

«Истина всегда оказывается проще, чем можно было предположить»

Ричард Фейнман

«Если бы Бог, создавая мир, спросил у меня совета, я бы подсказал ему, как устроить вселенную попроще»

Альфонс Мудрый

3. МЕТАЭВОЛЮЦИЯ НЕЖИВОГО

3.1. Кибернетика и физика

Необходимо признать, что кибернетические методы и подходы в физике долгое время практически не использовались. Лишь в последнее десятилетие ситуация начала заметно меняться. В монографиях ряда авторов – Б.Б.Кадомцева [Кадомцев, 1999], А.Л.Фрадкова [Фрадков, 2003], И.М.Гуревича [Гуревич, 2003] и др. – обращается внимание на глубокое внутреннее единство многих «чисто» физических понятий и их кибернетических аналогов, выдвигаются (в самых различных аспектах) соответствующие трактовки тех или иных физических процессов и явлений, проводится необходимый качественный и количественный анализ, и т.п.

Так, А.Дюкрок считает, что «...ещё недавно человек полагал, что управлять способен только он сам. Но в эпоху промышленной кибернетики он понимает, что его функции можно передавать устройствам с обратной связью. Можно предполагать, что в истории Вселенной такие устройства возникают "естественно", в виде обратных связей различного типа; обратными связями управляется хотя бы плотность звёзд, так что мир мог приобретать возрастающую обусловленность. В этом и состоит глубокий смысл кибернетики, предметом которой является не техника, а наука о системах и их поведении. С точки зрения достигаемой цели не столь важно, накапливается ли информация гравитационными устройствами, электрическими, механическими или пневматическими, искусственными или естественными. Настоящая проблема состоит в изучении взаимодействия между системами или их влияния на себя самих. Таким образом, кибернетика оказывается *физикой соотношений* (курсив цитируемого автора – С.Г.), тогда как ещё недавно физика материи соотносила все предметы с человеком; она изучала их изолированно, не задаваясь вопросом о том, как они ведут себя относительно себя самих или относительно друг друга. А ведь в течение миллиардов лет космические системы развивались сами собой, не зная о существовании человека! Теперь мы понимаем это: кибернетические взаимосвязи существовали, не ожидая появления человека, и вызывали развитие Вселенной под действием сил природы... Если мы задумаемся над общей иерархией структур, то увидим, что подножием её служит классическая термодинамика, а на вершине находятся организованные системы, созданные развитием жизни. **Содержанием же "кибернетической физики" должна быть панорама структур** (выделено мной – С.Г.), как до недавнего времени основной проблемой химии было составление общей таблицы элементов, а также стремление к их синтезу с помощью технических средств» [Дюкрок, 1965(1979)].

По мнению А.П.Назаретяна, «напряжённая гармония физического мира поддерживается непрерывной *конкуренцией управлений* (здесь и дальше курсив цитируемого автора – С.Г.), которая составляет подоплеку материального взаимодействия, и при последовательно телеономической интерпретации *субъектом* управления (антиэнтропийной активности) оказывается каждая из участвующих во взаимодействии систем, а объектом – пространственно-временное разнообразие среды, т.е. воздействия, превращаемые в изменение внешней и внутренней структуры таким образом, чтобы эти изменения всегда оказывались минимальными из всех возможных. В таком концептуальном контексте логична интерпретация вариационных принципов в терминах "выбора" системами оптимальных сохраняющих реакций, отбора более устойчивых процессов, состояний в ущерб менее устойчивым... Вывод о том, что "любые законы неживого мира... являются, по сути дела, тем или иным отбором реальных движений" (Моисеев Н.Н. *Козволюция человека и Биосферы: кибернетические аспекты // Кибернетика и ноосфера. М.: Наука, 1986, С. 68-81*), очевидно перекликается с "траекторной" формулировкой квантовой механики Р.Фейнманом и с наиболее ценными идеями классической телеологии (Акчурина И.А. *Четыре типа причинности по Аристотелю и современная абстрактная теория поля // Современный детерминизм. Законы природы. М.: Мысль, 1973*)» ([Назаретян, 1991], стр. 57).

В свою очередь, В.Ф.Турчин утверждает, что «принципы, столь общие, что они применимы как к развитию науки, так и к биологической эволюции, требуют для своего выражения столь же общих понятий. Такие понятия даёт кибернетика – наука о связях, управлении и организации в объектах любой природы. В кибернетических понятиях с равным успехом описываются явления *физико-химические* (курсив мой – С.Г.), биологические, социальные» ([Турчин, 2000(1977)], стр. 18). И далее, в той же публикации, он уточняет эту свою позицию следующим образом: «Одну и ту же систему можно описывать либо в общих чертах, разбив её на несколько крупных подсистем, "блоков", либо более детально, описав строение и внутренние связи каждого блока. Но так или иначе кибернетическое описание всегда имеет какой-то конечный уровень, глубже которого оно не распространяется. Подсистемы этого уровня рас-

смаатриваются как элементарные, не разложимые на составные части. Реальная физическая природа элементарных подсистем кибернетика не интересует, ему важно только, как они связаны между собой. Два физических объекта могут радикально отличаться друг от друга по своей природе, но если на каком-то уровне кибернетического описания они организованы из подсистем одинаково (с учетом динамического аспекта!), то с точки зрения кибернетики их можно считать – на данном уровне описания – тождественными. Поэтому одни и те же кибернетические соображения могут быть применимы к таким разным объектам, как радиотехническая схема, программа для вычислительной машины или нервная система животного» ([там же], стр. 25). Добавлю к этому последнему перечню от себя – а также, в соответствующих случаях, и *нерукотворные* объекты неживой природы. Для характеристики которых нелишне привести следующее высказывание С.П.Курдюмова: «Современная наука говорит о том, что мёртвой природы не существует. Элемент «духовности», элемент прогноза, элемент памяти есть в каждом элементе мира» [Курдюмов, 2007].

Весьма важно рассматривать проблему использования кибернетических методов в физике не в отрыве от аналогичных подходов в смежных науках, например, в биологии, а в тесной их взаимосвязи. Но вот какую точку зрения высказывает Б.С.Украинцев: «Вряд ли (? – С.Г.) можно считать доводом в пользу существования естественных саморегулируемых систем в неживой природе соображение о том, что живые самоуправляемые системы не смогли бы возникнуть, если бы в неживой природе не было прототипа управления» ([Украинцев, 1969], стр. 221). А, собственно, почему «вряд ли»? Совсем наоборот: идея, точнее – свойство, *преемственности* процессов в Универсуме является, с моей точки зрения, настолько фундаментальным в его развитии и функционировании, что как раз и может выступать в качестве важнейшего – думаю, даже первичного! – обоснования адекватности «управленческого» подхода и в физике. Тем более что в другом своём высказывании: «Процессы управления не такое уж обычное и лежащее на самой поверхности явление в природе, как это может показаться с первого взгляда» ([там же], стр. 198) Б.С.Украинцев прав.

А.Л.Фрадков обращает внимание на историю недостаточно удачных (пока!) попыток применения целевого подхода в физике и возникшую в связи с этим дискуссию: «Хотя подход к построению уравнений динамики физических систем на основе экстремальных принципов хорошо известен, он обычно не увязывается в физике с понятием цели, поставленной как достижение экстремума целевого функционала. В этом проявляется отличие подходов в физике от подходов, применяемых в инженерных науках, в которых оптимальность как цель создания искусственной (технической) системы обычно ставится во главу угла. Наоборот, использование понятий цели и целесообразности поведения системы в физике и других естественных науках вызывало возражение ряда учёных. Наиболее ярко такие взгляды выразил А.Эйнштейн [Einstein A. *Out of My Later Years* (New York: Thames and Hudson, 1950), p.114]: "... Для учёного есть только "существующее", но нет желаемого, нет оценивающего, нет добра, нет зла, нет цели". Г.Розенброк критикует позицию А.Эйнштейна, приводя аргументы в пользу того, что понятие цели естественно как для живой, так и неживой природы. Он отмечает, что неприятие цели возникло как реакция, которая на сегодняшний день не является актуальной, на конфликт XVII столетия между церковью и зарождающейся наукой. В XX-XXI столетиях машины, действующие целенаправленно и воплощающие цели, заложенные в них человеком, распространились повсеместно и стали уже частью окружающей нас среды! Это заставляет придавать более серьёзное значение понятию цели и в физике как науке о наиболее общих закономерностях систем окружающей среды – живых, неживых и искусственных, созданных человеком. Г.Розенброк пишет [Управление молекулярными и квантовыми системами. Сб. переводов М.-Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2003; Rosenbrock H.H. *IEEE Trans. Autom. Control AC-45 73* (2000)]: "... Живые организмы, очевидно, имеют свои цели, и, если субстрат квантомеханических частиц, из которых состоит всё живое, описывается как не имеющее целей, то возникает вопрос: как может цель возникнуть из бесцельного субстрата?" [Фрадков, 2005]. (Отмечу в скобках, что последняя мысль Г.Розенброка – ещё одно мнение по вопросу, обсуждавшемуся в предыдущем абзаце).

Оригинальный «лингво-комбинаторный» подход к моделированию атома, рассматривающий его как «плохо формализованную систему», развивает М.Б.Игнатъев. Отметив, что «Н.Винер, возродив кибернетику как управление и связь в живых организмах, машинах и социально-экономических системах, остановился как перед священной коровой перед физикой» ([Игнатъев, 2006], стр. 354), он предлагает собственную лингво-комбинаторную модель «атома с блоком управления», которая «состоит из трёх групп переменных – характеристик основных понятий, изменения этих характеристик и структурированной неопределённости в эквивалентных уравнениях, которая может быть использована для адаптации и управления» ([там же], стр. 349), опираясь при этом на ключевые базовые понятия, сложившиеся в науке – «атом», «протон», «электрон».

Несколько отличный подход к данной проблеме выдвигает И.М.Гуревич, ставя на обсуждение тему «Об управлении Вселенной». При этом он исходит из положения, что высшей формой познания систем является управление ими. То есть задача выявления управленческих механизмов *внутри* Вселенной им не ставится, а решается фактически задача синтеза *внешнего* управления ею (что бы это ни значило). Так, он пишет: «...в будущем человечеству необходимо будет научиться ставить и решать задачи

управления Вселенными методами теории управления [Справочник по теории автоматического управления. М.: Наука, 1987]. Для примера рассмотрим случай однородной Вселенной. Однородная Вселенная описывается уравнением Эйнштейна [Мак-Витти Г. Общая теория относительности и космология. М.: ИЛ, 1961]:

$$\frac{dR}{dt} = R \left(\frac{\chi c^2 \rho}{3} - \frac{kc^2}{R^2} + \frac{\Lambda}{3} \right)^{1/2}.$$

Здесь Λ – космологическая постоянная, $\chi = 8\pi G/c^2$; ρ – плотность Вселенной; $k = +1, -1, 0$; c – скорость света; G – гравитационная постоянная; R – текущий радиус Вселенной.

Использование динамической модели Вселенной для описания объекта управления даёт возможность сформулировать классические постановки задач управления. Например:

- 1) уравнения Эйнштейна задают динамику Вселенной;
- 2) в качестве критериев оптимальности можно рассматривать время расширения Вселенной от радиуса R_0 до радиуса R , массу Вселенной, ...;
- 3) в качестве ограничений можно рассматривать ограничения на количество разных типов частиц во Вселенной, продолжительность этапов развития Вселенной, ...;
- 4) в качестве управляемых переменных можно рассматривать космологическую постоянную Λ , плотность Вселенной, распределение масс во Вселенной (в последнем случае динамика Вселенной должна описываться тензорными уравнениями Эйнштейна).

Решение задач оптимального управления Вселенной, в частности, даст возможность оценить ход развития Вселенной, возможность "Разума" влиять на развитие Вселенной» [Гуревич, 2006]. Подобный – по сути дела, классический, – подход превалирует в технических приложениях теории управления. Не вдаваясь здесь в полемику с автором цитаты относительно адекватности предлагаемых конкретных трактовок перечисленных им управленческих задач, хочу поддержать развиваемое в этих работах направление исследований как таковое: в идеологическом плане весьма важна сама тенденция использования управленческих принципов и методик в данной предметной области.

Рассматривая физические иерархические системы, Б.Б.Кадомцев констатирует: «В системах со сложно организованной внутренней структурой возможно расслоение единой системы на две тесно связанные друг с другом подсистемы. Одну из них мы по-прежнему можем называть динамической или силовой, а вторую можно называть информационной или управляющей подсистемой. Такая возможность появляется в силу большой сложности "фазового портрета" системы... Те структурные элементы, которые могут сильно влиять на динамику системы сравнительно малыми возмущениями (сигналами), естественно выделяются в структуру управления» ([Кадомцев, 1999], стр. 330). Заключает же свою фундаментальную монографию он следующими словами: «Идеи о самоорганизации и образовании диссипативных структур в открытых системах оказались очень важными для того, чтобы перебросить мостик между физикой и биологией. Но видно, что следует идти дальше и изучать самопроизвольную иерархизацию структур, образование структур с памятью и возможностями извлечения информации извне, накопления её в памяти, использования информации для управления и обработки этой информации с целью оптимального управления. Нетрудно видеть, что существует много общих черт в поведении сложных систем как органических, так и неорганических, причём неорганические системы со сложной структурой тоже не являются простыми как в структурном плане, так и по характеру их поведения» ([Кадомцев, 1999], стр. 349). То есть Б.Б.Кадомцев акцентирует внимание практически на таких же задачах, что и те, которые образуют ядро предлагаемой концепции (иерархизация, память и др.).

Но реакции на этот его призыв почти не заметно, привычные схемы и подходы продолжают превалировать. Так, по мнению С.В.Палагина, «в неорганическом мире продолжительных процессов с очевидными обратными связями не так уж и много. Для Теоретика-Классика, традиционно делающего ставку на свои "прямосвязевые" однонаправленные теоретические модели, такие процессы – скорее исключение, чем правило. Внешне они очень похожи на многие другие, протекающие так же быстро и нелинейно. Взрывообразно. Лавинообразно. По сути дела, во внутреннюю логику этих процессов Теоретик-Классик вник только в XX столетии. Вник, отталкиваясь от тех обратных связей, которые открыл для себя как необходимый элемент регулирования и управления в живой природе, обществе и технике. А в **неживой** (выделено автором цитаты – С.Г.) природе? Вот то-то и оно! Применительно к ней термин "процесс с обратной связью" мы в своём научном лексиконе стали использовать и существенно позже, и в гораздо более скромных масштабах ... цепные разветвлённые химические реакции есть процессы автотокаталитические, с положительной обратной связью» ([Палагин, 2000], стр. 28).

По мнению же В.Б.Злоказова, «проводя обобщение в рамках кибернетических представлений о Метагалактике (как целостность она является сложнейшей кибернетической системой скорее, чем физическим телом), мы можем сделать следующий вывод: условиями гомеостатной устойчивости, совместимыми с представлениями физики, следует считать следующие: 1. замкнутость системы; 2. постоянство физических ресурсов и их оптимальное использование. Эволюция Метагалактики, понимаемая как устойчивость динамического образа, соответственно обеспечивается (авто)управлением, трактующим оба

пункта в динамическом смысле (через переходные процессы). Но пока физика и кибернетика не идут рука об руку (бесполезно, искать, скажем, в многотомнике Ландау и Лившица такой термин как управление)» [Злоказов, 2005].

С моей точки зрения, для этого есть – пока ещё существуют! – две основные причины.

Первой из таких причин является некоторая размытость и многозначность термина «цель». Ведь цель можно понимать – и зачастую именно так и понимают – как нечто, задаваемое только и исключительно мыслящим и разумным субъектом: от человека (и сообществ людей) до иных сверхъестественных субъектов и сущностей. Неудивительно, что последнего допущения зачастую вполне достаточно для отказа – в рамках рациональных наук – от самой *идеи* целевого подхода.

Но если понимать термин «цель» шире – как нечто, задаваемое самой Природой (в той или иной *рациональной* форме), – ситуация может быть изменена самым кардинальным образом. В частности, если целевой функционал имеет *энергетический* характер (необязательно с размерностью энергии, а, например, в форме дроби, числитель и знаменатель которой имеют размерность энергии, сама же дробь, естественно, безразмерна – см. [Гринченко, 2004а], подраздел 5.3).

Второй же основной причиной недостаточного проникновения идей кибернетики в физику является, по-видимому, бытующая иногда слишком узкая трактовка самой кибернетики как науки. А.Л.Фрадков поясняет это, цитируя позицию Р.Брокетта: «В последние десятилетия теория управления интенсивно развивалась в связи с потребностями инженерной практики. Тем не менее, до недавних пор кибернетические термины редко появлялись на страницах ведущих физических журналов, а влияние кибернетики на физические исследования практически не ощущалось. И это не удивительно, поскольку науки совсем непохожи: физика, в частности механика, является классической *описательной* (descriptive) наукой, а кибернетика (теория управления) представляет собой "в некотором смысле парадигму *предписательных* (prescriptive) наук" [Brockett R.W., in *Geometric Control Theory, Lie Groups Vol. VII (Brookline, MA: Mat. Sci. Press, 1977), p.1*]. Это означает, что, тогда как задача физики – исследование и *описание* (курсив А.Л.Фрадкова – С.Г.) систем, задача кибернетики состоит в преобразовании их с помощью управляющих воздействий с целью формирования *предписанного* (курсив А.Л.Фрадкова – С.Г.) поведения» [Фрадков, 2005].

В этой формулировке остаётся недостаточно конкретизированным определение «поведения»: *предписанного* – кем или чем? А также местом расположения *предписателя*: вне системы или внутри неё? Если человеком или иным субъектом, то мы возвращаемся к только что рассмотренной «основной причине № 1 нестыковки физики и кибернетики». Ну, а если самой неживой Природой? Если именно Природа «встроила» в образующие её системы соответствующие управленческие (кибернетические) механизмы, которые, таким образом, являются имманентными её составляющими? И цели, к которым они стремятся, имеют самый что ни на есть рациональный характер (в частности, энергетический)?

Но если всё обстоит именно таким образом, то мы необходимо приходим к распространению описанного ранее в [Гринченко, 2004а] информатико-кибернетического подхода к описанию *живой* природы на область физики – основного на сегодня инструмента изучения *неживой* природы. Причём на фоне приведённого краткого обзора тенденций развития связки «кибернетика-физика» экстравагантным подобное предложение уже не выглядит – даже несмотря на предельно широкую область его предлагаемого применения («*Вселенная, как система управления*»).

3.2. О метаэволюции «идеальной» структуры неживой природы

Последовательный подход к представлению о Вселенной (Мироздании, Универсуме, Природе etc.) как о единой системной сущности необходимо приводит к выводу о том, что все три ипостаси Природы – неживая, живая и искусственная (т.е. «вторая», создаваемая Человечеством в ходе его социально-технологического развития и неразрывно с ним связанная) – должны рассматриваться как «проекции» этой целостной системной сущности, которые могут проявляться (либо не проявляться) в тех или иных зонах Универсума, но теснейшая взаимосвязь которых позволяет выдвигать гипотезы, базирующиеся на аналогиях: перенесении (расширении) некоторых свойств, характерных для одной из таких «проекций» единой системы, на другие.

И тогда исходный пункт предлагаемой концепции – рассмотрение иерархических систем «достаточно высокой» сложности как систем поисковой оптимизации (важнейших из возможных реализаций систем управления) – прямо-таки диктует распространение этого подхода и на систему неживой природы [Гринченко, 1999г, 2004а,г, 2005а]. Тем самым предлагается подход к реализации задачи, которая в формулировке Х.Шепли выглядит следующим образом: «Элемент времени пропитывает всё во Вселенной. Мы можем значительно облегчить себе понимание происхождения и роста, распада и смерти, составив *азбуку интервалов времени* (курсив цитир. автора – С.Г.), подобно тому, как нашим пространственным представлениям помогает таблица материальных систем» ([Shapley, 1958(1962)], стр. 41).

Требование же определённого соответствия между *неживым* и зарождающимся в его недрах *живым*, в свою очередь, определяет выбор адекватной неживой природе формы иерархического контура поисковой оптимизации (супраконтур) как *псевдосупраконтур*. Поскольку именно эта форма является исходной для дальнейших модификаций при дальнейшем усложнении иерархической системы живой природы в ходе её метаэволюции.

Предварительно введём следующие определения: *«Подпсевдосупраконтур и субпсевдосупраконтур»* – формы псевдосупраконтур, возникающие в процессе его последовательного усложнения в ходе метаэволюции неживого, отличающиеся от *собственно* псевдосупраконтур (размеры верхней из двух составляющих которого перекрывают сразу три яруса в иерархии неживого) меньшими пространственными размерами верхней из двух их составляющих: для подпсевдосупраконтур её размеры перекрывают один ярус в иерархии неживого, а для субпсевдосупраконтур – сразу два яруса». Таким образом, последовательность возникающих в ходе метаэволюции неживого иерархических поисковых оптимизационных схем представляет собой последовательность «подпсевдосупраконтур–субпсевдосупраконтур–собственно псевдосупраконтур» см. ниже табл. 3.1 и рис. 3.1 (в 52-х частях).

Таблица 3.1 . Теоретически рассчитанные пространственно-временные характеристики иерархической системы неживой природы

№ яруса	№ псевдо-яруса	Характерный линейный размер яруса в иерархии (расчётный) – радиус сфер	Названия эмпирически наблюдаемых представителей данного иерархического уровня/яруса и их типичные размеры	Характерное время возникновения яруса в иерархии (расчётное) в ходе метаэволюции
0	0	0,16 10⁻³² см <i>l_f</i> - Фундаментальная (Планковская) длина	Фундаментальная (первичная) ячейка пространства-времени Универсума, или «планктеон»*	0,54 10⁻⁴³ сек. Фундаментальное время $T_f = l_f / c$
1		0,24 10 ⁻³¹ см	Малоразмерные планктеоны-1*	0,82 10 ⁻⁴² сек.
2		0,37 10 ⁻³⁰ см	Среднеразмерные планктеоны-1*	0,12 10 ⁻⁴⁰ сек.
3	1	0,56 10⁻²⁹ см	Сферы «постпланктеонов-1»*	0,19 10⁻³⁹ сек.
4		0,85 10 ⁻²⁸ см	Малоразмерные планктеоны-2*	0,28 10 ⁻³⁸ сек.
5		0,13 10 ⁻²⁶ см	Среднеразмерные планктеоны-2*	0,43 10 ⁻³⁷ сек.
6	2	0,20 10⁻²⁵ см	Сферы «постпланктеонов-2»*	0,65 10⁻³⁶ сек.
7		0,30 10 ⁻²⁴ см	Малоразмерные планктеоны-3*	0,99 10 ⁻³⁵ сек.
8		0,45 10 ⁻²³ см	Среднеразмерные планктеоны-3*	0,15 10 ⁻³³ сек.
9	3	0,68 10⁻²² см	Сферы «постпланктеонов-3»*	0,23 10⁻³² сек.
10		0,10 10 ⁻²⁰ см	Малоразмерные планктеоны-4*	0,34 10 ⁻³¹ сек.
11		0,16 10 ⁻¹⁹ см	Среднеразмерные планктеоны-4*	0,52 10 ⁻³⁰ сек.
12	4	0,24 10⁻¹⁸ см	Сферы «постпланктеонов-4»*	0,79 10⁻²⁹ сек.
13		0,36 10 ⁻¹⁷ см	Малоразмерные планктеоны-5*	0,12 10 ⁻²⁷ сек.
14		0,54 10 ⁻¹⁶ см	Среднеразмерные планктеоны-5*	0,18 10 ⁻²⁶ сек.
15	5	0,82 10⁻¹⁵ см	Сферы «постпланктеонов-5»*	0,27 10⁻²⁵ сек.
16		0,12 10 ⁻¹³ см	Малоразмерные ядра атомов	0,42 10 ⁻²⁴ сек.
17		0,19 10 ⁻¹² см	Среднеразмерные ядра атомов	0,63 10 ⁻²³ сек.
18	6	0,29 10⁻¹¹ см	Сферы ядер атомов (~ 10⁻¹² – 10⁻¹³ см)	0,96 10⁻²² сек.
19		0,43 10 ⁻¹⁰ см	Малоразмерные атомы	0,14 10 ⁻²⁰ сек.
20		0,66 10 ⁻⁹ см	Среднеразмерные атомы	0,22 10 ⁻¹⁹ сек.
21	7	0,999 10⁻⁸ см (1 Å)	Сферы атомов (Боровский радиус атома водорода 0,529 10⁻⁸ см)	0,33 10⁻¹⁸ сек.
22		0,15 10 ⁻⁶ см	Малоразмерные «пылинки»* (биоаналог – органические молекулы)	0,50 10 ⁻¹⁷ сек.
23		0,23 10 ⁻⁵ см	Среднеразмерные «пылинки»* (биоаналог – макромолекулы)	0,76 10 ⁻¹⁶ сек.
24	8	0,35 10⁻⁴ см	Сферы «пылинок»* (биоаналог – прокариотические ячейки)	0,12 10⁻¹⁴ сек.
25		0,53 10 ⁻³ см	Малоразмерные «песчинки»* (биоаналог – субкомпарменты клеток)	0,17 10 ⁻¹³ сек.
26		0,80 10 ⁻² см	Среднеразмерные «песчинки»* (биоаналог – компарменты клеток)	0,27 10 ⁻¹² сек.

27	9	$0,12 \cdot 10^0$ см	Сферы «песчинок»* (биоаналог – эвкариотические клетки)	$0,40 \cdot 10^{-11}$ сек.
28		$0,18 \cdot 10^1$ см	Малоразмерные «глыбы»* (биоаналог – ткани)	$0,61 \cdot 10^{-10}$ сек.
29		$0,28 \cdot 10^2$ см	Среднеразмерные «глыбы»* (биоаналог – органы)	$0,93 \cdot 10^{-9}$ сек.
30	10	$0,42 \cdot 10^3$ см (4.2 м)	Сферы «глыб»* (биоаналог – многоклеточные организмы)	$0,14 \cdot 10^{-7}$ сек.
31		$0,64 \cdot 10^4$ см (64 м)	Малоразмерные «миллипланеты»* (биоаналог – популяции)	$0,21 \cdot 10^{-6}$ сек.
32		$0,97 \cdot 10^5$ см (970 м)	Среднеразмерные «миллипланеты»* (биоаналог – парцеллы)	$0,32 \cdot 10^{-5}$ сек.
33	11	$0,15 \cdot 10^7$ см (15 км)	Сферы «миллипланет»* (биоаналог – биогеоценозы); сферы нейтронных звезд-1	$0,49 \cdot 10^{-4}$ сек.
34		$0,22 \cdot 10^8$ см (222 км)	Малоразмерные планеты (биоаналог – биомы); сферы нейтронных звезд-2	$0,74 \cdot 10^{-3}$ сек.
35		$0,34 \cdot 10^9$ см (3370 км)	Среднеразмерные планеты (биоаналог – природные зоны); сферы белых карликов	$0,11 \cdot 10^{-1}$ сек.
36	12	$0,51 \cdot 10^{10}$ см (51 тыс.км)	Сферы планет (биоаналог – Биосферы); сферы красных карликов	$0,17 \cdot 10^0$ сек.
37		$0,77 \cdot 10^{11}$ см (770 тыс. км)	Субкомпартменты Сферы планет земной группы: комплекс Земля-Луна и ближние спутники); сферы жёлтых карликов	$0,26 \cdot 10^1$ сек.
38		$0,12 \cdot 10^{13}$ см (11.7 млн. км)	Компартменты Сферы планет земной группы: комплекс Земля-дальние спутники); сферы красных гигантов	$0,39 \cdot 10^2$ сек.
39	13	$0,18 \cdot 10^{14}$ см (177 млн. км = 1,18 а.е.)	Сферы групп планет (биоаналог – Сфера планет земной группы); сферы сверхгигантов	$0,59 \cdot 10^3$ сек. (10 мин.)
40		$0,27 \cdot 10^{15}$ см (18 а.е.)	Комплекс «звезда-планеты»	$0,90 \cdot 10^4$ сек. (2,5 час.)
41		$0,41 \cdot 10^{16}$ см (270 а.е.)	Комплекс «звезда-дальние непланетные образования»	$0,14 \cdot 10^6$ сек. (1,57 сут.)
42	14	$0,62 \cdot 10^{17}$ см (4130 а.е.)	Звёздные системы	$0,21 \cdot 10^7$ сек. (24 сут.)
43		$0,94 \cdot 10^{18}$ см (0.3 пс)	Глобулы	$0,31 \cdot 10^8$ сек. (0,99 года)
44		$0,14 \cdot 10^{20}$ см (4.6 пс)	Звёздные скопления	$0,47 \cdot 10^9$ сек. (15 лет)
45	15	$0,21 \cdot 10^{21}$ см (70 пс)	Звёздные ассоциации	$0,72 \cdot 10^{10}$ сек. (227 лет)
46		$0,32 \cdot 10^{22}$ см (1.06 кпс)	Мини-галактики	$0,11 \cdot 10^{12}$ сек. (3,44 т.лет)
47		$0,49 \cdot 10^{23}$ см (16 кпс)	Карликовые галактики	$0,16 \cdot 10^{13}$ с. (52,2 т.лет)
48	16	$0,75 \cdot 10^{24}$ см (242 кпс)	Галактики (видимая часть ~ 30-40 кпс, корона – до 300-400 кпс)	$0,25 \cdot 10^{14}$ сек. (791 тыс. лет)
49		$0,11 \cdot 10^{26}$ см (3.67 мпс)	Скопления галактик	$0,38 \cdot 10^{15}$ с. (12 млн.лет)
50		$0,17 \cdot 10^{27}$ см (55.7 мпс)	Сверхскопления галактик	$0,57 \cdot 10^{16}$ с. (182 млн.лет)
51	17	$0,26 \cdot 10^{28}$ см (844 мпс = 2,75 млрд. свет. лет)	«Сверх-сверхскопления» галактик*	$0,87 \cdot 10^{17}$ сек. (2,75 млрд. лет)
–	–	~4,2 гпс, или ~13,7 млрд. световых лет	Текущий момент: Метагалактика	~13,7 млрд. лет
52		$0,39 \cdot 10^{29}$ см (12,8 гпс = 41,7 млрд. свет. лет)	? Субкомпартменты постметагалактик*	$0,13 \cdot 10^{19}$ сек. (41,7 млрд. лет)
53		$0,60 \cdot 10^{30}$ см (194 гпс = 632 млрд. свет. лет)	? Компартменты постметагалактик*	$0,20 \cdot 10^{20}$ сек. (632 млрд. лет)
54	18	$0,91 \cdot 10^{31}$ см (2,94 тпс = 9,58 трлн. свет. лет)	? Постметагалактики*	$0,30 \cdot 10^{21}$ сек. (9,58 трлн. лет)
...

Примечания: * – названия рабочие, предварительные; а.е. – астрономическая единица – среднее расстояние от Земли до Солнца, т.е. ~149,6 млн. км [ФЭС, 1983]

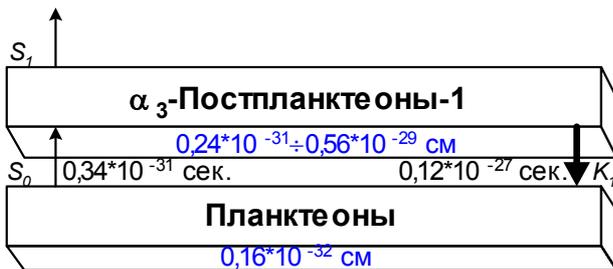


1) неживая природа на 1-й метафазе (лидировала в период $0 \div 0,82 \cdot 10^{-42}$ сек. после Большого взрыва);

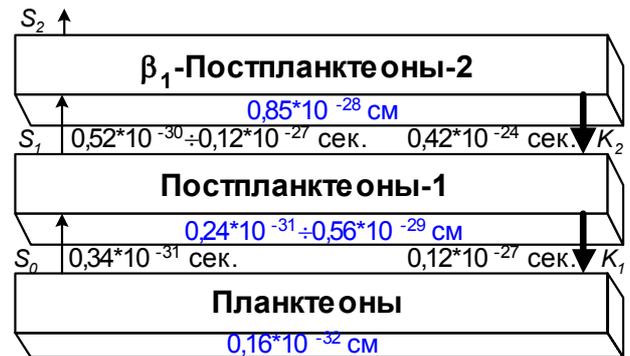


2) неживая природа на 2-й метафазе (лидировала в период $0,82 \cdot 10^{-42} \div 0,12 \cdot 10^{-40}$ сек. после Большого взрыва);

Рис. 3.1 (в нескольких частях). Метафазы метаэволюции неживого (№№ 1-52).



3) неживая природа на 3-й метафазе (лидировала в период $0,12 \cdot 10^{-40} \div 0,19 \cdot 10^{-39}$ сек. после Большого взрыва);



4) неживая природа на 4-й метафазе (лидировала в период $0,19 \cdot 10^{-39} \div 0,28 \cdot 10^{-38}$ сек. после Большого взрыва);



5) неживая природа на 5-й метафазе (лидировала в период $0,28 \cdot 10^{-38} \div 0,43 \cdot 10^{-37}$ сек. после Большого взрыва);



6) неживая природа на 6-й метафазе (лидировала в период $0,43 \cdot 10^{-37} \div 0,65 \cdot 10^{-36}$ сек. после Большого взрыва);

В контексте рассматриваемой проблемы уместно поставить вопрос: если метаэволюция наиболее развитой (в самых различных аспектах) *социально-технологической* системы Человечества развивается с **ускорением** [Гринченко, 2005a], а метаэволюция несколько менее совершенной системы *живого* происходит **равномерно** [Гринченко, 2004a], то что можно сказать о динамике метаэволюции *неживого*? Каким образом происходил (и происходит) этот процесс, конечно же, самый «примитивный» (формирующий иерархическую последовательность именно псевдоконтуров) из всех трёх возможных?

Как представляется, для ответа на него следует привлечь соображения симметрии/асимметрии. И тогда ответ становится очевидным: метаэволюция *неживого* должна проходить с **замедлением** [Гринченко, 2004г]. То есть возникновение каждого нового яруса в этой иерархии должно требовать всё большего и большего времени.

Чтобы выяснить справедливость этой гипотезы (как упомянуто, опирающейся лишь на довольно абстрактные аналогии и – косвенно – на сведения из отраслей знания, весьма далеких от физики микро-, макро- и мегамира), остаётся обратиться к эмпирическим фактам, накопленным именно физической наукой. Момент начала метаэволюции неживого – это, безусловно, момент возникновения (нашего) Универсума. Насколько можно судить по литературе, последний обычно ассоциируют с моментом гипотетического «Большого взрыва» (Big Bang), для доказательства реальности которого физиками выдвинут весьма широкий круг аргументов.



7) неживая природа на 7-й метафазе (лидировала в период $0,65 \cdot 10^{-36} \div 0,99 \cdot 10^{-35}$ сек. после Большого взрыва);



8) неживая природа на 8-й метафазе (лидировала в период $0,99 \cdot 10^{-35} \div 0,15 \cdot 10^{-33}$ сек. после Большого взрыва);



9) неживая природа на 9-й метафазе (лидировала в период $0,15 \cdot 10^{-33} \div 0,23 \cdot 10^{-32}$ сек. после Большого взрыва);



10) неживая природа на 10-й метафазе (лидировала в период $0,23 \cdot 10^{-32} \div 0,34 \cdot 10^{-31}$ сек. после Большого взрыва);

Тогда, по-видимому, нулевой такт метаэволюции неживого состоит в том, что линейный размер нарождающегося Универсума скачком увеличивается от нуля до фундаментальной (гравитационной, Планковской) длины l_f , т.е. до $\sim 0,16 \cdot 10^{-32}$ см. Нулевым его целесообразно считать по той причине, что на его протяжении в иерархии возникает не новый «типовой» субпсевдосупраур, а именно «нулевой» ярус (подробности в Приложении П1).

Линейный размер Универсума к концу следующего, первого такта метаэволюции неживого – возникновения первого «высшего» яруса в иерархии – определяется с помощью умножения фундаментальной длины l_f на знаменатель прогрессии e^e , второго – умножения полученного таким образом результата на этот знаменатель, и т.д. То есть расчётным образом получается та же самая последовательность оценок линейных размеров, которая ранее уже был интерпретирована как совокупность пространственных характеристик идеальной схемы иерархической поисково-оптимизационной системы Природы.

Здесь следует ещё раз подчеркнуть, что речь идёт именно об идеальных размерах структурных иерархических элементов Универсума. Материальные структуры, их заполняющие, не обязательно должны находиться вблизи достигнутых метаэволюцией границ, хотя и это вполне вероятно. Но можно высказать гипотезу, что структуры с пространственными характеристиками, близкими к соответствующим «идеальным», обладают приспособительным поведением, более устойчивым и более эффективным по сравнению со структурами, пространственные характеристики которых относительно удалены от «идеала». А значит, и встречаются в реальности чаще.



11) неживая природа на 11-й метафазе (лидировала в период $0,34 \cdot 10^{-31} \div 0,52 \cdot 10^{-30}$ сек. после Большого взрыва);



12) неживая природа на 12-й метафазе (лидировала в период $0,52 \cdot 10^{-30} \div 0,79 \cdot 10^{-29}$ сек. после Большого взрыва);



13) неживая природа на 13-й метафазе (лидировала в период $0,79 \cdot 10^{-29} \div 0,12 \cdot 10^{-27}$ сек. после Большого взрыва);

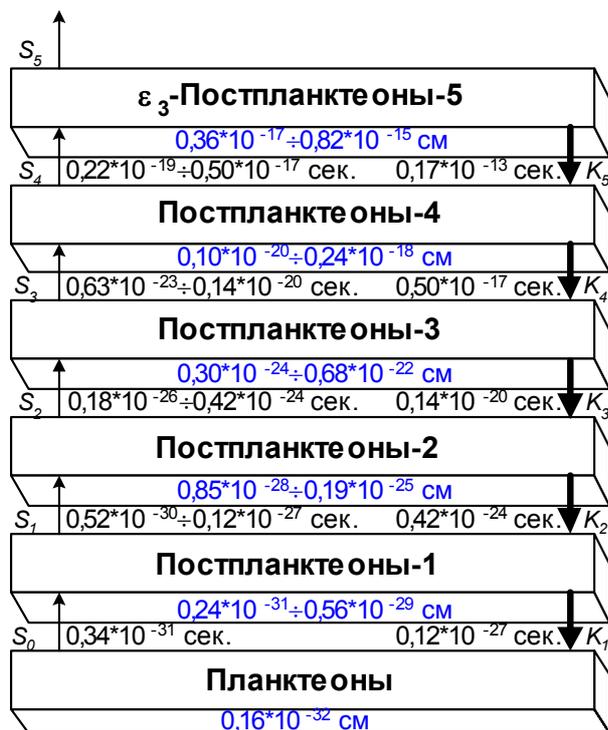


14) неживая природа на 14-й метафазе (лидировала в период $0,12 \cdot 10^{-27} \div 0,18 \cdot 10^{-26}$ сек. после Большого взрыва);

Аналогично время (продолжительность) нулевого такта метаэволюции неживого представляет собой фундаментальное время T_f (которое определяется как время, за которое свет проходит расстояние l_f , т.е. $\sim 0,54 \cdot 10^{-43}$ сек.). А поскольку знаменатель прогрессии временных характеристик в системной иерархии живого также составляет e^e , то по указанной аналогии продолжительность первого такта метаэволюции неживого определяется с помощью умножения фундаментального времени T_f на этот знаменатель, второго – умножения полученного таким образом результата на этот знаменатель, и т.д.

Полученные таким образом результаты, с некоторыми необходимыми комментариями, и сведены в таблицу 3.1. Там показано, что в ходе метаэволюции неживого выделяются не только метаэтапы (приведённые на каждой третьей схеме рис. 3.1), в ходе которых формируются собственно псевдосупраурсы иерархии неживой природы, но и метафазы (приведённые на каждой первых двух схемах рис. 3.1 и подробнее описанные в Приложении П1), в ходе которых формируются *под-* и *субпсевдосупраурсы*

этой иерархии. Последние интерпретируются соответственно как среднеразмерные и малоразмерные варианты полноразмерных объектов, определяющих название псевдосупраураса. Обоснование выбора их названий приведено ниже, в подразделе 3.3.



15) неживая природа на 15-й метафазе (лидировала в период $0,18*10^{-26} \div 0,27*10^{-25}$ сек. после Большого взрыва);



16) неживая природа на 16-й метафазе (лидировала в период $0,27*10^{-25} \div 0,42*10^{-24}$ сек. после Большого взрыва);



17) неживая природа на 17-й метафазе (лидировала в период $0,42*10^{-24} \div 0,63*10^{-23}$ сек. после Большого взрыва);



18) неживая природа на 18-й метафазе (лидировала в период $0,63*10^{-23} \div 0,96*10^{-22}$ сек. после Большого взрыва);



19) неживая природа на 19-й метафазе (лидировала в период $0,96 \cdot 10^{-22} \div 0,14 \cdot 10^{-20} \text{ сек.}$ после Большого взрыва);



20) неживая природа на 20-й метафазе (лидировала в период $0,14 \cdot 10^{-20} \div 0,22 \cdot 10^{-19} \text{ сек.}$ после Большого взрыва);

Кроме того, предлагаемая концепция подразумевает, что все ранее сформировавшиеся в Универсуме иерархические структуры – как идеальные, так и возникающие впоследствии их реальные воплощения – существуют и функционируют *параллельно*. Можно сказать, что волна расширения Универсума идет, оставляя за собой «в тылу» объекты с всё большей иерархической «высотой».

3.3. Сравнение расчётных «идеальных» и реальных элементов неживой природы

Необходимо сразу же оговориться, что такое сравнение носит чисто *ориентировочный* характер. Поскольку, как уже упоминалось ранее, нет никаких оснований для *точного* совпадения «идеальных» расчётных и реальных наблюдаемых пространственно-временных характеристик соответствующих элементов неживой природы. Особенно при априорной неясности вопроса: *насколько* точным должно – или возможно – быть такое совпадение?

С другой стороны, несовпадение «идеала» и «реала» не должно быть *слишком* большим (что бы под этим ни подразумевалось в каждом конкретном случае). Ибо тогда сама по себе постановка задачи подобного сравнения – и вообще обоснования представления об «идеале» как таковом – теряет свой смысл. Думается, что для оценки этого несовпадения может быть использовано Неперово число $e = 2,718282\dots$ Именно таким образом и были получены ориентировочные диапазоны этих величин в работе [Гринченко, 1999г].

3.3.1. Линейные размеры

Сравнение оценок этих характеристик – *радиусов условных сфер* – целесообразно начать с оценок размеров атомов – **объектов, отнесённых к ярусам №№ 19-22-21**. «Идеальные» их значения, согласно табл. 3.1, определяют ориентировочный диапазон $0,43 \cdot 10^{-10} \text{ см} - 0,66 \cdot 10^{-9} \text{ см} - 0,999 \cdot 10^{-8} \text{ см}$ (т.е. последний – почти точно 1 Å). Относительно «реальных» их значений обычно указывают следующее: «Размеры А. определяются размерами его электронной оболочки, не имеющей строго определённой

ных границ, поэтому значения радиуса и объёма А. зависят от способа их экспериментального определения... Линейные размеры А. $\sim 10^{-8}$ см... В теории атома Бора (...) радиус простейшего А. – А. водорода – имеет точно определённое значение и равняется радиусу наименьшей возможной круговой орбиты $\approx 0,52917 \cdot 10^{-8}$ см» [Ельяшевич, ФЭ, 1988]. То есть можно считать, что совпадение оценок этих характеристик с расчётным «полноразмерным» вполне удовлетворительное.



21) неживая природа на 21-й метафазе (лидировала в период $0,22 \cdot 10^{-19} \div 0,33 \cdot 10^{-18}$ сек. после Большого взрыва);



22) неживая природа на 22-й метафазе (лидировала в период $0,33 \cdot 10^{-18} \div 0,50 \cdot 10^{-17}$ сек. после Большого взрыва);

Далее, исходя из положения, что наблюдаемые «линейные размеры атомных ядер много меньше линейных размеров А. ($\sim 10^{-13} - 10^{-12}$ см)» [Ельяшевич, ФЭ, 1988], этот диапазон можно считать вполне соответствующим расчётному (из табл. 3.1) ориентировочному диапазону $0,12 \cdot 10^{-13}$ см – $0,19 \cdot 10^{-12}$ см – $0,29 \cdot 10^{-11}$ см, т.е. сопоставить их с объектами, отнесёнными к ярусам №№ 16-17-18.

Возможно, что к этому диапазону ярусов в иерархии неживого должен быть отнесён и электрон, хотя его размеры до сих пор неясны: «Понятие "размер электрона" не удаётся сформулировать непротиворечиво, хотя величину $r_0 = e^2/m_e c^2 \sim 10^{-13}$ см принято называть классическим радиусом электрона» [Пономарев, БСЭ, 1978]; «Размеры электрона и мюона определить не удалось, известно лишь, что они меньше 10^{-15} см» [Комар, БСЭ, 1978].

Ниже в предлагаемой иерархии находится зона уровней/ярусов так называемых «Постпланктонов» – объектов, отнесённых к ярусам №№ 13-14-15, 10-11-12, 7-8-9, 4-5-6 и 1-2-3. К ним следует причислить многочисленные объекты, большинство из которых принято называть «элементарными частицами». Но с уверенностью указать, к какому именно «идеальному» иерархическому ярусу они должны быть отнесены, довольно сложно. Ведь под «элементарными частицами» обычно понимают образования микромира, не обладающие внутренней структурой по определению.

Кроме того, представления о внутренней структуре элементарных частиц вызывают серьёзные теоретические возражения сами по себе. Вот как эту ситуацию описывают в литературе: «Но "представ-

ления об элементарных частицах как о протяжённых объектах противоречат законам специальной теории относительности" (К.П. Станюкович, В.Г. Лапчинский. *Систематика элементарных частиц*. В сб. *О систематике элементарных частиц. Атомы, ядра, элементарные частицы*. Атомиздат, М., 1970), так как "Процесс идеально точного измерения длины не может быть реализован для элементарной частицы. Это вызывает законные сомнения в возможности применения выводов теории относительности "внутри частиц" (Е.Л. Фейнберг. *Нелокальность*. В сб. *Теория относительности и физика высоких энергий*. Серия: *Физика, математика, астрономия*. № 12, Знание, М., 1966, стр. 40). Значит, либо локальность, теория относительности и принцип неопределённости Гейзенберга, либо протяжённость и отказ от теорий, которые ей противоречат (...) Поскольку элементарным частицам с самого начала было отказано в праве иметь пространственную структуру, то и попыток классификации с её помощью не было. Размеры радиусов нуклонов (протона и нейтрона) в 0,8 Ферми ($1\text{Ф} = 10^{-13}\text{ см}$) найдены Хофштадтером экспериментально, поэтому не могли быть отвергнуты и зафиксированы в справочниках (как досадное исключение, на которое никто не обращал внимания)» [Носков, 1999].



23) неживая природа на 23-й метафазе (лидировала в период $0,50 \cdot 10^{-17} \div 0,76 \cdot 10^{-16}$ сек. после Большого взрыва);



24) неживая природа на 24-й метафазе (лидировала в период $0,76 \cdot 10^{-16} \div 0,12 \cdot 10^{-14}$ сек. после Большого взрыва);

Несмотря на имеющуюся критику, дискуссия относительно особенностей гипотетической внутренней структуры «элементарных» частиц всё же не затихает. Но даже в её ходе рассматриваются и обсуждаются в основном лишь такие характеристики элементарных частиц, как масса, электрический заряд, спин, время жизни и ряд других, среди которых пространственные размеры практически вообще не фигурируют. Эти сведения приводят лишь в отдельных случаях.

Так, «определённые из опыта размеры протона, нейтрона, π-мезона по порядку величины равны 10^{-13} см. Размеры электрона и мюона определить не удалось, известно лишь, что они меньше 10^{-15} см. Микроскопические массы и размеры Э.ч. лежат в основе квантовой специфики их поведения. Характерные длины волн, которые следует приписать Э.ч. в квантовой теории (\hbar/mc , где \hbar – постоянная Планка, m – масса частицы, c – скорость света) по порядку величин близки к типичным размерам, на которых осуществляется их взаимодействие (например, для π-мезона $\hbar/mc \approx 1,4 \cdot 10^{-13}$ см)» [Комар, БСЭ, 1978].

Впрочем, относительно размера электрона приводят и иные оценки: «Попытка определить размер электрона к успеху не привела. Экспериментальное ограничение – 10^{-17} см. Если у электрона и есть размер, то он менее 10^{-17} см» [Середняков, 2003]. То есть имеющейся информации о возможных оценках линейных размеров указанных объектов пока явно недостаточно для того, чтобы позиционировать их на иерархической схеме неживой природы (в рамках предлагаемой концепции).



25) неживая природа на 25-й метафазе (лидировала в период $0,12 \cdot 10^{-14} \div 0,17 \cdot 10^{-13}$ сек. после Большого взрыва);



26) неживая природа на 26-й метафазе (лидировала в период $0,17 \cdot 10^{-13} \div 0,27 \cdot 10^{-12}$ сек. после Большого взрыва);

Что же касается гипотетических объектов/сущностей, расположение которых мыслится на ступенях/уровнях/ярусах, ещё «более» низших в иерархии неживого (в частности, рассматриваемых в рамках предлагаемой концепции *постпланктеонов* [Гринченко, 2004z], предполагаемым общим числом 15, вплоть до 16-го – планктеона), то относительно самого их существования, а, тем более, их размерных характеристик, информация в литературе весьма и весьма фрагментарна. И пока отнюдь не может считаться общепринятой. Несмотря на это, не могу удержаться – приведу одну из таких точек зрения: «Если Планк нашел минимальный размер элементарной длины, то Бекенштейн и Хоукинг ([А.Эйнштейн и теория гравитации. Сборник статей. М., 1979]) неявно ввели минимальный размер элементарной площади... нам осталось сделать только один следующий шаг в сторону обобщения до минимального трёхмерного объекта, чтобы установить структуру пространства. Мы предполагаем, что смысл планковской длины L^* заключается в том, что физическое пространство имеет ячеистую структуру и построено из материальных трёхмерных ячеек размера $L^* \sim 10^{-33}$ см. Таким образом, мы полагаем, что вечная, неизменная, изначальная материя – первоматерия существует в форме элементарной ячейки размера фундаментальной длины L^* » [Конюшко, 2002]. Уж слишком такая ячейка напоминает описанный выше планктеон... (Отмечу в скобках, что я использую новый термин «планктеон», а не довольно распростра-

нённый «планкеон», чтобы не быть связанным существующими разнообразными предположениями о дополнительных, кроме размеров и характерных времён возникновения и приспособительного поведения, свойствах этого – поистине элементарного! – образования).



27) неживая природа на 27-й метафазе (лидировала в период $0,27 \cdot 10^{-12} \div 0,40 \cdot 10^{-11}$ сек. после Большого взрыва);



28) неживая природа на 28-й метафазе (лидировала в период $0,40 \cdot 10^{-11} \div 0,61 \cdot 10^{-10}$ сек. после Большого взрыва);

Таким образом, в «реальной» иерархии неживой природы от «схематического» планктеона и почти до ядер атомов налицо огромная лакуна. Тем не менее, некоторые идеи относительно «привязки» объектов микромира к «идеальной» иерархической схеме предлагаемая концепция может подсказать. Но для формулирования этих идей необходимо будет предварительно рассмотреть *временные* характеристики подобных объектов (см. следующий пункт).

А пока проанализирую соответствие размеров «реальных» объектов, в иерархии неживого высших, чем атомы, их ориентировочным «идеальным» расчётным оценкам. И, прежде всего, обосную введение соответствующих рабочих, предварительных названий объектам, перечисленным в табл. 3.1 (и рис. 3.1).

Объекты, отнесённые к ярусам №№ 22-23-24, с характерными размерами $0,15 \cdot 10^{-6}$ см – $0,23 \cdot 10^{-5}$ см – $0,35 \cdot 10^{-4}$ см, предложено называть «пылинками» (соответственно малоразмерными, среднеразмерными и полноразмерными).



29) неживая природа на 29-й метафазе (лидировала в период $0,61 \cdot 10^{-10} \div 0,93 \cdot 10^{-9}$ сек. после Большого взрыва);



30) неживая природа на 30-й метафазе (лидировала в период $0,93 \cdot 10^{-9} \div 0,14 \cdot 10^{-7}$ сек. после Большого взрыва);

В свою очередь, «Космическая пыль, частицы вещества в межзвёздном и межпланетном пространстве... К.п. состоит из диэлектрических частиц с примесью металлов при размере немного меньше 1 мкм» [Пикельнер, БСЭ, 1973] – что даёт достаточно близкое совпадение с полноразмерными «пылинками». Ещё пример (из обзора зарубежных источников): «марсианская пыль содержит магнитные частицы со средним размером в один микрон (они налипли на магнит, который был виден в поле зрения телекамеры)» (по данным НАСА – Базилевский А.Т. Проект "Марс-Пасфайндер": успехи и уроки // Природа. 1998. № 3. стр.46 – 56)» [Насимович, 2002].

Объекты, отнесённые к ярусам №№ 25-26-27, с характерными размерами $0,53 \cdot 10^{-3}$ см – $0,80 \cdot 10^{-2}$ см – $0,12 \cdot 10^0$ см, предложено называть «песчинками» (соответственно малоразмерными, среднеразмерными и полноразмерными).

В свою очередь, «Пески, мелкообломочная рыхлая осадочная горная порода (или современный осадок). Состоит из округлых и угловатых зёрен (песчинок) различных минералов и обломков горных пород размером от 0,1 до 1 мм (по др. классификациям, – от 0,05 до 2 мм и более); имеет примесь пылеватых (алевритовых) и глинистых частиц» [БСЭ, т.19, 1975, С.459] – что опять даёт достаточно близкое совпадение со средне- и полноразмерными «песчинками».



31) неживая природа на 31-й метафазе (лидировала в период $0,14*10^{-7} \div 0,21*10^{-6}$ сек. после Большого взрыва);

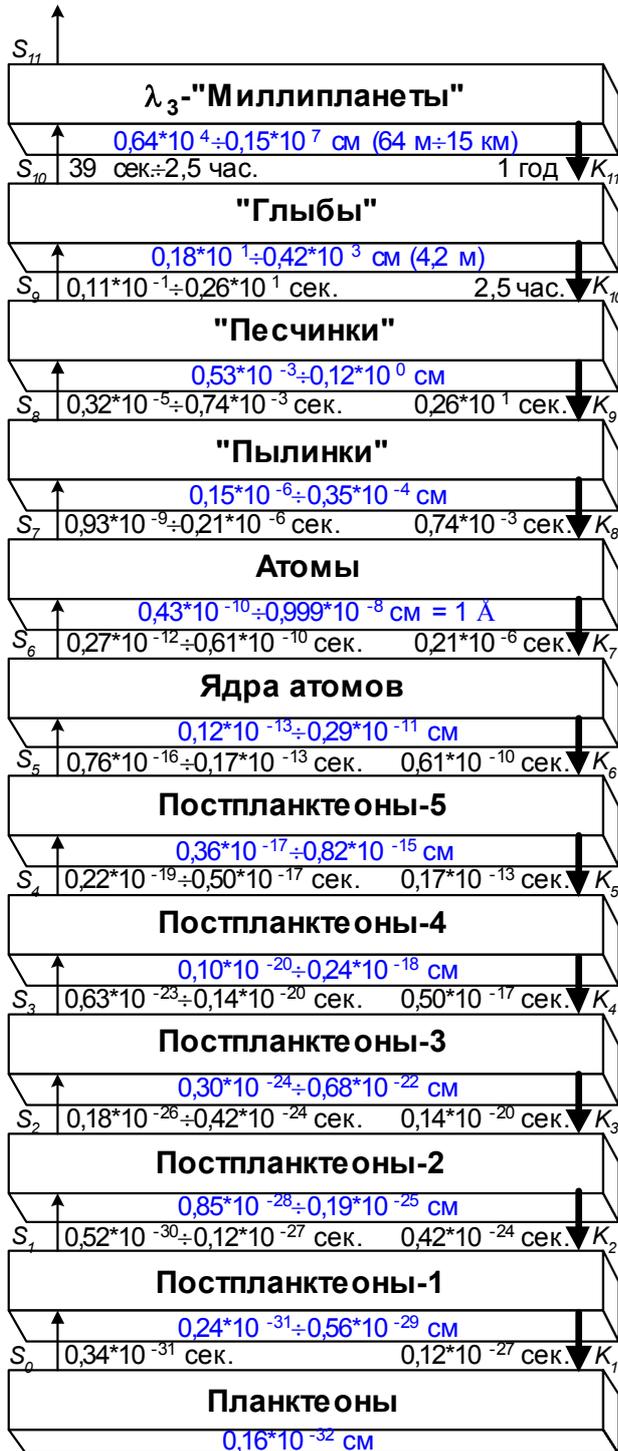


32) неживая природа на 32-й метафазе (лидировала в период $0,21*10^{-6} \div 0,32*10^{-5}$ сек. после Большого взрыва);

Объекты, отнесённые к ярусам №№ 28-29-30, с характерными размерами 1,8 см – 28 см – 420 см, предложено называть «глыбами» (соответственно малоразмерными, среднеразмерными и полноразмерными).

И действительно, «Метеориты... имеют размеры от немногих мм до нескольких м» [Кринов, БСЭ, 1974] – диапазон, вполне соответствующий ориентировочным размерам «глыб» различных размеров.

Объекты, отнесённые к ярусам №№ 31-32-33, с характерными размерами 64 м – 970 м – 15 км, предложено называть «миллипланетами» (соответственно малоразмерными, среднеразмерными и полноразмерными). По-видимому, к ним следует относить мини-кометы, метеороиды, относительно небольшие астероиды (или, как их предлагают правильно именовать, «малые планеты»), ядра «собственно» комет и другие подобные образования. Цитирую:



33) неживая природа на 33-й метафазе (лидировала в период $0,32 \cdot 10^{-5} \div 0,49 \cdot 10^{-4}$ сек. после Большого взрыва);



34) неживая природа на 34-й метафазе (лидировала в период $0,49 \cdot 10^{-4} \div 0,74 \cdot 10^{-3}$ сек. после Большого взрыва);

«В последнее время обнаружены так называемые мини-кометы... Пока что с помощью наземных телескопических наблюдений и снимков с космического аппарата "Полар" в земной атмосфере на высоте нескольких километров обнаружены вспышки, вызванные падением небольших (около 10 м в диаметре) объектов предположительно ледяного состава (...) Ядро кометы Галлея представляет собой ледяную глыбу, напоминающую по форме стоптанный башмак... Размер этого тела вдоль большой оси был равен примерно 14 км, а вдоль двух малых осей – примерно по 7,5 км» [Бусарев, 2006б].

«Межпланетные объекты, размер которых не превышает нескольких сотен метров, принято называть метеорными телами, или *метеороидами*» [Бусарев, 2006в]. «Астероиды – это твёрдые каменные тела, которые подобно планетам движутся по окосолнечным эллиптическим орбитам. Но размеры

этих тел намного меньше, чем у обычных планет, поэтому их ещё называют малыми планетами. Диаметры астероидов находятся в пределах от нескольких десятков метров (условно) до 1000 км (размер наибольшего астероида Цереры)... Даже с помощью самых крупных наземных телескопов невозможно различить видимые диски у наибольших астероидов. Они наблюдаются как точечные источники света, хотя, как и другие планеты, в видимом диапазоне сами ничего не излучают, а лишь отражают падающий солнечный свет. Диаметры некоторых астероидов были измерены с помощью метода "покрытия звёзд", в те удачные моменты, когда они оказывались на одном луче зрения с достаточно яркими звёздами. В большинстве же случаев их размеры оцениваются с помощью специальных астрофизических измерений и расчётов» [Бусарев, 2006а].



35) неживая природа на 35-й метафазе (лидировала в период $0,74 \cdot 10^{-3} \div 0,11 \cdot 10^{-1}$ сек. после Большого взрыва);



36) неживая природа на 36-й метафазе (лидировала в период $0,11 \cdot 10^{-1} \div 0,17$ сек. после Большого взрыва);



37) неживая природа на 37-й метафазе (лидировала в период $0,17 \div 2,6$ сек. после Большого взрыва);



38) неживая природа на 38-й метафазе (лидировала в период 2,6 сек. \div 39 сек. после Большого взрыва);

«Кометы... центральную и наиболее яркую часть головы К. называют ядром. Диаметр ядра 0,5-50 км, ... ядро представляет собой ледянистое тело – конгломерат замёрзших газов и частиц пыли» [СЭС, 1982, С.615]. Все эти объекты, диапазон размеров которых оценивается специалистами более чем широким, всё же (как представляется) возможно относить по этому параметру именно к «миллипланетам» (мало-, средне- и полноразмерным).



39) неживая природа на 39-й метафазе (лидировала в период 39 \div 590 сек. после Большого взрыва);



40) неживая природа на 40-й метафазе (лидировала в период 590 сек. \div 2,5 час. после Большого взрыва);



41) неживая природа на 41-й метафазе (лидировала в период 2,5 час.÷1,57 сут. после Большого взрыва);



42) неживая природа на 42-й метафазе (лидировала в период 1,57÷24 сут. после Большого взрыва);



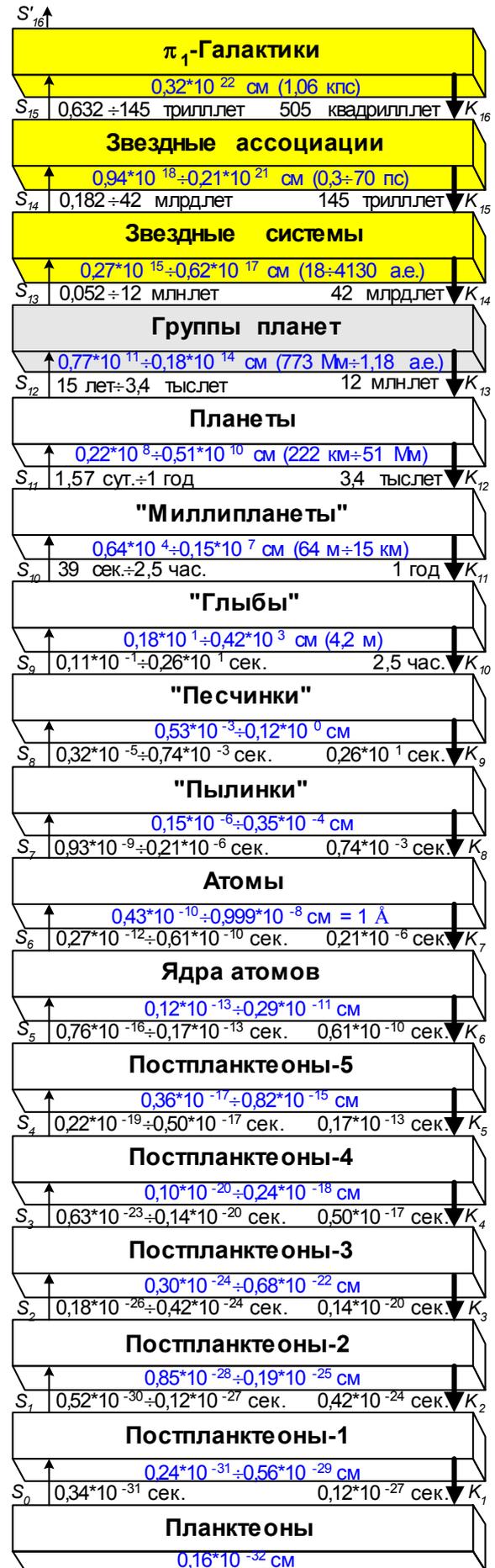
43) неживая природа на 43-й метафазе (лидировала в период 24 сут. ÷ 0,999 года после Большого взрыва);



44) неживая природа на 44-й метафазе (лидировала в период 0,999 года ÷ 15 лет после Большого взрыва);



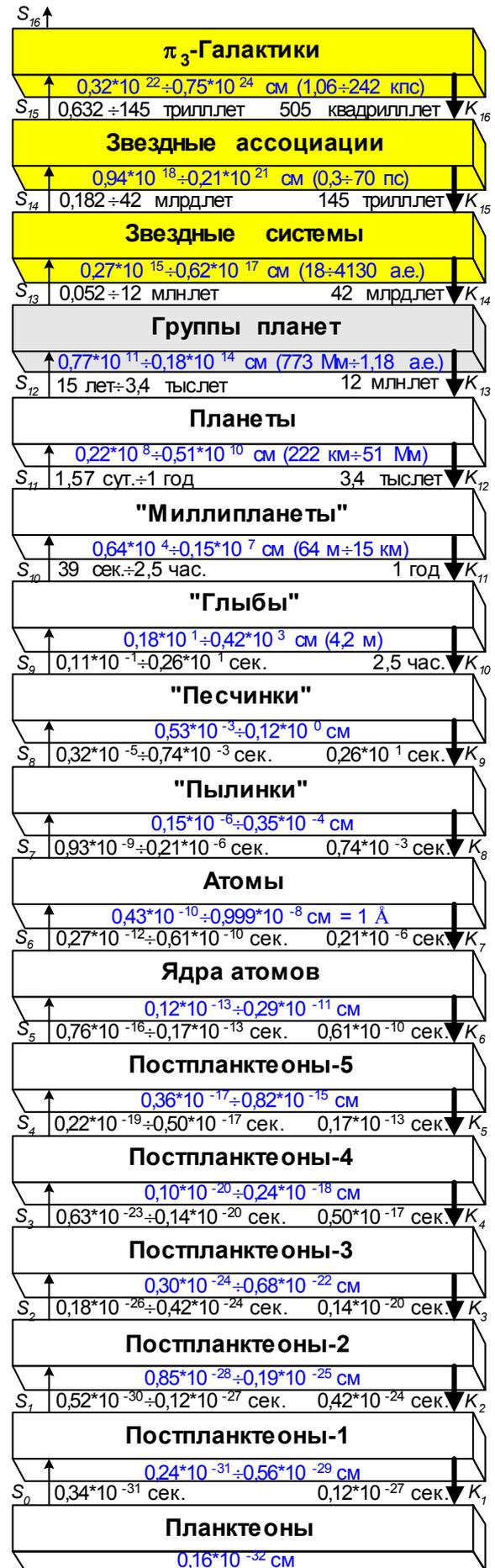
45) неживая природа на 45-й метафазе (лидировала в период 15÷227 лет после Большого взрыва);



46) неживая природа на 46-й метафазе (лидировала в период 227÷3,4 тыс. лет после Большого взрыва);



47) неживая природа на 47-й метафазе (лидировала в период 3,4 тыс.÷52 тыс. лет после Большого взрыва);



48) неживая природа на 48-й метафазе (лидировала в период 52 тыс.÷790 тыс. лет после Большого взрыва);



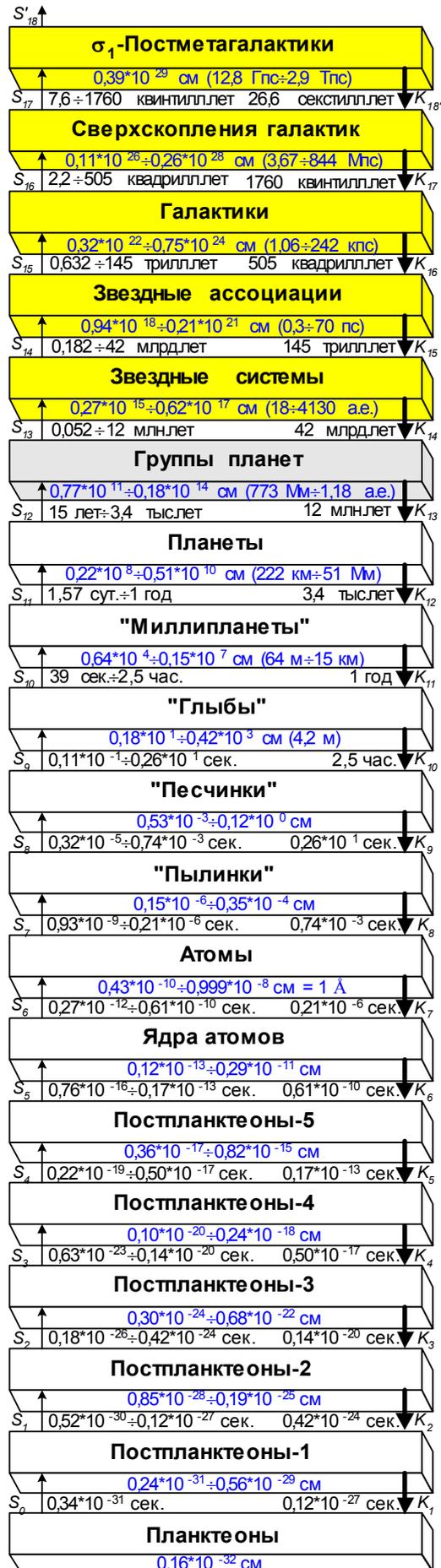
49) неживая природа на 49-й метафазе (лидировала в период 790 тыс.-12 млн. лет после Большого взрыва);



50) неживая природа на 50-й метафазе (лидировала в период 12-182 млн. лет после Большого взрыва);



51) неживая природа на 51-й метафазе (лидировала в период 182 млн. лет ÷ 2,75 млрд. лет после Большого взрыва);



52) неживая природа на 52-й метафазе (лидирует в период 2,75 ÷ 42 млрд. лет после Большого взрыва);

Кроме того, к объектам яруса № 33 тяготеют такие образования, как нейтронные звёзды. Примерный диапазон размеров звёзд приведен в ФЭС: «Радиусы стационарных звёзд лежат в интервале от ~10 км (нейтронные звёзды) (т.е. именно в пределах яруса № 33 – С.Г.) до ~10³ радиусов Солнца (сверхгиганты)» [Блинников, ФЭС, 1983]. По другим данным, «радиусы нейтронных звёзд ... от R≈(100-200) км ... до R≈(7-10) км... Радиус типичной нейтронной звезды – 10-18 км... радиус её внешней коры ~ 16 км» [Надёжин, 1986]. То есть их возможно отнести к объектам как яруса № 33, так и **объектам яруса № 34**, с характерными размерами около 222 км.

Аналогичным образом размеры наиболее крупных астероидов и ядер комет также выходят за рамки яруса № 33 и тяготеют скорее к объектам яруса № 34, т.е. к малоразмерным «планетам».

Здесь также уместно сослаться на публикацию [Chernetenko et al, 2006], в которой приведены данные для трёх десятков астероидов, массы и размеры которых удалось уточнить в последние несколько лет. Согласно этим данным, их усреднённый радиус составляет около 125,7 км, и они вполне могут быть отнесены к ярусу № 34.

Объекты, отнесённые к ярусам №№ 35-36, с характерными размерами 3,37 тыс. км – 51 тыс. км, логично продолжать называть (как это и общепринято) «собственно» планетами (соответственно среднеразмерными и полноразмерными). Действительно, в [Мартынов, БСЭ, 1975] приведены следующие размеры крупнейших планет Солнечной системы и их расстояния от Солнца (табл. 3.2). Из этой таблицы следует, что «реальные» размеры перечисленных планет достаточно хорошо соответствуют рассчитанным выше полноразмерным и среднеразмерным «идеальным» их значениям.

Планета	Диаметр планеты (экваториальный) в тыс. км	Среднее расстояние от Солнца, в а.е.
Меркурий	4,9	0,387
Венера	12,1	0,723
Земля	12,7	1,000
Марс	6,8	1,524
Юпитер	141,7	5,203
Сатурн	120,2	9,539
Уран	50,7	19,19
Нептун	49,5	30,06

Но следует уточнить, что было бы неверным сводить планетные размеры только к размерам их литосфер (указанным в этой таблице): необходимо учитывать и (возможно) имеющиеся экзосферы, размеры которых иногда весьма значительны. («Экзосфера (...), сфера рассеяния, внешний, наиболее разрежённый слой атмосферы, где длины свободного пробега частиц так велики, что частицы могут диссипировать (рассеиваться) в межпланетное пространство... Э. (Земли – С.Г.) начинается на высотах 450-800 км, а её верхняя граница находится на расстоянии нескольких тыс. км от земной поверхности, где концентрация частиц становится такой же, как в межпланетном пространстве» [Шметер, БСЭ, 1978]).

Кроме того, к объектам яруса № 35 тяготеют такие звёздные образования, как белые карлики («Радиусы большинства белых карликов сравнимы с радиусом Земли» [Миронова ... Звёзды]), а к объектам яруса № 36 – красные карлики (с радиусами порядка 0,1 радиуса Солнца [там же]).

Объекты, отнесённые к ярусам №№ 37-38-39, с характерными размерами 0,77 млн. км – 11,7 млн. км – 177 млн. км, предложено называть в целом «группами планет» (соответственно малоразмерными, среднеразмерными и полноразмерными). При этом объекты яруса № 37 можно конкретизировать как «комплексы “планета-ближние спутники”» (в частности, «комплекс Земля-Луна и ближние спутники»). И действительно, среднее расстояние между центрами Земли и Луны (т.е. большая полуось орбиты Луны) составляет, как известно, около 384,4 тыс. км [Михайлов, Виноградов, БСЭ, 1974], что *ровно вдвое меньше* её расчётной «идеальной» величины в 768,8 тыс. км (такое совпадение даже настораживает...).

Ряд других спутников Земли (в большинстве ещё не открытых) должны располагаться вблизи точек либрации. Цитирую. «В системе Земля – Луна точки либрации L1 – L5 располагаются в плоскости орбиты Луны {рис.3.2 – рис. 1 из цитируемой работы – С.Г.}. Три из них, называемые коллинеарными, находятся на прямой, проходящей через центры масс Земли и Луны. Первая расположена между Землей и Луной. Если расстояние между Землей и Луной на какой-либо момент обозначить через g , то удаление первой точки от Земли всегда характеризуется расстоянием, равным ~ 0,849 g . Вторая располагается за Луной на расстоянии от неё ~ 0,169 g . Третья находится по другую сторону Земли и удалена от неё на ~ 0,992 g . Четвертая и пятая расположены так, что в плоскости орбиты Луны образуется ромб со сторонами, равными g , в вершинах которого находятся Земля, L4, Луна и L5, или два равносторонних треугольника. Поэтому их называют треугольными точками либрации. Примечательно, что все точки

либрации строго соблюдают своё вполне определённое положение в системе Земля – Луна. И ещё одно удивительное свойство: в идеальном случае помещённая с небольшими начальными возмущениями в такую точку космическая станция будет длительное время совершать вблизи неё колебательные движения (отсюда название "либрационные"). Причём со временем станция покинет район коллинеарных точек. Что же касается треугольных, то в их окрестностях движение станции будет вечным. В связи с этим первую, вторую и третью относят к неустойчивым, а четвертую и пятую – к устойчивым точкам либрации» [Брыков, 1987]. Очевидно, что всё здесь написанное об искусственных космических станциях, относится и к естественным объектам – спутникам планет.

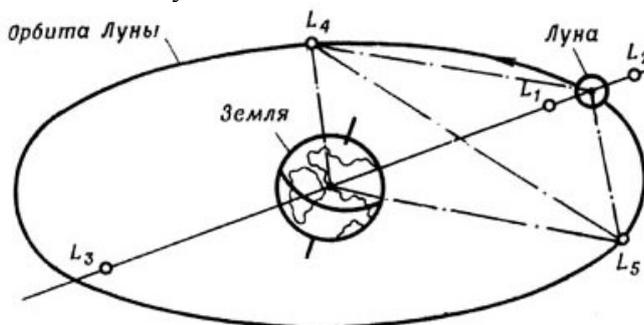


Рис. 3.2. Расположение точек либрации в системе Земля – Луна.

Что касается объектов яруса № 38, то их можно конкретизировать как «комплексы «планета-дальние спутники»» (в частности, «комплекс Земля-дальние спутники»). Понятно, что на расстояниях до 11,7 млн. км подобные – несветящиеся и, весьма вероятно, небольшие по размерам – объекты наблюдать очень и очень трудно. Думается, что именно поэтому найти в литературе конкретные сведения об их наблюдениях мне пока не удалось. Кроме прогнозов типа: «Луна. Единственный известный естественный спутник Земли. Не исключено, что в связи с бурным развитием наблюдательной технической базы в ближайшее время будут обнаружены и другие, но значительно меньшие по размерам, не более нескольких десятков метров, естественные спутники Земли типа астероидов» [Санько, >2001б].

Объекты же яруса № 39 довольно уверенно ассоциируются с «планетами земной группы», особенно исходя из характерного радиуса занимаемой ими «сферы» 177 млн. км, или 1,18 а.е., которая тем самым близка по размеру к «сфере», ограниченной орбитой Марса. Конечно, Марс формально располагается несколько дальше от Солнца (1,524 а.е.), но именно здесь уместно напомнить о том, что рассчитываемые в соответствии с предлагаемой концепцией пространственно-временные характеристики являются реперными, ориентировочными. И поэтому 29%-ное рассогласование указанных оценок можно рассматривать как вполне допустимое.

Здесь необходимо также добавить, что объекты ярусов №№ 37-38-39 (с характерными размерами 0,77 млн. км – 11,7 млн. км – 177 млн. км), могут являться не только «группами планет» различного размера. Очевидно, что именно сюда относятся и большинство звёзд, для которых указанные характерные размеры, выраженные в радиусах Солнца, выглядят как $1,11 \cdot R_{\odot} - 16,8 \cdot R_{\odot} - 254 \cdot R_{\odot}$. Снова цитирую:

«Звёзды – гигантские светящиеся плазменные (газовые) шары... Радиус Солнца $R_{\odot} \approx 6,96 \cdot 10^{10}$ см... Традиционным методом изучения З. остаётся анализ их положения на Герцшпрунга-Ресселла диаграмме (см. рис. 3.3, где штриховыми прямыми линиями отмечены размеры, кратные радиусу Солнца – С.Г.) ... Большинство З. (~90 %) на диаграмме находится в пределах... так называемой главной последовательности (ГП), простирающейся от З. ... с радиусом $R \approx 30 \cdot R_{\odot}$ до... $R \sim 0,1 \cdot R_{\odot}$... Радиусы З.-гигантов меняются в пределах $(1-100) R_{\odot}$... Между ветвью гигантов и ГП находится горизонтальная ветвь, включающая З. с ... $R \approx (0,3-10) \cdot R_{\odot}$... К ветви гигантов примыкают красные З. так называемой асимптотической ветви с ... $R \sim (10^2-10^3) \cdot R_{\odot}$... Самыми яркими красными З. являются красные сверхгиганты с ... $R \sim (10^2-10^3) \cdot R_{\odot}$... К горячим З. ГП справа примыкают голубые сверхгиганты с ... $R \approx (30-200) \cdot R_{\odot}$... Левее ГП ... помещаются остывающие вырожденные карлики с ... $R \sim 10^{-2} \cdot R_{\odot}$ (ядра планетарных туманностей, белые карлики и др.) ... К самым горячим З. относятся нейтронные звёзды с ... $R \approx 10$ км» [Тутуков, ФЭ, 1990].

В таблице 3.3 приведены размеры некоторых звёзд, определённые косвенными методами. Но недавно появились публикации о том, что размеры некоторых звёзд удалось измерить непосредственно: «Диаметр Проксимы Центавра был измерен в обсерватории ещё в конце прошлого года (2002 – С.Г.) – он равен приблизительно 200000 км (т.е. 0,14 диаметра Солнца – С.Г.), что примерно всемеро меньше солнечного. 15 марта были опубликованы данные о диаметрах двух других звёзд системы Альфа Центавра. Как оказалось, самая крупная, Альфа Центавра А имеет диаметр около 1,708 млн. км, что в 1,227 раза больше диаметра Солнца. Диаметр Альфы Центавра В составляет 1,204 млн. км (т.е. 0,86 диамет-

ра Солнца – С.Г.). Эти величины достаточно точно совпадают с данными о размере этих звёзд, полученными косвенными методами» [Карташёв, 2003].

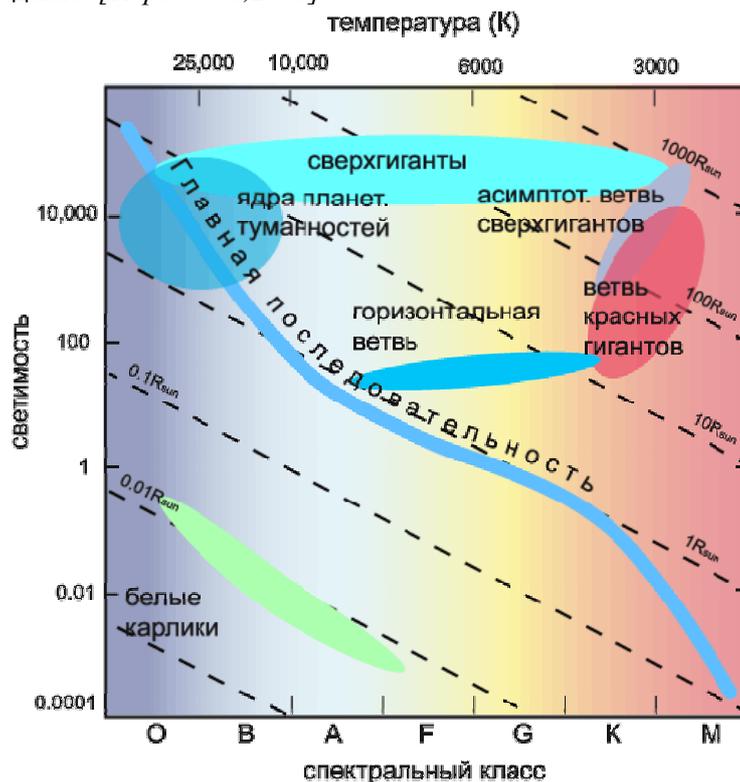


Рис. 3.3. Диаграмма Герцшпрунга-Ресселла (из [Миронова ... Звёзды]).

Таблица 3.3. Размеры некоторых типичных звёзд (радиус звезды в радиусах Солнца)

Сверхгиганты	α Скорпиона (Антарес)	(530)
	α Ориона (Бетельгейзе)	300
	ε Возничего А	251
Гиганты	α Тельца (Альдебаран)	60
	α Волопаса (Арктур)	30 (26)
	α Возничего (Капелла)	12
Звёзды главной последовательности	α Лиры (Вега)	2,4
	α Малого Пса (Процион)	1,9 {1,2}
	α Большого Пса А (Сириус А)	1,8 (2,4) {2,3}
	α Орла (Альтаир)	1,4 {1,8}
	α Центавра А	1,0 {1,05}
	α Центавра В	{0,74}
	61 Лебеда А	0,7
	Звезда Барнарда	(0,50)
Белые карлики	Вольф 1346	0,02
	α Большого Пса В (Сириус В)	0,0034 (0,026) {0,008}

Примечание: основные данные – из [Засов, 1986], цифры в круглых скобках – из [Физические ... 1991], стр. 1208, в фигурных – из [Миронова ... Звёзды].

«Солнце, центральное тело Солнечной системы, представляет собой раскалённый плазменный шар... линейный диаметр Солнца $1,392 \cdot 10^9$ м (в 109 раз больше диаметра экватора Земли)... С. как звезда является типичным жёлтым карликом... Атмосферу С. образуют внешние, доступные наблюдениям слои. Почти всё излучение С. исходит из нижней части его атмосферы, называемой фотосферой... Толщина фотосферы около 300 км... Выше фотосферы расположен слой атмосферы С., называемый хромосферой... Протяжённость хромосферы неодинакова при наблюдении в разных спектральных ли-

ниях: в самых сильных хромосферных линиях её можно проследить до 14 000 км над фотосферой... В хромосфере ... хорошо видны тёмные образования, называемые волокнами. На краю диска С. волокна выступают за диск и наблюдаются на фоне неба как яркие протуберанцы... Волокна, являющиеся спокойными протуберанцами, могут достигать длины солнечного радиуса и существовать в течение нескольких оборотов С. Средняя высота протуберанцев над поверхностью С. составляет 30-50 тыс. км, средняя длина – 200 тыс. км, ширина – 5 тыс. км... Солнечная корона – самая внешняя и наиболее разрежённая часть солнечной атмосферы, простирающаяся на несколько (более 10) солнечных радиусов... В солнечной короне генерируются радиоизлучение С. в метровом диапазоне и рентгеновское излучение, усиливающиеся во много раз в активных областях. Как показали расчёты, солнечная корона не находится в равновесии с межпланетной средой. Из короны в межпланетное пространство распространяются потоки частиц, образующие солнечный ветер» [Дубов, БСЭ, 1976]. По другим сведениям, «солнечная корона: видна во время затмений как правильной или неправильной формы светящаяся область с радиусом в 2-3 Солнца; облик зависит от степени активности Солнца; корона не имеет чёткой границы и, по некоторым данным, простирается до Плутона и дальше; температура достигает 2 млн. градусов (Вселенная. Наглядный словарь. Лондон-Нью-Йорк-Штутгарт-М., Дорлинг Киндерсли, 1999. 64 с.), но это не ощущается из-за её разрежённости» [Насимович, 2002].

Таким образом, для Солнца (жёлтого карлика) характерны следующие эмпирически наблюдаемые линейные размеры: видимый радиус ~696 тыс. км, толщина фотосферы ~0,3 тыс. км, толщина хромосферы (с протуберанцами) ~14÷50 тыс. км, толщина короны >7 млн. км (а возможно, и > 5,9 млрд. км, т.е. > 39,5 а.е. – среднего расстояния до Плутона). Первый из них (тем более сумма трёх первых) достаточно хорошо соответствует расчётным размерам представителей яруса № 37, а четвёртый, в его минимальном варианте – яруса № 38. Максимальный же вариант оценки размера короны Солнца должен быть отнесён к ярусу № 41, если не № 42.

Объекты, отнесённые к ярусам №№ 40-41-42, с характерными размерами 18 а.е. – 270 а.е. – 4130 а.е., предложено называть «звёздными системами» (соответственно малоразмерными, среднеразмерными и полноразмерными). При этом таблица 3.2 демонстрирует, что в окрестность «идеальной» расчётной оценки пределы яруса № 40 попадают так называемые «планеты-гиганты», находящиеся от Солнца на расстояниях от 5,203 а.е. (Юпитер) до 30,06 а.е. (Нептун). 71 %-е и 67 %-е рассогласование этих «реальных» цифр с «идеальной» 18 а.е. достаточно для того, чтобы счесть его допустимым.

Это же можно сказать относительно транснептуновых объектов. Цитирую:

«Наблюдения нескольких последних лет обнаружили более 30 объектов, названных транснептуновыми. Размеры этих тел, предположительно имеющих сходство с ядрами комет, превосходят 100 км. Согласно общим оценкам, вытекающим из подобных результатов, на расстоянии между 30 и 50 а.е. от Солнца находится около 70000 тел с размерами от 100 до 400 км» [Шевченко, 2006].

Ещё цитата (из обзора зарубежных источников): «В начале 1990-х годов ... был открыт второй пояс малых планет – пояс Койпера (назван в честь одного из двух его предсказателей). Он расположен за орбитой Плутона и, возможно, является поставщиком спутников для внешних планет-гигантов (Уран, Нептун). Считается, что этот пояс довольно широк, но всё-таки в облако Оорта, начинённое зародышами комет, переходит не постепенно. Удалённость пояса Койпера от Солнца составляет примерно 50-100 а.е., а облако Оорта начинается на расстоянии порядка десятков тысяч а.е. (Минипланета нового класса // Природа. 1998. № 10. С. 105-106 [Nature. 1997. V. 387. No. 6633. P. 573 (Великобритания)]. Приводились и несколько другие параметры для пояса Койпера: 30-130 а.е., но разница не принципиальна (Новый транснептунианский объект 1994 TG2 // Природа. 1995. № 5. стр. 94-95 [ESO Press Photo 02/94])... С каждым годом возрастает также размер самого большого тела, известного в поясе Койпера. "Увеличивается" и удалённость от Солнца. Сороковая планета пояса Койпера (1996TL-66) оказалась в 4-6 раз дальше Нептуна... Орбита сильно вытянута, и планета уходит за пределы пояса Койпера на расстояние до 130 а.е. от Солнца... В 2000 г. группой во главе с Х.Левинсоном (США) открыт объект диаметром порядка 400 км, который подходит к Солнцу на 6,6 млрд. км (а не на 4,5, где Нептун), отходит на 58,2 млрд. км (около 389 а.е. – С.Г.) и делает оборот за 3175 земных лет (Ядро суперкометы выдаёт неизвестную планету? // Природа. 2001. № 12. С. 69 [Science. 2001. V. 292. No. 5514. P. 3 (США)]. Ему дали "имя" Варуна (Сурдин В.Г. Самый большой астероид // Природа. 2002. № 1. С. 76-77)» [Насимович, 2002].

Таким образом, расстояние пояса Койпера от Солнца оценивают в 30-30-50-50-100-120-130-130-180-390 а.е. Этот диапазон, начиная со 100 а.е., вполне соответствует представителям яруса № 41 с его «идеальной» оценкой в 270 а.е. Минимальные же из этих оценок – 30-50 а.е. – по-видимому, требуют уточнения и, быть может, даже отнесения их представителей к предыдущему ярусу № 40.

Любопытен подход, оценивающий размер Солнечной системы путём определения места в ней так называемый «гелиопаузы»: «Под гелиопаузой обычно понимают границу, отделяющую солнечный ветер от плазменной компоненты межзвёздной среды ... именно гелиопауза считается (по определению автора цитируемой статьи – С.Г.) границей Солнечной системы... теоретическая модель строения гелиосферы, ограниченной гелиопаузой, приводит к оценке размера Солнечной системы в сотню и более астрономи-

ческих единиц» [Баранов, 1998]. С позиций же предлагаемой концепции размер Солнечной (и вообще звёздной) системы больше чем на порядок превышает данную оценку, из чего можно сделать вывод, что указанный параметр в данном конкретном случае вряд ли выступает в качестве определяющего. То есть, нужно ли считать гелиопаузу границей Солнечной системы «в целом» или всё же границей некоторого её слоя? (вариант всё той же бессмертной проблемы: «Где начало того конца, которым заканчивается начало?»)

Ситуация же с объектами яруса № 42 на первый взгляд просто парадоксальна: они вообще на сегодня практически не наблюдаются! С одной стороны, это вполне объяснимо. Даже применительно к объектам пояса Койпера (т.е. яруса № 41) отмечают, что: «Говоря о поясе Койпера (поясе Эджворса-Койпера), нельзя обойти молчанием проблему скрытого вещества во Вселенной. Большинство тел пояса Койпера пока нам не видны, но ясно, что их очень много. Обследована ничтожно малая часть неба (сотые доли процента), а уже открыты десятки "жильцов" этого пояса. По подсчётам должны быть десятки тысяч тел такого же размера, как открытые (сотни километров), и миллионы тел размером с ядро кометы Галлея (десятки километров). В сумме тела пояса Койпера должны быть в сотни раз массивнее пояса астероидов (*Новый транснептунианский объект 1994 TG2 // Природа. 1995. № 5. стр. 94-95 [ESO Press Photo 02/94]*). Возможно, во Вселенной действует закон: чем меньше масса тела, тем больше таких тел существует. Не исключено, что тела вроде тех, какие найдены в поясе Койпера, насыщают межзвёздное пространство и даже составляют основную часть массы Галактики (*Гончаров Г.А. Тени звёзд // Природа. 1999. № 5. стр. 35-41*). Мы же живём в исключительной области, где вся эта "мелочь" объединилась в большие планеты» [Насимович, 2002]. В ещё большей мере указанные ранее соображения применимы к объектам, расположенным ещё на порядок далее от Солнца. В частности, на расстояниях от Солнца около 4130 а.е. наблюдаемых объектов пока не обнаружено.

Но, как представляется, есть и другая причина подобного явления: граница представителя основного (из звёздных) уровня в иерархии неживого – звёздной системы (а также, забегая вперёд, и звёздной ассоциации, и галактики, и сверхскопления галактик) – реализуется не как *скопление*, а как *разрежение* соответствующих объектов (или, как об этом пишут, «щель»). Что приводит к необходимости оценивать её расстояние от центра рассматриваемого образования только теоретически, расчётным образом...

Объекты, отнесённые к ярусам №№ 43-44-45, с характерными размерами 62600 а.е. (т.е. 0,3 пс) – 4,6 пс – 70 пс, предложено (как это и практически общепринято) продолжать называть «звёздными ассоциациями» (соответственно малоразмерными, среднеразмерными и полноразмерными).

Согласно всё тому же обзору зарубежных источников, «...на основании изучения 19 комет голландец Ян Оорт выяснил (в середине XX века – С.Г.), что кометы, как правило, приходят из области в 20 000 а.е., где они первоначально имели скорость порядка 1 км/с. Такая скорость говорит о том, что кометы – это составная часть Солнечной системы, так как "чужие" тела (например, ближайшие к Солнцу звёзды) имеют относительно Солнца скорость порядка 20 км/с (*Марочник Л.С., Усиков Д.А., Долгополова Е.И. Облако Оорта // Природа. 1987. № 12. стр. 36-45*)... По современным представлениям, облако Оорта простирается на расстояние до 2 световых лет (т.е. до $2 : 3,26 = 0,61$ пс – С.Г.) от Солнца (почти половина или треть расстояния до ближайших звёзд). Если учесть, что до Плутона свет доходит за 5 с половиной часов, то это означает, что возможный радиус облака Оорта в 3000 раз превышает радиус орбиты Плутона (т.е. около $39,5 \text{ а.е.} \times 3000 = 118500 \text{ а.е.} \approx 0,575$ пс – С.Г.). Есть указания, что масса облака Оорта превышает суммарную массу планет и пояса Койпера. Это означает, что Солнечную систему нельзя считать сформировавшейся даже в первом приближении. Считается, что облако Оорта резко различается по своим свойствам на разном расстоянии от Солнца. Начинается оно не сразу за орбитой Плутона и поясом Койпера, а отделено широкой щелью. Далее находится внутренняя часть облака, где кометные тела движутся, в основном, в той же плоскости, что и планеты. Орбиты их более или менее стабильные и до какой-то степени круговые. Во внешнем облаке кометные тела движутся в любых плоскостях по случайным орбитам, подчиняясь притяжению не только Солнца, но других звёзд (*Как устроена Солнечная система. // Природа. 1988. № 3. С. 100-101 [Book of Abstracts. Coll. IAU N99. 1987. Hungary Balaton ford]*) [Насимович, 2002].

Отсюда можно сделать предварительный вывод, что к ярусу № 43 относится некая внутренняя часть облака Оорта (с соответствующими характерными расстояниями от Солнца). В несколько других терминах, по-видимому, подобные объекты описываются следующим образом: «**Глобулы**, небольшие тёмные образования, заключённые в светлые туманности и иногда видимые на фоне Млечного Пути ... Г. представляют собой плотные массы газа и пыли с размерами от 0,01 до 0,5 парсек» [Аведисова, БСЭ, 1971] (если, конечно, привлечь некоторую аналогию между «глобулами» и малоразмерными звёздными ассоциациями).

Подобным же образом к ярусу № 44 можно отнести внешнюю часть облака Оорта, а также «звёздные скопления» минимального размера (т.е. среднеразмерные звёздные ассоциации): «**Звёздные скопления**, группы звёзд, связанных между собой силами взаимного притяжения и имеющих совместное происхождение, близкий возраст и химический состав. Обычно имеют плотное центральное сгущение (ядро), окружённое значительно менее плотной корональной областью. Диаметры 3.с. находятся в пре-

делах от нескольких до 150 парсек, причём радиусы корональных областей в несколько (иногда в десятках) раз превышают радиусы ядер» [Холопов, БСЭ, 1972].

Интересно, что с позиций предлагаемой концепции можно оспорить следующую точку зрения (к сожалению, не знаю, насколько она распространена): «Солнечная система, таким образом, состоит из четырёх частей:

1. планетная система (пояс планет земной группы {~1,18 а.е.: ярус № 39 – С.Г.}, первый пояс малых планет, пояс планет-гигантов {~18 а.е.: ярус № 40 – С.Г.});
2. щель, или пояс Койпера (если он занимает всю щель) {~270 а.е.: ярус № 41 – С.Г.};
3. внутренняя часть облака Оорта {~62600 а.е. = 0,3 пс: ярус № 43 – С.Г.};
4. внешняя часть облака Оорта {~4,6 пс: ярус № 44 – С.Г.}.

Интересно, что каждая из перечисленных частей во много раз больше предыдущих» [Насимович, 2002].

Оспорить именно то утверждение, что облако Оорта является частью *звёздной системы* (в нашем случае – Солнечной). Поскольку, как представляется, обе части облака Оорта относятся уже к *звёздной ассоциации*, вмещающей рассматриваемую звёздную систему. И его отдельные элементы, при движении по своим эллиптическим орбитам со значительными эксцентриситетом, зачастую довольно глубоко проникают внутрь той или иной звёздной системы данной звёздной ассоциации, выступая в роли связующих звеньев между ними.

Ярус же № 45 представляют собственно полноразмерные звёздные ассоциации: **«Звёздные ассоциации**, рассеянные группы звёзд определённых спектральных классов или типов. Объекты, образующие З.а., вне З.а. почти не встречаются. Известны ОВ-ассоциации и Т-ассоциации. В ОВ-ассоциации входят горячие звёзды-гиганты и сверхгиганты спектральных классов О, В0, В1 и В2 (...) Размеры ОВ-ассоциации от 40 до 200 парсек (...) В состав Т-ассоциации входят переменные звёзды типа Т Тельца. Размеры Т-ассоциаций меньше, чем ОВ-ассоциации, и составляют несколько десятков парсек» [Агекян, БСЭ, 1972].

Объекты, отнесённые к ярусам №№ 46-47-48, с характерными размерами 1,06 кпс – 16 кпс – 242 кпс, предложено (как это и общепринято) продолжать называть «галактиками» (соответственно малоразмерными, среднеразмерными и полноразмерными). Снова цитирую:

«Галактики. Размеры Г. весьма разнообразны и колеблются от десятков парсек до десятков тысяч парсек» [Воронцов-Вельяминов, БСЭ, 1971]. «Почти всё видимое вещество во Вселенной сосредоточено в гигантских звёздно-газовых островах с характерным размером от нескольких килопарсек до нескольких десятков килопарсек (1 килопарсек = 1000 парсек ~ $3 \cdot 10^3$ световых лет ~ $3 \cdot 10^{19}$ м). Солнце вместе с окружающими его звёздами также входит в состав спиральной галактики, всегда обозначаемой с заглавной буквы: Галактика... Размеры Галактики: – диаметр диска Галактики около 30 кпс (100 000 световых лет), – толщина – около 1000 световых лет. Солнце расположено очень далеко от ядра Галактики – на расстоянии 8 кпс (около 26 000 световых лет)... Галактика содержит две основных подсистемы (два компонента), вложенные одна в другую и гравитационно-связанные друг с другом. Первая называется сферической – гало, её звёзды концентрируются к центру галактики, а плотность вещества, высокая в центре галактики, довольно быстро падает с удалением от него. Центральная, наиболее плотная часть гало в пределах нескольких тысяч световых лет от центра Галактики называется балдж (согласно [Физические... 1991, С.1215], размер балджа нашей Галактики составляет около 210 парсек – С.Г.). Вторая подсистема – это массивный звёздный диск ... Звёзды галактического диска были названы населением I типа, звёзды гало – населением II типа. К диску, плоской составляющей Галактики, относятся звёзды ранних спектральных классов О и В, звёзды рассеянных скоплений, тёмные пылевые туманности. Гало, наоборот, составляют объекты, возникшие на ранних стадиях эволюции Галактики: звёзды шаровых скоплений, звёзды типа RR Лиры. Звёзды плоской составляющей по сравнению со звёздами сферической составляющей отличаются большим содержанием тяжёлых элементов. Возраст населения сферической составляющей превышает 12 миллиардов лет. Его обычно принимают за возраст самой Галактики ... Диск и окружающее его гало погружены в корону. В настоящее время считают, что размеры короны Галактики в 10 раз больше, чем размеры диска» [Астрогалактика, 2006, Наша Галактика]. «Обзор, полученный с помощью англо-австралийского телескопа, "открыл" для астрономов десятки незамеченных ранее новых миров – множество крошечных галактик. Такие галактики принадлежат классу ультракомпактных карликов (UCDs – ultra-compact dwarfs), которые также впервые были обнаружены в 2000 году группой астрономов под руководством Стивена Филлипса из Бристольского университета ... Исследования показали их удивительные свойства. Хотя их массы порядка масс карликовых галактик, они очень маленькие: около 120 световых лет в поперечнике (т.е. радиусом около 18,4 парсек – С.Г.) ... Было высказано предположение, что такие ультракомпактные карликовые галактики – это ядра галактик, которые лишились внешних звёзд. Поэтому таких "крошек" можно найти в кластерах, где продолжается процесс отделения внешних звёзд. Когда учёные проверили свои предсказания, результаты превзошли ожидания: в галактике Fornax за три дня наблюдений нашли 46 мини-галактик, а в галактике Virgo – восемь за несколько часов» [Astronomers... 2004].

Таким образом, можно сделать предварительный вывод, что к ярусу № 46 относятся мини-галактики, к ярусу № 47 – карликовые галактики, а к ярусу № 48 – «полноразмерные» галактики.

Объекты, отнесённые к ярусам №№ 49-50-51, с характерными размерами 3,67 мпс – 55,7 мпс – 844 мпс, предложено называть соответственно «скоплениями галактик», «сверхскоплениями галактик» и «сверх-сверхскоплениями галактик» (или же малоразмерными, среднеразмерными и полноразмерными «сверх-сверхскоплениями галактик» соответственно).

Эти предложения можно аргументировать следующим образом. Как известно, «галактики редко бывают одиночными. 90 процентов галактик концентрируются в скопления, в которые входят от десятков до нескольких тысяч членов. Средний диаметр скопления галактик 5 Мпс, среднее число галактик в скоплении – 130... Одним из самых больших скоплений, содержащим 40 000 галактик, является скопление в созвездии Волосы Вероники. Оно находится от нас на расстоянии 100 Мпс. Скопление занимает на небе область диаметром около 10°, а его размеры достигают десяти миллионов световых лет (т.е. около 3,1 Мпс – С.Г.)... Скопления галактик, по-видимому, самые крупные устойчивые системы во Вселенной. Области повышенной концентрации скоплений галактик чередуются с пустотами в сотни миллионов световых лет. Местная группа (вместе с сотнями других скоплений) также расположена в сверхскоплении, центр масс которого находится в созвездии Девы. Другое сверхскопление находится в созвездии Геркулеса на расстоянии около 700 миллионов световых лет... (что более чем в 3,8 раз превышает характерный размер сверхскоплений в 182 млн. свет. лет – С.Г.) На трёхмерных картах северной части неба хорошо заметна подобная структура, имеющая размеры 50×30×5 Мпс, названная Великой стеной. Похожее образование обнаружено и в южной части неба. Ячеистая структура Вселенной отражает картину распределения вещества в эпоху, когда галактик ещё не существовало. Галактики собраны в сверхскопления, которые образуют слои и ленты, разделенные обширными пустотами; по структуре это напоминает губку» [*Астрогалактика, 2006, Внегалактическая астрономия*].

По мнению специалистов из Кембриджа, **«Регулярные скопления»** имеют концентрированное центральное ядро и хорошо-определённую сферическую структуру. Далее они подразделяются в соответствии с их плотностью, то есть количеством галактик находящимся в радиусе 1.5 МПс от центра скопления (это расстояние известно, как радиус Абеля (Abell). Как правило, такие скопления имеют размер в диапазоне 1-10 МПс... **Сверхскопления:** обычно состоят из цепочек примерно десятка скоплений, и обладают массой порядка 10^{16} солнечных масс (десять миллионов миллиардов солнц). Наше собственное местное сверхскопление имеет центр в созвездии Девы и является сравнительно бедным, имеющим размер 15 МПс. Крупнейшие сверхскопления, такие как сверхскопление, связанное со скоплением Кома, достигают в поперечнике размера 100 МПс. Система сверхскоплений образует опутывающие пространство сети, в которых располагается около 90% всех галактик... **Пустоты, листы & волокна:** Глубокое исследование красных смещений выявило очень пузырчатую структуру Вселенной, в которой галактики входят преимущественно в листовые и волокнистые структуры. Доминирующей чертой такой структуры являются пустоты, типичный размер которых составляет около 25 МПс. Они заполняют около 90% пространства, а самая крупная наблюдаемая пустота в созвездии Волопаса, имеет диаметр около 124 МПс. Другая характерная наблюдаемая черта – это "Великая стена", видимая двумерная структура из галактик (лист)? протяжённостью 100 МПс, находящаяся на расстоянии около 100 МПс» [*Скопления... >2001*].

Таким образом, можно сделать предварительный вывод, что к ярусу № 49 могут быть отнесены «скопления галактик», к ярусу № 50 – «сверхскопления галактик», а к ярусу № 51 – «сверх-сверхскопления галактик», гипотетические пока объекты размером (радиусом) порядка 844 мегапарсек.

Объект, отнесённый к ярусу № 52, с характерным размером 12,8 гигапарсек = 41,7 млрд. световых лет, лишь формируется, к текущему моменту времени он достиг величины (радиуса) ~4,2 гпс, или ~13,7 млрд. световых лет. Поскольку именно это реально достигнутое образование принято называть Метагалактикой, то сам формирующий объект яруса № 52 целесообразно отнести к ярусу гипотетических «субкомпарментов постметагалактик» (или же «малоразмерных постметагалактик»).

Подводя же некий промежуточный итог обсуждению, проведённому в пункте 3.3.1, можно констатировать, что *практически* все основные элементы, реально наблюдаемые в неживой природе и традиционно выделяемые специалистами в её иерархии, нашли своё место в «идеальной» иерархии, построенной на базе предлагаемой «поисково-оптимизационной» концепции. Более того, пространственные характеристики представителей обеих иерархий если и не совпадают *точно*, то в подавляющем числе случаев весьма близки. И требовать большего от *идеальной* модели *реального* объекта нельзя по определению. Лучше задаться вопросами типа: «Что же определяет то или иное рассогласование? Неточности параметров “идеальной” модели или неточности реальных измерений? Быть может, это связано с различной степенью устойчивости реальных объектов (близких к “идеальным” и удалённых от них)? Не следует ли всё же по-иному взглянуть на объекты неживой природы, расширив используемый при этом тезаурус терминами из области теории управления?» И т.д.

3.3.2. Времена возникновения

В приведённой таблице 3.1, помимо прочего, даны характерные (расчётные) времена возникновения яруса в иерархии неживой природы в ходе её метаэволюции. Для сравнения с существующими представлениями о хронологии развития реального (а не «идеального») Универсума приведу таблицу из статьи «Большой взрыв» Астрономического словаря [Санько, >2001a], размещённого на сайте Института космических исследований РАН (табл. 3.3).

Автор этой статьи прямо указывает в ней, что данная приблизительная хронология событий после Большого взрыва опирается лишь на *модельные* представления: «События периода с $5 \cdot 10^{-44}$ по 10^{-36} секунды отражает модель "инфляционной Вселенной"... Далее, начиная с момента 10^{-36} секунды от начала взрыва, события описываются в рамках модели "горячей Вселенной» [Санько, >2001a]. А это даёт основание предложить *ещё одно модельное* представление об этом же процессе, отнюдь не *конкурирующее* с указанными двумя (и всеми их разновидностями), а *дополняющее* их в аспекте, ранее не фигурировавшем в таких моделях. То есть применить кибернетическую «поисково-оптимизационную» концепцию.

Таблица 3.3. Приблизительная хронология событий, последовавших с нулевого момента времени – начала расширения Вселенной (из статьи [Санько, >2001a]).			
Время с начала взрыва	Температура (градусы Кельвина)	Событие	Следствия
0 – $5 \cdot 10^{-44}$ секунды	$1,3 \cdot 10^{32}$	Никаких достоверных сведений нет	
$5 \cdot 10^{-44}$ – 10^{-36} секунды	$1,3 \cdot 10^{32}$ – 10^{28}	Начало действия известных физических законов, эра инфляционного расширения	Расширение Вселенной продолжающееся и поныне
10^{-36} – 10^{-4} секунды	10^{28} – 10^{12}	Эра промежуточных бозонов, а затем – адронная эра, существование свободных кварков	
10^{-4} – 1-3 секунд	10^{12} – 10^{10}	Возникновение частиц и античастиц из свободных кварков, а также их аннигиляция, возникновение прозрачности вещества для нейтрино	Возникновение барионной асимметрии, появление нейтринного реликтового излучения
1-3 – 100-120 секунд	10^{10} – 10^9	Протекание ядерных реакций синтеза ядер гелия и некоторых других легких химических элементов	Установление первичного соотношения химических элементов
Между 300 тысячами – 1 миллионом лет	3000 – 4500	Завершение эры рекомбинации	Появление Реликтового излучения и нейтрального газа
1 миллион – 1 миллиард лет	4500 – 10	Развитие гравитационных неоднородностей газа	Образование звёзд и галактик

И тогда сравнительный анализ таблиц 3.1 и 3.3 позволяет сформулировать следующие предварительные выводы:

А). Бросается в глаза отсутствие в таблице 3.3 (а также и в большинстве других литературных источников – см., напр., [ФЭС, 1983, Васильев, 1996, Сайт ГАИШ, 2006]) *пространственных* характеристик перечисленных там основных (с точки зрения их авторов) событий хронологии Универсума после Большого взрыва. Иногда их всё же приводят, например, на рис. 3.4 (т.е. рис. 1 «Связь температуры, энергии, размеров, плотности и времени...» в статье [Пенионжкевич, 1998]), но встает проблема интерпретации соответствия показанных на этом рисунке пространственной и временной шкал: в частности, неясно, какой материальный объект величиной 10^{-8} см был сформирован через время порядка 1 сек. после Большого взрыва, размер чего в 1 см был достигнут через время порядка 10^7 лет после Большого взрыва, и т.д.

Само же по себе добавление оценок линейных размеров – а, следовательно, и объёмов – в соответствующий анализ выглядит весьма продуктивным, поскольку немедленно позволяет включить в рассмотрение целый ряд дополнительных характеристик. Тем самым информационный базис, необходимый для понимания свойств Природы, проявляемых ею на всех метафазах её метаэволюции, при дополнении «идеальными» её характеристиками (на базе предлагаемого информатико-кибернетического подхода), может быть весьма существенно расширен.

Б). Кроме того, следует отметить, что и временные характеристики таблицы 3.3 можно соотнести далеко не со всеми возможными «клеточками» таблицы 3.1. Но для тех случаев, когда это сделать удаётся, очевиден тот факт, что во всех таких случаях времена событий из таблицы 3.3 не меньше соответст-

вующих времен из таблицы 3.1 (если трактовать, например, ярус «постпланктон-2» как ярус промежуточных бозонов). То есть «идеальные» ярусы как таковые вначале успевают сформироваться, и только затем на них начинают возникать те или иные материальные образования.

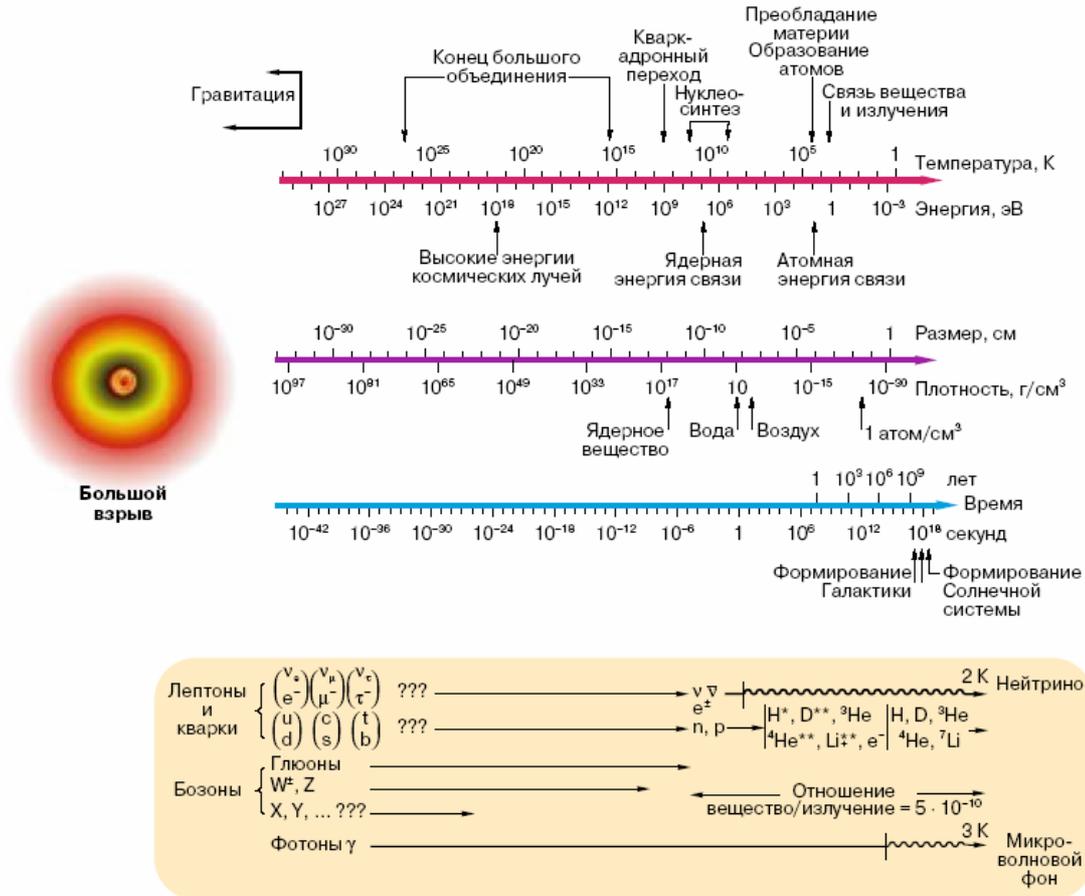


Рис. 1. Связь температуры, энергии, размеров, плотности и времени, существовавшая в ранней Вселенной. Нижняя часть схемы показывает кварковый и лептонный состав материи

Рис. 3.4.

3.4. О скорости расширения Универсума

Итак, – с позиций предлагаемой концепции, – Вселенная действительно расширяется! Или, точнее, не столько «собственно» Вселенная, сколько Универсум, в рамках которого мы живем и который наблюдаем вокруг себя. (Отмечу в скобках, что, поскольку в рамках более общей модели Мультиверса подобных Универсумов может существовать бесконечное множество, то, по-видимому, данное утверждение может быть справедливым и для остальных). По крайней мере, идеальные границы «нашего» Универсума – или, по аналогии с системой живого [Гринченко, 2004а], *горизонт метаэволюции неживого* – раздвигаются с ходом его метаэволюции, причём со скоростью света.

Как легко видеть, понятие *горизонт метаэволюции неживого* весьма близко к известному понятию *горизонт Вселенной* (см., напр., [Вайнберг, 2000]). Но последнее понятие фиксирует лишь факт ограничения возможности наблюдения событий: «...любое событие, происшедшее за пределами этого расстояния, не может до сих пор оказать на нас никакого влияния – оно находится за горизонтом» [там же]. В отличие от него, горизонт метаэволюции неживого дополнительно акцентирует внимание на системной иерархичности Вселенной (Универсума), выделяя в ходе своего последовательного роста определённые ярусы в этой иерархии.

И введённое для взаимосвязи фундаментальных длины и времени соотношение $l_f = cT_f$ обобщается не только на справедливое для любого яруса в иерархии природы соотношение между размером этого яруса и временем метаэволюции неживого от момента Большого взрыва, но и на соотношение между произвольным текущим временем $T^{(m)}$ метаэволюции неживого и достигнутым к этому времени «идеальным» размером $l^{(m)}$ Универсума:

$$l^{(m)} = cT^{(m)} \quad (3.1)$$

Так, текущий момент её метаэволюции, который определяют в 13,7 млрд. лет от момента Большого взрыва, соответствует достигнутому к этому времени горизонту метаэволюции неживого в 13,7 млрд.

световых лет, или $\sim 4,2$ гигапарсека. И никаких признаков (и, главное, возможных причин!) *завершения* процесса такого расширения идеальных границ Универсума – в предлагаемом его «кибернетическом» модельном приближении – не просматривается...

Из выражения (3.1), в общем, следует, что указанные идеальные границы могут выступать скорее в роли асимптоты процесса расширения реальных структур Универсума как материальных объектов, который всегда протекал и протекает со скоростью $V < c$, не обязательно одинаковой в различные моменты метаэволюции неживого. Таким образом, целесообразно поставить вопрос об оценке величины скорости V расширения сферы существования *материальных* объектов в Универсуме в ходе метаэволюции неживого, что, в свою очередь, позволит уточнить, каким образом и в зависимости от чего может меняться так называемая «постоянная» Хаббла.

Для ответа на эти вопросы необходима некоторая гипотеза о взаимосвязи «идеальных» размеров ярусов в иерархии Универсума с его «идеально-реальными» размерами. Она может выглядеть следующим образом: «Время, за которое горизонт метаэволюции неживого возрастает от фундаментальной длины до величины некоторого n -го яруса в иерархии, и время, за которое горизонт формирования материальных структур Универсума возрастает от фундаментальной длины до величины некоторого $(n-1)$ -го яруса в иерархии, совпадают».

Здесь под горизонтом формирования материальных структур Универсума (обозначим его W) будем понимать ту максимальную величину его размера, в пределах которого материальные объекты в ходе расширения его (после Большого взрыва) уже могут возникать (и, следовательно, быть доступны наблюдениям), а за пределами которого – ещё нет, где формируется лишь соответствующий «идеальный» ярус для их последующего возможного возникновения.

Как и любая гипотеза, данная также уязвима для критики (например, «почему выбрано значение именно $(n-1)$?»), но с чего-то ведь нужно начинать...

Итак, в соответствии с гипотезой можно записать, что: $T_n = \frac{l_n}{c} = \frac{W_n}{V_n}$,

откуда
$$V_n = c \frac{W_n}{l_n} \quad (3.2)$$

Оценим тенденцию изменения величин W_n , l_n и V_n . Предположим, что величины «расстояний» в (3.2) измеряются не в линейных размерах ярусов, а в их «штуках» (т.е. фактически в логарифмах расстояний). Тогда при $n=1$: $W_1 = 0$, $l_1 = 1$, и, следовательно, $V_1 = 0$; при $n=2$: $W_2 = 1$, $l_2 = 2$, и, следовательно, $V_2 = \frac{1}{2}c$; при $n=3$: $W_3 = 2$, $l_3 = 3$, и, следовательно, $V_3 = \frac{2}{3}c$; и т.д. В общем случае окончательно

получаем:
$$V_n = \frac{n-1}{n}c \quad (3.3)$$

Для последнего достигнутого материальными структурами Универсума (около 11 млрд. лет назад – см. табл. 3.1) в ходе её метаэволюции яруса № 51 $V_{51} = \frac{50}{51}c \approx 0,9803921c$, для формируемого ими сей-час (будет достигнут через ~ 28 млрд. лет...) яруса № 52 $V_{52} = \frac{51}{52}c \approx 0,9807692c$, для следующего (будет достигнут через ~ 660 млрд. лет...) яруса № 53 $V_{53} = \frac{52}{53}c \approx 0,9811321c$. То есть для «сегодняшней» ситуации вполне можно принять этот коэффициент равным 0,98.

Сравним это выражение с эмпирическим «законом разбегания» Хаббла:

$$v = HR, \quad (3.4)$$

где v – скорость разбегания; R – расстояние; H – постоянная Хаббла, округленно равная $15 \frac{\text{км}}{\text{сек}} / 10^6 \text{ световых лет}$ [Васильев, 1996].

Из (3.4) следует, что скорость v может неограниченно (по крайней мере, до световой скорости) увеличиваться. Но в соответствии с выдвинутой гипотезой v не может быть выше V . То есть увеличение скорости v «сегодня» ограничивается лишь незначительно, до $0,98c$ (но на первых этапах метаэволюции неживого после Большого взрыва это ограничение было существенно большим – до $0,5c$). Тем самым учёт (3.3) позволяет формализовать зависимость «постоянной» Хаббла – в данном случае от номера $n^{(m)}$ наивысшего яруса материальных структур в иерархии Универсума (возникающего в ходе его

метаэволюции), тесно связанного со временем $T^{(m)}$ и размерами $W^{(m)}$, $l^{(m)}$. И если данная гипотеза верна, то и $H = H^{(m)} \left(\frac{n^{(m)}}{n^{(m)} + 1} \right)$.

3.5. Метаэтапы и метафазы метаэволюции неживого

В Приложении П1 (а ранее – конспективно в монографии [Гринченко, 2004a]) показано, что ярусы в иерархическом механизме поисковой оптимизации *неживой* природы в первом приближении представляют собой так называемые «псевдосупраярус», объединяющие в себе сразу три смежные яруса из таблицы 3.1, а каждая пара таких объединённых псевдосупраярусов образует «псевдосупраконтур» иерархической поисковой оптимизации (названия которых, совпадающие с названиями верхнего из псевдосупраярусов в псевдосупраконтуре, выделены в табл. 3.1 полужирным шрифтом). Подробное графическое и математическое описание схем и приспособительного поведения указанных псевдосупраярусов и псевдосупраконтуров достаточно громоздко, и поэтому вынесено в Приложение П1 этой монографии. Здесь же целесообразно обсудить те полученные там факты и следствия из них, которые наиболее важны для восприятия истинного «смысла» развития, реализуемого Природой в ходе её метаэволюции.

Прежде всего, следует указать, что в «относительно свободном» состоянии в неживой природе *параллельно* сосуществуют, взаимодействуя между собой, – теоретически! – все 52 иерархических варианта поисково-оптимизационной системы (различной «высоты» в иерархии), *последовательно* возникающие в ходе её метаэволюции. Последний из них по времени возникновения – σ_1 , или 52-й – представлял вариант системы, *лидирующий* на сегодня (рис. 3.1-18 и рис. П1.18).

Но естественно возникает вопрос: все ли эти варианты системы неживого *равноправны* между собой *кибернетически* (с учётом соответствующего масштабирования размеров и времён), т.е. с точки зрения, например, устойчивости, среднего времени жизни их представителей, и некоторых других приспособительных свойств? Подобный вопрос представляется небезынтересным, особенно на фоне упомянутого ряда сложностей – из-за недостатка наблюдательной, экспериментальной и теоретической информации – в объяснении места и роли в иерархии неживого таких представителей псевдосупраярусов, как постпланктоны-1/2/3/4/5. И, опираясь на информацию из Приложения П1, можно попытаться дать на него вероятный – и притом *отрицательный!* – ответ.

Для этого сведём в таблицы-гистограммы 3.4 и 3.5 некоторые сведения о пространственно-временных характеристиках иерархической системы неживой природы, ранее приведённые в таблице 3.1 в другой форме. То есть перейдем от одномерного *пошагового* изложения двоек «линейный размер элемента–момент его возникновения в ходе метаэволюции неживого» – к двумерному образу, в котором и горизонтальная, и вертикальная оси – одновременно – номера метафаз (для табл. 3.4) или метаэтапов (для табл. 3.5) метаэволюции неживого.

При этом около номеров метафаз/метаэтапов на горизонтальной оси показаны соответствующие им времена их возникновения, а около номеров метафаз/метаэтапов на вертикальной оси – соответствующие им размеры. Наличие же на той (том) или иной (ином) метафазе/метаэтапе определённых пространственно-временных *идеальных* образований отражено цветом фона ячейки таблицы-гистограммы.

Как легко видно, эти таблицы-гистограммы различаются по разрешающей способности и по охвату информации: первая отражает лишь первые 6 метаэтапов, но зато подробно, с детализацией по метафазам, а вторая – все 18 метаэтапов, но агрегировано, без такой детализации.

На таких двумерных образах метафаз и метаэтапов метаэволюции неживого сразу же становится видно, как с увеличением времени (от момента Большого взрыва до наших дней и далее) увеличивается пространственный размер формирующегося (в каждый текущий момент) элемента неживой природы. От исходных для нулевых метафазы/метаэтапа метаэволюции неживого (т.е. для Планктона) значений $l_{\text{Планковская}} \cong 0,16 \cdot 10^{-32} \text{ см}$ и $t_{\text{Планковское}} \cong 0,54 \cdot 10^{-43} \text{ сек.}$ к концу первой метафазы (т.е. для α_1 -Постпланктона-1) они достигают значений $0,24 \cdot 10^{-31} \text{ см}$ и $0,82 \cdot 10^{-42} \text{ сек.}$ соответственно, к концу второй метафазы (т.е. для α_2 -Постпланктона-1) – значений $0,37 \cdot 10^{-30} \text{ см}$ и $0,12 \cdot 10^{-40} \text{ сек.}$, и т.д.

В свою очередь, к концу первого метаэтапа (т.е. для α_3 -Постпланктона-1) они достигают значений $0,56 \cdot 10^{-29} \text{ см}$ и $0,19 \cdot 10^{-39} \text{ сек.}$ соответственно, к концу второго (т.е. для β_3 -Постпланктона-2) – значений $0,20 \cdot 10^{-25} \text{ см}$ и $0,65 \cdot 10^{-36} \text{ сек.}$, и т.д. (порядки этих величин и приведены в табл. 3.4 и 3.5 – соответственно в первой снизу и во второй снизу строках и во втором слева столбце; кроме того, для удобства читателя в нижней строке и в левом столбце табл. 3.5 эти же цифры представлены в более наглядных единицах). Цветом фона ячеек таблицы показано следующее: белый цвет (т.е. отсутствие фона) означает отсутствие элемента соответствующего размера в формирующейся иерархии неживого на данный момент времени, а жёлтый, голубой, салатный и зелёный – его наличие. Выбор же того или иного цвета из

четырёх последних с точки зрения рассматриваемой проблемы весьма информативен и важен, и поэтому требует более детальных пояснений.

Итак, в основе дальнейшего анализа будет находиться соотношение двух временных рядов. Первый из них, отражающий моменты возникновения новых ярусов в иерархии *неживой* природы в ходе её метаэволюции, рассчитан на базе предлагаемой поисково-оптимизационной концепции *теоретически* и приведён в таблице 3.1. Второй же, отражающий характерные времена процессов приспособительного поведения *живой* природы, рассчитан на той же базе и тоже теоретически, но *привязан к эмпирическим* данным, наблюдаемым биологами при изучении таких процессов (подробности в [Гринченко, 2004а]).

Самое интересное состоит в том, что оба ряда *абсолютно идентичны*. Поскольку исходная точка их расчёта – это фундаментальное (Планковское) время $t_{\text{Планковское}} \cong 0,54 \cdot 10^{-43} \text{ сек.}$, а знаменатель прогрессии в этих рядах один и тот же: $e^e = 15,15426\dots$. Но при этом они *сдвинуты* друг относительно друга в иерархии Природы на 10 позиций (сопоставляя время возникновения яруса *неживой* природы – с характерным временем *поисковой активности живых* представителей такого яруса [Гринченко, 2004а]).

Таблица-гистограмма 3.4. Первые 18 метафаз метаэволюции неживой природы.

	Раз- ме- ры в см	№ ме- та- фа- зы	Пл	П1а	П1б	П1в	П2а	П2б	П2в	П3а	П3б	П3в	П4а	П4б	П4в	П5а	П5б	П5в	Ма- ло- раз- мер- ные ядра	Сред- раз- мер- ные ядра	Пол- но- раз- мер- ные ядра
ЯАв	10^{-11}	18																			
ЯАб	10^{-12}	17																			
ЯАа	10^{-13}	16																			
П5в	10^{-15}	15																			
П5б	10^{-16}	14																			
П5а	10^{-17}	13																			
П4в	10^{-18}	12																			
П4б	10^{-19}	11																			
П4а	10^{-20}	10																			
П3в	10^{-22}	9																			
П3б	10^{-23}	8																			
П3а	10^{-24}	7																			
П2в	10^{-25}	6																			
П2б	10^{-26}	5																			
П2а	10^{-28}	4																			
П1в	10^{-29}	3																			
П1б	10^{-30}	2																			
П1а	10^{-31}	1																			
Пл	10^{-32}	0																			
		№	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Время в сек.			10^{-43}	10^{-42}	10^{-40}	10^{-39}	10^{-38}	10^{-37}	10^{-36}	10^{-35}	10^{-33}	10^{-32}	10^{-31}	10^{-30}	10^{-29}	10^{-27}	10^{-26}	10^{-25}	10^{-24}	10^{-23}	10^{-22}

Обозначения: Пл – планктон, П – постпланктоны, ЯА – ядра атомов.

Таблица-гистограмма 3.5. Первые 18 метаэтапов метаэволюции неживой природы.

Размеры:	в см	№ метаэтапа	Пл	П1	П2	П3	П4	П5	ядра атомов	атомы	«пылинки»	«песчинки»	«глыбы»	миллипланеты	планеты	группы планет	звёздскопления	звёздассоциации	галактики	скопления галак.	постметагалактики	
триллионы свет. лет	10^{31}	18																				
миллиарды свет. лет	10^{28}	17																				
сотни тыс. свет. лет	10^{24}	16																				
сотни свет. лет	10^{21}	15																				
тысячи астр. един.	10^{17}	14																				
~1 астрон. единица	10^{14}	13																				
десятки. мегаметров	10^{10}	12																				
километры	10^7	11																				
метры («глыбы»)	10^3	10																				
«песчинки»	10^0	9																				
«пылинки»	10^{-4}	8																				
атомы	10^{-8}	7																				
ядра атомов	10^{-11}	6																				
П5	10^{-15}	5																				
П4	10^{-18}	4																				
П3	10^{-22}	3																				
П2	10^{-25}	2																				
П1	10^{-29}	1																				
Пл	10^{-32}	0																				
		№	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
в сек.			10^{-43}	10^{-39}	10^{-36}	10^{-32}	10^{-29}	10^{-25}	10^{-22}	10^{-18}	10^{-14}	10^{-11}	10^{-7}	10^{-4}	10^0	10^3	10^7	10^{10}	10^{14}	10^{17}	10^{21}	
Время:																минуты	десят. суток	сотни лет	сотни тыс. лет	миллиарды лет	триллионы лет	

Почему сдвиг составляет именно 10 позиций (в терминах иерархической системы это 10 под-, суб- и «собственно» псевдосупрауров, формирующихся на протяжении 10 метафаз, или $3\frac{1}{3}$ псевдосупрауров, формирующихся на протяжении $3\frac{1}{3}$ метаэтапов) – пока неясно, т.к. это эмпирический факт. Возможно, в будущем и его удастся объяснить теоретически... Но именно столь значительный сдвиг указанных временных рядов друг относительно друга (ведь 10 ярусов в иерархии – это временной сдвиг на 12 порядков!) и определяет чрезвычайно широкий круг следствий, среди которых и обсуждаемое нами сейчас.

Итак, этот сдвиг приводит к тому, что на первых метафазах метаэволюции неживого *формально* сформировавшийся псевдосупраур *фактически* таковым пока не является, т.к. характерные времена соответствующих итеративных процессов поисковой оптимизации в нём на много порядков превышают времена формирования этих псевдосупрауров.

Это естественно интерпретировать как утверждение, что эффективность указанных процессов можно определить как «до-эффективность», при их практической «бесструктурности». Далее темпы этих процессов постепенно становятся сравнимыми со временем существования псевдосупрауров,

определяя их «пред-эффективность» и «пред-структуризацию» различной степени, и, наконец, «эффективность» и «структуризацию». Подробно всё это рассмотрено в Приложении П1, а здесь для иллюстрации приведу сводку изменения эффективности наиболее интересного супраконтур, лежащего в самой основе всей иерархии, т.е. супраконтур «Постпланктоны-1 – Планктоны» (табл. 3.6). Тем более, что анализ именно этого базисного для системы неживой природы супраконтур позволяет сделать один нетривиальный вывод о её глубинных свойствах.

Таблица 3.6. Рост степени структуризации и эффективности псевдосупраконтур «Постпланктоны-1 – Планктоны» (в ходе начальных фаз метаэволюции неживого)

№ метафазы	Момент T завершения её лидирования	Текущая характеристика супраконтур «Постпланктоны-1 – Планктоны»	Комментарий к метафазе
1	$0,82 \cdot 10^{-42}$ сек.	α_1 – «бесструктурность» и «до-эффективность»	T << $t_{на}$ (характерного времени изменения поисковой активности в супраконтуре); T << $t_{цк}$ (характерного времени изменения целевого критерия супраконтур); T << $t_{цк}^{высш.}$ (характерного времени изменения целевого критерия, высшего по отношению к супраконтуре)
2	$0,12 \cdot 10^{-40}$ сек.	α_2 – «бесструктурность» и «до-эффективность»	
3	$0,19 \cdot 10^{-39}$ сек.	α_3 – «бесструктурность» и «до-эффективность»	
4	$0,28 \cdot 10^{-38}$ сек.	β_1 – «бесструктурность» и «до-эффективность»	
5	$0,43 \cdot 10^{-37}$ сек.	β_2 – «бесструктурность» и «до-эффективность»	
6	$0,65 \cdot 10^{-36}$ сек.	β_3 – «бесструктурность» и «до-эффективность»	
7	$0,99 \cdot 10^{-35}$ сек.	γ_1 – «бесструктурность» и «до-эффективность»	
8	$0,15 \cdot 10^{-33}$ сек.	γ_2 – «бесструктурность» и «до-эффективность»	
9	$0,23 \cdot 10^{-32}$ сек.	γ_3 – «бесструктурность» и «до-эффективность»	
10	$0,34 \cdot 10^{-31}$ сек.	δ_1 – «пред-структуризация-1» и «пред-эффективность-1»	$t_{на} = T$
11	$0,52 \cdot 10^{-30}$ сек.	δ_2 – «пред-структуризация-2» и «пред-эффективность-2»	
12	$0,79 \cdot 10^{-29}$ сек.	δ_3 – «пред-структуризация-2» и «пред-эффективность-2»	
13	$0,12 \cdot 10^{-27}$ сек.	ϵ_1 – «пред-структуризация-2» и «пред-эффективность-2»	$t_{цк} = T$
14	$0,18 \cdot 10^{-26}$ сек.	ϵ_2 – «пред-структуризация-3» и «пред-эффективность-3»	
15	$0,27 \cdot 10^{-25}$ сек.	ϵ_3 – «пред-структуризация-3» и «пред-эффективность-3»	
16	$0,42 \cdot 10^{-24}$ сек.	ζ_1 – «пред-структуризация-3» и «пред-эффективность-3»	$t_{цк}^{высш.} = T$
17	$0,63 \cdot 10^{-23}$ сек.	ζ_2 – «структуризация-1» и «эффективность-1»	
18	$0,96 \cdot 10^{-22}$ сек.	ζ_3 – «структуризация-1» и «эффективность-1»	

3.5.1. О стабильности и нестабильности «элементарных» частиц

Имеется в виду, что, анализируя таблицы 3.4, 3.5 и 3.6, легко заметить факт возникновения достаточно эффективного супраконтур, характерные времена процессов поисковой оптимизации которого уже меньше времени его формирования, начиная с 17-й метафазы (иначе говоря, на 6-м метаэтапе) метаэволюции неживого. А этот момент соответствует началу формирования среднеразмерных ядер атомов (что отмечено в таблицах 3.4 и 3.5 штриховкой соответствующих ячеек)! Говоря более точно, начиная уже с момента $0,63 \cdot 10^{-23}$ сек. становится возможным формирование достаточно устойчивых представителей псевдосупраяруса «Ядра атомов» – т.е. составляющих атомов, которых ещё нет, и время которых придёт позже. А протоны, нейтроны и т.п. их составляющие – потенциально – уже могут начать формироваться.

И тогда не объясняется ли высокая стабильность протона («время жизни протона $> 2 \cdot 10^{30}$ лет» [Комар, БСЭ, 1978]; «установленное на опыте время жизни протона $t_p > 10^{31} - 10^{32}$ лет» [Розенталь, 1996]) именно тем, что в самом «низу» его иерархии находится эффективный и структурированный супраконтур? И это на фоне того, что все другие «элементарные» частицы живут очень малое время (например, барионы, кроме протона, $\sim 10^3 \div 10^{10}$ сек., мезоны $\sim 10^2 \div 10^{18}$ сек., резонансы $\sim 10^{-20} \div 10^{-24}$ сек. [Комар, БСЭ, 1978]). Это с одной стороны, а с другой – все они имеют в основе своих иерархий лишь неэффективные и неструктурированные супраконтур. Такое положение легко объясняется, если принять следующую гипотезу: «Формирующиеся в ходе метаэволюции неживого “идеальные” схемы его поисковой оптимизации выступают в роли “идеальных” матриц при последующем возникновении (“творении”) “реальных” образований (“материальных аналогов”), относящихся к различным ярусам в иерархии неживой природы (в дальнейшем единых и для неживого, и для живого, и для социально-технологического)».

Причём в качестве таких матриц выступают не только схемы, завершающиеся «сверху» полноразмерными $\alpha_3/\beta_3/\gamma_3/\delta_3\dots$ -псевдосупраярусами (образующими иерархию неживого как таковую), но и все промежуточные схемы, завершающиеся «сверху» и малоразмерными $\alpha_1/\beta_1/\gamma_1/\delta_1\dots$ -подпсевдосупраярусами, и среднеразмерными $\alpha_2/\beta_2/\gamma_2/\delta_2\dots$ -субпсевдосупраярусами.

3.5.2. О гипотетической «тёмной материи»

По современным представлениям, «в астрофизике всё больше склоняются к пониманию, что существует неизвестная "тёмная" материя, которая занимает примерно 70% от всего вещества. Говорят, что эта тёмная материя ответственна за расширение Вселенной благодаря свойству антигравитации. Гипотеза о природе гравитации отвечает положительно на такие предположения: расширение Вселенной происходит из-за слабого электрического заряда среды, а распределенная масса магнитного континуума и есть та тёмная материя» [Рыков, 2003]. По другим оценкам, доля тёмной материи во Вселенной составляет около 90% [CNews.ru, 2005], 95% [Сокальский, 2006] и т.п. То есть вопрос, что же *тёмная материя* (или, как её иногда называют, «тёмное вещество») собой представляет, – насколько можно судить по литературе, – пока остаётся открытым: на этот счёт высказывают самые разнообразные предположения. Например: «Что касается тёмного вещества, то оно целиком остаётся вне рамок "стандартной модели" физики элементарных частиц – нынешняя фундаментальная физика ничего подобного не предусматривает. Тёмное вещество до сих пор ускользает от прямого физического эксперимента, несмотря на многолетние усилия в этом направлении. Но надёжно установлено, что его в природе по крайней мере в пять-шесть раз больше по массе, чем обычного вещества» [Чернин, 2006]. По мнению А.Д.Линде, доли «тёмной материи», «тёмной энергии» и «атомов» во Вселенной составляют соответственно 22-23%, 74% и 4-5% [Линде, 2007].

В столь неопределённой ситуации использование для прояснения этого вопроса предлагаемой поисково-оптимизационной концепции представляется вполне оправданным. Логика рассуждений при этом следующая.

1) Рассчитываемые в соответствии с этой концепцией пространственные и временные характеристики по определению относятся к «идеальной» структуре Вселенной. Эти расчётные значения для моментов начала наращивания новых ярусов в иерархии неживой природы (в ходе её метаэволюции), с одной стороны, демонстрируют достаточно хорошее совпадение с большинством соответствующих реальных объектов, а с другой – позволяют выявить ряд ярусов, материальные носители которых до настоящего времени в экспериментах и наблюдениях не отождествлены – а именно, так называемых «Планктонов» и «Постпланктонов-1/2/3/4/5» (табл. 3.1 и рис. 3.1). Причём выявить даже не ярусы сами по себе, а скорее существующие одновременно и параллельно иерархические образования, в которых именно эти ярусы наивысшие, и для которых предлагаемая концепция даёт возможность предсказания не только пространственно-временных характеристик, но и важных поведенческих свойств.

2) Но тогда, в частности, просто напрашивается вопрос: не на самых ли нижних ярусах пространственной иерархии неживого (характерные размеры которых на 15-20 порядков меньше ядерных) – т.е. Планктонов, Постпланктонов-1, Постпланктонов-2 и т.д. – находятся *элементарные носители «тёмной материи»*? И если это так, то получается, что «тёмных материй» (или всё же «тёмных веществ») можно выделить несколько, с вышеуказанными *ориентировочными* пространственно-временными и структурными характеристиками. Дальнейшее выявление их гравитационных, температурных и иных параметров выходит за рамки возможностей кибернетики – это уже дело физиков.

3) Конечно, сам по себе информатико-кибернетический взгляд на систему Природы позволяет предсказать существование лишь ряда «идеальных» структур, возникших, как представляется, непосредственно сразу (<< 3 минут!) после Большого взрыва. Но моменты возникновения на соответствующих ярусах в иерархии Универсума *материальных* структур, по-видимому, ограничиваются снизу моментами возникновения их «идеальных» прототипов. А это значит, что результаты анализа возможной метаэволюции этих прототипов вполне могут дать новую информацию о возможном ходе метаэволюции и соответствующих материальных структур.

В контексте этой логики становится понятным и ненаблюдаемость носителей «тёмной материи». Действительно, *непосредственное* измерение объектов, размеры которых на много порядков меньше точности самих измерителей, невозможно. Разнообразные же косвенные методы таких эмпирических оценок, естественно, сталкиваются с огромными трудностями (что и отражено в литературе). Как альтернативный метод, на основе предлагаемой концепции предлагается использовать сугубо теоретические оценки «идеальных» размеров предполагаемых носителей «тёмной материи».

3.6. Краткие выводы по разделу 3

- I. Сделана попытка перенести идеологию поисково-оптимизационной концепции, которая была ранее применена для системы живой природы, и её основные результаты [Гринченко, 2004а], – на систему

неживой природы. То есть «идеальная» структура («идеальный» каркас) последней представлена как механизм иерархической поисковой оптимизации (МИПО).

- II. При этом элементы наинизшего яруса МИПО представляют собой гипотетические образования с характерным линейным размером, совпадающим с фундаментальной Планковской длиной $l_{\text{Планковская}} \cong 0,16 \cdot 10^{-32} \text{ см}$, или «Планктеоны». Элементы следующего псевдояруса, или «Постпланктеоны-1», представляют собой гипотетические образования с характерными линейными размерами, в $\sim 15,15$, в ~ 230 и в ~ 3480 раз (т.е. в e^e , e^{2e} и e^{3e} раз) превышающими размер Планктеона (субэлементы, или мало-, средне- и полноразмерные «Постпланктеоны-1»). В свою очередь, иерархические тройки «субэлемент-1»–«субэлемент-2»–«собственно элемент» каждого следующего высшего в иерархии псевдояруса представляют собой гипотетические образования, характерные линейные размеры которых рассчитываются умножением на $\sim 15,15$ (т.е. e^e) размера предыдущего. Как оказалось, процедуру умножения Планковской длины на $e^e = 15,15\dots$ достаточно повторить только 52 раза, чтобы выйти на последнем шаге за пределы размера современной нам Метагалактики.
- III. Момент начала возникновения Универсума логично связать с моментом «Большого взрыва». Тогда момент возникновения «Планктеона» естественно связывается с фундаментальным Планковским временем $t_{\text{Планковское}} \cong 0,54 \cdot 10^{-43} \text{ сек.}$, прошедшем после этого момента. Как предполагается в рамках предлагаемой концепции, дальнейший ход метаэволюции неживого, т.е. моменты возникновения мало-, средне- и полноразмерных «Постпланктеонов-1», можно рассчитать, если умножить Планковское время на $\sim 15,15\dots$, ~ 230 и ~ 3480 (т.е. на e^e , e^{2e} и e^{3e}) соответственно. И далее, моменты возникновения каждого из последовательно возникающих в иерархии двух субэлементов псевдояруса и собственно псевдоярусов можно рассчитать, умножая время возникновения предыдущего на $e^e = 15,15\dots$ Как оказалось, процедуру умножения Планковского времени на $e^e = 15,15\dots$ достаточно повторить именно 52 раза, чтобы выйти за пределы времени существования Метагалактики. То есть получается, что скорость света, связывающая (как коэффициент), с одной стороны, Планковские длину и время, а с другой – текущий размер и возраст Метагалактики, выступает в роли единого коэффициента, связывающего эти характеристики и у всех других расчётных иерархических структур МИПО неживой природы.
- IV. На базе предлагаемой поисково-оптимизационной концепции удаётся определить как моменты возникновения, так и пространственные характеристики типичных представителей «идеальных» иерархических ярусов системы неживой природы, «ориентируясь» на которые (но не обязательно точно совпадая с которыми!) после Большого взрыва последовательно возникают «реальные» природные объекты. Для каждого из таких объектов (некоторые из которых, а именно «Постпланктеоны-1/2/3/4/5», пока вообще не были известны, и их существование лишь гипотетически следует из предлагаемого представления о метаэволюции неживого) удаётся указать ряд дополнительных характеристик, отражающих их место и роль в перманентно формирующейся иерархической системе поисковой оптимизации неживого. Так, напрашивается гипотеза, что «тёмная материя» представляет собой образования, относящиеся к введённым в рамках концепции псевдосупраярусам «Планктеонов» и «Постпланктеонов-1/2/...». Это позволяет распространить на неё (т.е. предсказать) вычисленные параметры (пространственно-временные характеристики) соответствующих псевдоярусов, а также и иные свойства её как элемента МИПО. В частности, её ненаблюдаемость средствами, опирающимися на представителей весьма высоких по отношению к ней ярусов в иерархии (на десятки порядков больших и действующих на те же десятки порядков медленнее).
- V. Корреляция между моментом формирования «идеального» псевдояруса способных к *эффективной оптимизации* уже достаточно *структурированных* ζ_2 -Планктеонов и ζ_3 -Планктеонов, и моментом начала формирования в составе «идеальной» системы неживого *среднеразмерных ядер атомов* позволяет выдвинуть гипотезу, что именно этот факт определяет границу, разделяющую множество «элементарных» частиц на две части по признаку их стабильности.
- VI. Сопоставление размеров большинства расчётных «идеальных» и наблюдаемых «реальных» объектов неживой природы позволяет сделать вывод об удовлетворительном совпадении их «в среднем». Тем не менее, подобное же сопоставление для объектов живой природы даёт несколько лучшие результаты. Это позволяет выдвинуть гипотезу о наличии соответствующей тенденции при переходе от неживого к живому: роста приближения «реала» к «идеалу».
- VII. Наконец, расчётные времена возникновения «идеальных» структур неживого существенно опережают времена возникновения реальных объектов – по крайней мере, предсказываемых сегодняшними теоретическими взглядами. Это приводит к предложению рассматривать «идеальные» структуры как некоторый «каркас» или «матрицу» последующего реального их воплощения, которое происходит с существенным запаздыванием по отношению к возникновению указанного каркаса.