.
21. *Сухонос С.И.* Кипящий вакуум Вселенной. Гипотеза о природе гравитации. М.: Новый Центр, 2000.
22. *Сухонос С.И.* Гравитационные «бублики». М.: Новый центр, 2001.
23. *Сухонос С.И.* Масштабная гармония Вселенной. М.: Новый центр, 2002.
24. *Сухонос С.И.* Жизнь в масштабе Вселенной // Человек в масштабе Вселенной. М.: Новый центр, 2004. С. 7–138.
25. *Сухонос С.И., Третьяков Н.П.* Арифметика Вселенной // Человек в масштабе Вселенной. М.: Новый центр, 2004. С. 167–206.
26. *Сухонос С.И.* Логика эволюции человечества, М.: Экономика, 2008.
27. *Сухонос С.И.* Эстафета цивилизаций. М.: Экономика, 2009.
28. *Сухонос С.* В поисках масштабного подобия // «Техника–молодежи». 2012. №9. С. 30–35.
29. *Сухонос С.И.* Пять вопросов к мировым религиям. М.: Дельфис, 2013.
30. *Сухонос С.И.* Структурные уровни природы. М.: Дельфис, 2013.
31. *Сухонос С.И.* Матрица социального развития. М.: Дельфис, 2014.
32. *Сухонос С.И.* Вверх по огненной тропе. М.: Дельфис, 2014.
33. *Сухонос С.И.* Скрытые смыслы культуры. М.: Дельфис, 2014.
34. *Сухонос С.И.* Сознание и реальность, в печати.
35. *Уиллер Дж.* Дискуссия // Космология. Теории и наблюдения. М.: Мир, 1978. С. 386.
36. Упанишады // Упанишады. Книга 2. М.: Ладомир, 1991
37. *Цветов В.Я.* Пятнадцатый камень сада Рёандзи. 3-е изд., дораб. и доп. М.: Политиздат, 1991.

38. *Черняев А.Ф.* Золото Древней Руси. Русская матрица — основа золотых пропорций. М., 1998.
39. *Чечев В.Р., Крамаровский Я.М.* Радиоактивность и эволюция Вселенной. — М.: Наука, 1978.
40. *Численко Л.Л.* Структура фауны и флоры в связи с размерами организмов. М.: Изд-во МГУ, 1981.
41. *Шевелев И.Ш., Марутаев М.А., Шмелев И.П.* Золотое сечение. М.: Стройиздат, 1980.
42. *Шевелев И.Ш.* О формообразовании в природе и в искусстве // Золотое сечение. М.: Стройиздат, 1980.
43. *Шкловский И.С.* Физика солнечной короны. 2-е изд., перераб. и доп. М.: ГИ физ.-мат. лит., 1962. 516 с.
44. *Шмелев И.* Третья сигнальная система // Золотое сечение. М.: Стройиздат, 1990.
45. *Шубников А.В.* Избранные труды по кристаллографии. М.: Наука, 1975. С. 144–153.
46. *Эйнштейн А.* Эфир и теория относительности в Собрании научных трудов. Т. 1. Работы по теории относительности 1905–1920, М.: Наука, 1965, с 686.
47. *Islam J.N.* Sky and Telesc. 1979, 57, I. P.13–18.
48. *John A. Wheeler,* 1990, «Information, physics, quantum: The search for links» in W. Zurek (ed.) Complexity, Entropy, and the Physics of Information. Redwood City, CA: Addison-Wesley.

Содержание

Вместо вступления	3
Предисловие	5
Введение	10
Физический и биологический мир	10
Зачем жизнь появилась во Вселенной, и какую функцию она в ней выполняет?	11
Терминология	13
Существует ли небιологическая живая форма материи?	16
Глава 1. Разнообразие жизни и однообразие физического мира	19
1.1. Пространство и масса	19
1.2. Унылое видовое однообразие физической Вселенной	19
1.3. Ошелмляющее видовое разнообразие жизни	25
1.4. Масштабный диапазон биологического разнообразия	27
1.5. Предельная плотность заполнения жизнью пространства	28
1.6. Перспективы развития жизни в Солнечной системе	30
1.7. Влияние деятельности человека на биосферу	32
1.8. Жизнь как объединяющий этап развития физической материи	32
1.8.1. Рост массы живых организмов	32
1.8.2. Рост размеров тел	33
1.8.3. Постепенное освоение разных сред	34
1.8.4. «Пятый элемент»	35
1.8.5. Эфир	38
1.8.6. Живая эволюция Земли	40
1.9. Неразрывная связь жизни с Вселенной	40
1.9.1. Зависимость жизни от внешней полноты разнообразия мира	40
1.9.2. Перевоплощение окружающего мира	43
1.10. Два вектора развития Вселенной	47
1.10.1. Структура тела человека и его каменной копии	49
1.10.2. Две ветви эволюции	53
1.10.3. Структурная сложность	55

Глава 2. Масштабная структура Вселенной	59
2.1. Иерархическая структура Вселенной	60
2.1.1. Размер как универсальный параметр масштабной структуры	61
2.1.2. Масштабный интервал Вселенной	62
2.1.3. Периодический порядок организации масштабной структуры Вселенной	64
2.2. Масштабное подобие объектов Вселенной	67
2.2.1. Масштабная периодичность между объектами и их ядрами	69
2.2.2. Масштабная периодичность сферических форм	74
2.2.3. Три масштабных этажа Вселенной	78
2.3. Структурное подобие масштабной организации Вселенной и биосферы	83
Глава 3. Иерархическое измерение биосферы	89
3.1. Масштабная структура живых систем	89
3.1.1. Плотность структурных уровней	89
3.1.2. Закон распределения размеров живых объектов вдоль М-оси Л.Л.Численко	93
3.2. Масштабная динамика живых систем	94
3.2.1. Пульсации	94
3.2.2. Деление клеток	95
3.2.3. Размножение	96
3.2.4. Энергетика живых организмов	98
3.3. Эволюционика	103
3.3.1. Поэтапное и постепенное заселение масштабных этажей живыми объектами. Закон 3+1	105
3.4. Плотность структурных уровней в живых системах	111
3.5. Принципиальное различие между масштабной структурой живых и косных тел	116
3.6. Принцип пирамидальной иерархичности	118
3.7. Расширение масштабных границ в ходе эволюции жизни	122
3.8. Плотность социальной структуры	130
Глава 4. Информация и Вертикаль Вселенной	135
4.1. Определение «формулы» информации	135
4.2. Функция информации в эволюции жизни во Вселенной	144
4.3. Информационный процесс как механизм «экономии»	149
4.4. Информация и энергия	162

4.4.1.	Энергетические процессы в проекции на М-ось	163
4.4.2.	Информационные процессы в проекции на М-ось	166
4.4.3.	Философские аспекты ИП	167
4.4.4.	Информация и энергия на диаграмме масштаб-сложность	169
4.4.5.	Эволюционные тренды информационных и энергетических процессов	170
4.5.	Тактика информационной эволюции	174
4.6.	Различие эволюции живой и косной природы	177
4.7.	Информационные процессы в небιологической Вселенной	178
4.8.	Модель информационной системы Вселенной	181
4.8.1.	Что такое материальная Вселенная?	183
4.8.2.	Предполагаемая структура информационного текста Вселенной	184
4.8.3.	Пакет вселенской информации — зерно мирового духа	186
4.8.4.	Человек — информационная модель Бога	209
4.9.	Особенности распределения информации вдоль М-оси Вселенной	214
4.10.	Образ Вселенной	216
Глава 5. Пятикратные оси симметрии, золотое сечение		221
5.1.	Оси симметрии пятого порядка	222
5.1.1.	Основные особенности симметрии в косном и живом мире	223
5.1.2.	Почему в кристаллах практически не встречаются оси симметрии пятого порядка	225
5.1.3.	Додекаэдр и замыкание внутренней среды	227
5.1.4.	Развитие упаковки с пятиугольниками на поверхности ..	230
5.1.5.	Особая устойчивость структуры типа C_{60}	233
5.1.6.	Переход от клеточного развития к организменному ..	236
5.1.7.	Пятилучевая симметрия без икосаэдрических упаковок	239
5.1.8.	Принцип «ядро и оболочка»	240
5.1.9.	Симметрия кристаллов в живой природе	242
5.2.	Принцип золотого сечения	243
5.2.1.	Золотое сечение, принцип минимума и Вертикаль Вселенной	245
5.3.	Чет и нечет	253

Глава 6. Пропорциональное восприятие мира	257
6.1. Психофизика и Вертикаль Вселенной	257
6.1.1. Закон Вебера–Фехнера	257
6.1.2. Относительность восприятия времени	259
6.1.3. Локальное ускорение и замедление времени	262
6.1.4. Частотный диапазон восприятия событий	264
6.1.5. Психологическая частота восприятия событий	271
6.1.6. Предельное количество событий в жизни человека	276
6.2. Архитектура	278
<i>Приложение 1. Устойчивость структурных уровней Вселенной</i>	289
<i>Приложение 2. Второе начало термодинамики в четырехмерном пространстве</i>	296
Литература	312



Об авторе

Сергей Иванович Сухонос родился в 1950 году в г. Волгограде.

Кандидат технических наук, автор многих научных работ, создатель и руководитель нескольких инновационных предприятий. В настоящее время координатор инновационного движения «Авангард».

Исследователь законов устройства Вселенной и общества. Автор открытия периодичности масштабной структуры Вселенной (первая публикация в журнале «Знание-сила» в 1981 году). Автор теории научных цивилизаций.

Сайт автора: www.suhonos.ru

Электронный адрес: ssuhonos@mail.ru

Книги С. И. Сухоноса, изданные ранее:

- «Россия в XXI веке. Проблема национального самосознания» (1997)
- «Масштабная гармония Вселенной» (2000)
- «Кипящий вакуум Вселенной. Гипотеза о природе гравитации» (2000)
- «Российский ренессанс в XXI веке» (2001)
- «Масштабный эффект. Неразгаданная угроза» (2001)
- «Гравитационные бублики» (2002)
- «Русское дело» (2003)
- «Человек в масштабе Вселенной» (2004)
- «Вселенская сила нравственности» (2005)
- «Силы России. Прошлое, настоящее, будущее» (2006)
- «Логика эволюции человечества» (2007)
- «Вечная душа. Пять вопросов к мировым религиям» (2007)
- «Эстафета цивилизаций» (2011)
- «Метацивилизация» (2011)
- «Структурные уровни природы» (2013)
- «Пять вопросов к мировым религиям» (2013)
- «Матрица социального развития» (2014)
- «Вверх по огненной тропе» (2014)
- «Скрытые смыслы культуры» (2014)

Научное издание

Сухонос Сергей Иванович

Пропорциональная вселенная

Оформление и вёрстка *А.В. Кинсбургский*

Редактор *В.И. Мартынюк*

Корректор *В.И. Мартынюк*

Книга издана при финансовой поддержке В. М. Игнатова

Подписано в печать с оригинал-макета 27.08.2015.

Формат 60X90/16. Бумага офсетная. Печ. л. 20.

Тираж 100 экз. Заказ №

Издательство «Дельфис»

Адрес: Москва, ул. Покровка, д.3/7, стр.1

Тел.: (495) 628-06-79. E-mail: delphis@delphis.ru

Отпечатано в полном соответствии с качеством
предоставленного оригинал-макета