

Ноосферный характер эволюции мироздания

БРАГИН А.В., д-р филос. наук

Статья посвящается анализу общей направленности эволюции мироздания, имеющей по мнению автора ноосферный характер, т.е. неизбежно ведущей к появлению Жизни и Разума в различных модификациях. Автор экстраполирует данные, накопленные современной наукой по эволюции Земли, на процессы, происходящие во Вселенной. Особое внимание уделяется анализу современных тенденций развития человечества с точки зрения ноосферной перспективы.

Эмпирические факты, накопленные к настоящему времени наукой свидетельствуют, что в мироздании наблюдается непрерывный процесс развития. Остается правда дискуссионной проблема детерминантов его направленности. Среди имеющих место подходов можно выделить три основных: 1) мироздание развивается к цели предустановленной сверхъестественными силами;¹ 2) мироздание развивается в силу стечения случайных материальных факторов;² 3) развитие мироздания, являющегося системой, обусловлено присущим всем динамическим системам стремлением к оптимуму.³ Автор рассматривает мироздание в рамках научного и философского дискурса, поэтому считает наиболее приемлемым последний подход.

Современная научная картина мира является системно-синергетической по своему характеру. В ее рамках весь Мир есть саморазвивающийся организм, система самоорганизующихся стохастических процессов. Причем, с точки зрения системно-синергетического подхода неопределенность во Вселенной и ее подсистемах существует не только из-за наших незнаний, а из-за фундаментальных свойств вещества и энергии. Изменения состояния систем в многомерном пространстве описываются нелинейными уравнениями, имеющими несколько или много решений. Причем в этом многомерном пространстве имеются точки, где незначительное изменение одного фактора может вызвать движение системы в нескольких альтернативных направлениях. Выбор направления является совершенно случайным, равновероятным.

Возникает вопрос, а можно ли тогда в рамках системно-синергетической картины мира говорить о какой либо общей направленности эволюции (в частности ноосферной)? Ответ на этот вопрос по мнению автора может быть только положительным, ибо с точки зрения синергетики, непредсказуем лишь конкретный путь развития как причинное следствие *детерминированных* законов. В этом аспекте закономерности развития мироздания неизбежно имеют общие черты с любой сложной динамичной самоорганизующейся системой.

Если обратиться к истории вопроса, то можно увидеть, что уже Анаксимен, пифагорейцы, Платон и многие другие античные философы представляли Космос как живой

одушевленный организм. Платон, в частности пишет: «Наш космос есть живое существо, наделенное душой и умом».⁴ Мысль весьма логичная не только с точки зрения античности. Мир, являющийся сложной, динамичной, открытой и нелинейной системой, явно можно отнести к числу образований, демонстрирующих особенностями своей структуры и функционирования определенную *аналогию* с живым организмом. В свое время Кювье, отождествляя, правда, устойчивость с замкнутостью, справедливо указывал: «Всякое организованное существо образует целое, единую замкнутую систему, части которой соответствуют друг другу и содействуют, путем взаимного влияния, одной конечной цели»⁵. *Для Мира такой целью является бесконечное самовоспроизведение в действительности своего потенциала.* Заметим, что подсистемы Мира выполняют определенные функции в его целостном бытии, причем «функция любой части живого организма подчинена его потребностям как целостной системе»⁶. Допущение организменности мироздания весьма логично еще и потому, что эмпирическим фактом является наличие у Мира как системы живых и разумных элементов.⁷ Возникает вопрос, а может ли подсистема быть более сложноорганизованной, чем целое? Сам факт наличия жизни в элементах того предельного Целого, которым является Мир, позволяет полагать его живым⁸ и даже разумным (в широком толковании этих понятий) организмом.

Как и у любого живого организма, каждый уровень системной организации Мира представляет собой так же целое - систему, которая в когерентном функционировании своих элементов порождает определенные эмерджентные свойства, в частности, такие как Жизнь и Разум. П. Тейяр де Шарден, говоря о развитии конкретного модуса Мира (ошибочно, однако, полагая его всем мирозданием), справедливо отметил: «С физико-химической точки зрения он выступает перед нами как бы в состоянии органического *свертывания* к самому себе (перехода от очень простых тел к чрезвычайно сложным) – это специфическое *свертывание* «сложности» (*engouement de "complexite"*), как показывает опыт, связано с соответствующим увеличением внутренней сосредоточенности (интерьеризации), то есть психики (*psyche*) или сознания».⁹

Наличие внутри Мира разных структурных уровней обусловлено разной скоростью протекания различных процессов. Сами масштабы уровней и системы в целом обусловлены необходимостью обеспечить оптимальность взаимодействия, как в рамках отдельной подсистемы, так и Целого. А структура размещения всех подсистем мироздания, характер их взаимосвязи друг с другом и Целым обусловлены стремлением к оптимальности функционирования системного Целого. В этом аспекте вполне приемлемой для определения места Жизни и Разума в пространственно-временной структуре Вселенной оказывается предложенная С. Лемом в качестве гипотезы коротационная модель,¹⁰ исходящая из анализа структуры нашей спиральной галактики. Согласно этой модели, возникающая Жизнь поднимается до Разума в *строго определенных районах* – «тихих заводях» Вселенной, т.е. там, где интенсивность циркулирующих потоков материи это позволяет.

Органичность Мира, фиксируемая современным естествознанием, демонстрирует необходимость пересмотра традиционных подходов, исходящих из того, что проявления жизни возможны лишь на основе функционирования белковых структур. В.П. Казначеев, не связывавший жизнь лишь с белково-нуклеиновой формой ее существования, справедливо отмечал, что сущностью живого вещества «является организация высокоустойчивых состояний вещества, аккумулирующих энергию и информацию».¹¹ Еще более широкое определение жизни дает, например Штейнберг М.И.: «Жизнь – сигнальная активная форма существования систем».¹² Подобный подход позволяет усмотреть определенные проявления жизни уже на уровне физико-химических процессов происходящих во Вселенной.

Системно-информационные, структурно-морфологические предпосылки Жизни и Разума коренятся уже в так называемой «неживой природе». Грань их, разделяющая хотя и имеется, но весьма относительна (возможно, в силу системной многомерности всех элементов мироздания). В отношении значения этой пусть и относительной, но имеющейся грани между живой и неживой природой ценную мысль, касаясь функционального аспекта этой проблемы, высказал еще Г.В.Ф. Гегель, который утверждал: «Только как единичная живая субъективность жизнь впервые становится действительной».¹³ И еще: «Жизнь должна, во-первых, быть действительной как целостность живого организма, но этот организм, во-вторых, оказывается не неким пребывающим, а внутри себя непрерывно продолжающимся процессом идеализирования, в котором и дает себя знать живая душа. В-третьих, эта целостность не

определена извне и не изменчива, а формируется и совершает свой процесс из себя, и в этом процессе она всегда соотносена с собою как субъективность и как самоцель».¹⁴

В структурном плане, как отмечает Л.В. Лесков, «саму разумную жизнь можно рассматривать как нарушение симметрии во Вселенной, поскольку в процессе эволюции последовательно происходит разделение живого и неживого, разумного и неразумного. Нарушение симметрии играет очень важную роль в эволюции Вселенной, поскольку при этом каждый раз возникают новые различающиеся между собой состояния. Но именно в последовательном переходе между такими качественно различающимися состояниями, видимо, и состоит процесс эволюции разумной жизни».¹⁵

Пытаясь статистически обосновать необходимость появления Жизни как таковой, например Г. Кастлер приводит весьма убедительные расчеты, из которых следует, что вероятность случайного появления жизни равна 10^{-255} .¹⁶ Он пишет: «Из чрезвычайной малости этой величины вытекает фактическая невозможность появления жизни в результате случайного соединения молекул»,¹⁷ а потому ему справедливо «представляется более перспективным искать такой механизм, который не предусматривает чудовищно маловероятных происшествий».¹⁸

С. Лем, отвечая на вопрос о том носит ли эволюция материи в направлении к Жизни и Разуму необходимый характер, писал: «Мы – побочный продукт звездной эволюции, и такую продукцию Вселенная производила и производит в огромном количестве».¹⁹ Однако доминирующим сегодня подходом к этому вопросу является несколько иной, детерминирующий необходимость возникновения Жизни и Разума целью эволюции природы. В.И. Вернадский, например, опираясь на научные данные бывшие в его распоряжении, утверждал, что явно прослеживается существование определенного направления в эволюционном процессе в сторону усиления сознания и все большего влияния жизни на окружающую среду. Он подчеркивал: «Твари земные являются созданием сложного космического процесса, необходимой и закономерной частью стройного космического механизма, в котором, как мы знаем, нет случайностей».²⁰ Кстати, и Ф. Энгельс утверждал: «Материя в своем вечном круговороте движется согласно законам, которые на определенной ступени – то тут, то там – с необходимостью порождают в органических существах мыслящий дух».²¹

Действительно, если рассматривать Мир в качестве организма, то других выводов по поводу эволюции мироздания и быть не может. Мир, как и любой организм, неизбежно «скрепляется, как отмечал Н. Винер, - нали-

чием средств приобретения, использования, хранения и передачи информации»²². Эволюция Вселенной, как актуально становящегося модуса Мира, стремясь к системной завершенности, закономерно и неизбежно создает такие средства (на основе развития форм отражения). Вселенная как определенная явленность мира, ограничена и внутри себя дискретна. Она представляет собой многомерный каскад иерархически размещенных структурных уровней. Изначальный уровень физической организации действительности – это уровень микромира, затем возникает уровень мегамира и, наконец, макромира (соразмерного Жизни и Человеку). Причем, поскольку самым сложным энергетически и информационно емким уровнем системной организации актуальной формы бытия является макро уровень (возникающий последним в эволюции конкретной вселенной), то именно здесь и зарождается Разум – высший этап саморазвития Жизни. Эти феномены и скрепляют Мир в органичное, обладающее динамичной устойчивостью целое.

В связи с проблемой зарождения Жизни и Разума в мироздании все экстраполяции пока что могут основываться лишь на имеющихся в распоряжении современной науки фактах эволюции Земли. И здесь неизбежно возникают и вопросы о том, например: возник ли первым на Земле один определенный вид живых существ или сообщество видов? Что является для определенного вида целым – он сам, или биосфера? В.И. Вернадский, например, считал, что «первое появление жизни при создании биосферы должно было произойти не в виде появления одного какого-нибудь вида организма, а в виде их совокупности, отвечающей геохимическим функциям жизни».²³

В развитие этой мысли В.И. Вернадского можно предположить, что и с разумной жизнью дело обстоит также, т.к. у Разума имеются и геохимические функции, и иные (о которых уже говорилось выше), тем более что Разум это высшая стадия развития Жизни. Анализируя этот аспект эволюции живой природы, И.А. Ефремов (опираясь на данные палеонтологии) справедливо полагал, что в развитии жизни на Земле четко различаются два пути, являющиеся сторонами единого процесса эволюции: 1) адаптивная радиация, постоянно заводящая животных в тупики, кончающиеся вымиранием, 2) ортогенез, ведущий к наибольшему совершенствованию. В этом процессе слепая сила естественного отбора становится «зрячей» в том смысле, что получает направленность, непрерывно действующую в течение всей органической эволюции на Земле».²⁴ Развивая высказанные выше положения можно утверждать, что по мере нарастания системной завершенности Вселенной, имеющая в ней место изна-

чальная способность к «квазичувствительности» становится все более сильной, а процесс целенаправленности развития ускоряется – от смутности ощущения к все большей ясности и «уверенности» в оптимальности выбора, т.к. все яснее «вырисовываются» общесистемные цели. Так что не случайно французский исследователь Д. Дюбуа, сторонник «стохастического детерминизма», приходит к выводу, что эволюция приведшая к появлению человека «в высшей степени разумный процесс».²⁵

«Функция любой части живого организма подчинена его потребностям как целостной системе, все же функции в совокупности образуют присущий данному организму тип обмена веществ».²⁶ Причем функционирование любой системы вовсе не нейтрально по отношению к среде. Оно ее (среду) меняет. Каковы границы изменений, их глубина? Здесь необходимо еще иметь в виду, что при определенных условиях может наблюдаться *организационная деградация*, т.к. «индивидуальная система, работающая в хаотической среде или в среде с уровнем организации более низким, чем уровень самой системы, обречена, - постепенно теряя свою структуру, система через некоторое время растворится в окружающей более хаотичной среде».²⁷ Жизнь в целом преодолевает организационную деградацию путем размножения.

Жизнь на Земле обладает огромным запасом прочности, демонстрируя особенностями ее поддержания свою органичную целостность.²⁸ В частности, одни и те же экологические ниши (а, следовательно, формы и способы существования) заполняются параллельными видами живых существ (в определенных условиях один вид может доминировать). Так в частности, ящеры ихтиозавры и, жившие на 150 млн. лет позднее, млекопитающие дельфины; стрижи (относящиеся генетически к колибри) и ласточки (певчие птицы) и многие другие внешне очень похожи притом, что генетически очень далеки, – принадлежат к разным видам, семействам. Все это примеры, так называемой конвергенции, т.е. принятия под влиянием калибрующего воздействия среды «разными организмами схожей формы, образа жизни, способа питания и характера поведения».²⁹

Конвергенция в развитии организмов не случайна. По мнению И.А. Ефремова, данные палеонтологии свидетельствуют, что «эволюция ставит перед организмами одни и те же задачи, а, следовательно, имеет направленность».³⁰ Причем, «чем выше уровень организации жизни, тем более конвергентны ее формы, и человек не только не исключение, но, пожалуй, лучшая иллюстрация этого положения».³¹ Можно предположить, что существуют как бы стоячие волны информационного поля с инвариантными узлами и пучно-

стями, которые обуславливают специфику форм относительно независимо от субстрата. Возникает вопрос: что обуславливает эти «узлы и пучности»? характер природной среды? надорганизменные уровни системной организации Жизни (какой степени общности)?

И.А. Ефремов, справедливо сравнивая форму эволюции биосферы со спиралью, отмечал: «История органического мира Земли демонстрирует примечательную особенность: чрезвычайное разнообразие низших форм, превосходящее наше представление о возможных формах жизни на других планетах, и резко контрастирующее с этим подобие высших животных с повторением однотипных конвергенций». ³² Весьма возможно, что все виды разумных существ как бы далеко изначально не отстояли друг от друга по биологическим и социокультурным параметрам, неизбежно эволюционируют в одном направлении (учитывая общность выполняемой ими функции и места в структуре мироздания). Поэтому – чем дольше длится данный процесс, тем меньше между видами специфического и больше принципиально общего (схождение в точку Омега?).

Процесс «нуклеаризации» при возникновении вида разумных существ, начала его метаморфозы из биосферы в ноосферу (качественно новое состояние живого) возможно, означает сапиенизацию не только данного вида, но - всей биосферы (и даже биосфер, если иметь в виду конкретный модус Мира?). В.И. Вернадский, имея в виду эволюцию Земли, утверждал: «Корни геологической силы разума могут быть, очевидно, прослежены глубже эры Ното, далеко вглубь веков, за декамириады до выявления рода Ното». ³³ Если так глубоки «корни» Разума, то можно предположить, что и «крона» его высока и широка. Здесь возникает, правда, вопрос о возможном пределе «роста» Разума.

Э.В. Ильенков, например, полагал, что «мыслящая материя мозга, формой движения которой является мышление, есть абсолютный высший и непреходимый предел поступательного развития» материального мира. ³⁴ Действительно, вполне можно предположить, что «просветленный» Космос («Великий Предел» у даосов), это *Космос, где все элементы живы и разумны*, а не просто – присутствует Жизнь и Разум. Однако разве не является эмпирическим фактом наличие в биосфере Земли видов живых организмов, причем традиционно не относимых к категории «разумных», остановившихся в своем развитии, достигших видимо оптимума (в этом аспекте «высшего предела») в своем существовании в данной среде. Муравьи, термиты, акулы, рыба латимерия и т.п. виды существуют неизменными уже миллионы лет.

Человек тоже перестал биологически эволюционизировать и дело здесь, как представляется, вовсе не в специфике социального бытия, а, так же как у упомянутых выше существ, в достижении оптимума. Любой вид живых существ (имея разное предназначение в системе биосферы планеты) достигает своего оптимума биологического функционирования (обусловленного *природной средой и функцией в системе органичного целого* – биосферы). Далее он или поддерживает этот оптимум в режиме гомеостаза, или вымирает, или превращается в нечто качественно иное и опять устремляется к новому оптимуму. Не так ли обстоит дело и с оптимумом социокультурного функционирования разумных существ?

Поскольку человечество как биологический вид давно прекратил свое развитие (или, по крайней мере, сильно замедлил), ³⁵ то это возможно означает, что он достиг в этом отношении необходимого оптимума (с точки зрения готовности биологического субстрата-организма к выполнению Разумом космической функции), а посему главная задача теперь в сохранении достигнутого уровня. Здесь, однако, возникает вопрос о других значимых параметрах необходимых для оптимального обеспечения человечеством своего космического предназначения, своей функции в органичном бытии Системы системы – Мира. Обеспечивает ли, в частности, эта тенденция к функциональной оптимизации и духовную, социокультурную составляющие человеческого существования или, учитывая спонтанность этих сфер проявления родовой сущности, здесь изначально зависимость от степени разумности целеполагания Человека, его деятельности (т.е. здесь достижение оптимальности исключительно в руках человека, а не природы). Последнее предположение представляется наиболее вероятным. Оно получает свое объяснение в рамках гипотезы константности «массы» Разума».

Прежде чем ввести в суть этой гипотезы отметим, что термин «*масса*» Разума» вполне уместно использовать, если учесть, что он экстраполирован с термина «масса» живого вещества» у В.И. Вернадского. Конечно ни Жизнь, ни Разум не исчисляются в тоннах или килограммах, однако и то и другое есть функция сложных материальных систем, определенным образом структурированных, имеющих в своей основе определенное количество вещества. Между элементами, выполняющими определенные функции и функцией как таковой существует связь и взаимная корреляция. Заметим в дополнение сказанного, что часто используется выражение «масса фактов», хотя факты физической массы не имеют. К тому же в механике «масса» это мера инертности тела по отношению

к действующей на него силе. Мера эта во многом определяется характером тела, являющегося материальной системой. Таким образом, «масса» в широком смысле слова есть количественное выражение некоего качественно изоморфного дискретного субстрата.

Итак, В.И. Вернадский в свое время установил тот эмпирический факт, что масса живого вещества на Земле стабильна во времени, т.е. это некая константа, в рамках которой возникают и исчезают виды животных нисколько не влияя на ее величину.³⁶ Допустимо предположить, что эта закономерность касается и сферы духа, сферы сознания (как высшего выражения жизни,³⁷ возникающего на ее основе как новое качество), в отношении, которой тоже можно говорить как о некоей константной «массе». Под «массой» Разума в данном контексте понимается количество элементов системы, т.е. социальных живых существ, - обладающих определенным качеством - способных обеспечить выполнение Разумом своего космического предназначения - системных функций Мира, в данных условиях.³⁸ Разум – это определенное качество системы или эмерджентное свойство, порожденное ее целостностью. Поэтому механическая сумма сознаний отдельных его носителей в рамках данной биосферы, не является показателем степени адекватности их способности выполнять свое космическое предназначение.

Допустимо предположить, что количество элементов определенной системы - биосферы планеты, может колебаться вокруг некоей величины, в зависимости от конкретных свойств этих элементов. По некоторым расчетам, вода (основной химический элемент тел земных живых существ, обладающий свойством запечатлевать и хранить информацию на молекулярном уровне³⁹) нашей планеты за время ее существования уже не менее 300 раз проходила через живые организмы.⁴⁰ Накапливавшаяся от раза к разу информация - поддерживаемое ее биосферой информационное поле Земли, все более усложняясь, обеспечивало восходящую эволюцию видов на нашей планете в направлении все более адекватном Разуму. Почему же биосфера начинает, в конце концов, деградировать (ведь человечество ее подсистема и в определенном аспекте цель предшествующей эволюции)?

Возвращаясь к гипотезе о константности «массы» Разума необходимо отметить, что принятие указанной гипотезы означает, применительно к Земле, что, вне зависимости от численности человечества (или усиления Разума с помощью компьютерных средств), «масса» Разума на планете единожды возникнув – константна. Указанная закономерность, вероятно, касается не толь-

ко Земли (нет веских научных оснований абсолютизировать ее положение в мироздании), но и всего данного уровня стабильности. Отсюда можно сделать вывод, что, если где-то в космосе исчезает цивилизация, то на ее место неизбежно приходит новая. Если же говорить только о Земле, то именно константность «массы» Разума, может быть, дает ключ к объяснению таких негативных процессов в социуме как: рост числа генетических заболеваний, вызывающих интеллектуальную неполноценность, распространение бездуховности среди людей, формально соответствующих норме (что находит выражение в росте девиантного поведения – в процветании наркомании, преступности и т.п.).

Константная дискретность «массы» Разума ставит множество вопросов. В частности, отличается ли количество носителей разума одного социально-биологического вида, необходимое для оптимального выполнения им своих функций, от количества носителей разума другого вида? Существует ли предел степени разумности для отдельных видов носителей разума в рамках конкретной биосферы, Вселенной. Применительно к человечеству если ответ «нет» - то, возможно, существование как Сверхчеловека, так и, при дальнейшей эскалации численности населения Земли, полное рассредоточение, угасание Разума. Если же - «да», то возникает вопрос об оптимальной численности носителей Разума и связанные с этим вопросы о назначении «избыточного» (в естественных процессах ничего лишнего не бывает, а в искусственных?) их количества. Не означает ли данный факт того, что система «человечество» достигло своей зрелости, т.е. стадии, когда «она может продолжать развиваться, лишь количественно умножая тождественно-дифференцированные элементы, причем также до определенного предела?»⁴¹ Достижение системой указанного объективного предела означает, что «количественное увеличение элементов в системе или их энергии неизбежно приводит систему в такое состояние, когда форма связи между элементами оказывается несоответствующей способу их функционирования. Равновесие системы нарушается... происходит изменение формы связи между элементами, вся прежняя структура рушится, но элементы как системы, завершающие предшествующую форму движения, сохраняются».⁴²

¹ См., например: Лейбниц Г.В. Монадология // Лейбниц Г.В. Соч. В 4 т. М., 1982. Т.1; Гегель Лосский Н.О. Мир как органическое целое // Лосский Н.О. Избранное. М., 1991; Тейяр де Шарден П. Феномен человека. М., 1987.

² См., например: Лем С. Сумма технологии. М.-СПб., 2002; Югай Ю.А. Общая теория жизни. М., 1985; Шкловский И.С. Вселенная, жизнь, разум. М., 1987.

³ См., например: Вернадский В.И. Биосфера и ноосфера. М., 2004; Сороко Э.М. Структурная гармония систем. Минск, 1984; Моисеев Н.Н. Судьба цивилизации – Путь Разума. М., 2000.

⁴ Платон. Тимей // Платон. Соч. В 4 т. М., 1994. Т.3. С.434.

⁵ Кювье Ж. Рассуждение о переворотах на поверхности земного шара. М.-Л., 1937. С.130.

⁶ Афанасьев В.Г. Мир живого: системность, эволюция, управление. М., 1986. С.90.

⁷ На это обстоятельство указывал еще Платон в «Тимее»: «Восприняв в себя, смертные и бессмертные живые существа и пополнившись ими, наш космос стал видимым живым существом...». – См.: Платон. Тимей // Платон. Соч. В 4 т. М., 1994. Т.3. С.500.

⁸ А в процессе эволюции, как справедливо отмечает С. Гроф: «Сама Вселенная становится все более и более живой». – См.: Гроф С. За пределами мозга. М., 1993. С.79.

⁹ Тейяр де Шарден П. Феномен человека. М., 1987. С.228-229.

¹⁰ См. об этой модели подробнее, например Лем С. Двадцать лет спустя // Лем С. Сумма технологий. М.-СПб., 2002. С.616-623.

¹¹ Казначеев В.П. Космическая антропоэкология // Будущее науки: Международный ежегодник. М., 1984. Вып.17. С.265.

¹² Штернберг М.И. Проблема Берталанди и определение жизни // Вопросы философии. 1996. №2. С.59.

¹³ Гегель Г.В.Ф. Лекции по эстетике. Кн.1. // Гегель Г.В.Ф. Соч. В 14 т. М., 1938. Т.12. С.126.

¹⁴ Там же.

¹⁵ Лесков Л.В. Космические цивилизации: проблемы эволюции. М., 1985. С.42.

¹⁶ См.: Кастлер Г. Жизнь не может быть случайностью // Населенный космос. М., 1972. С.34-39.

¹⁷ Там же. С.38.

¹⁸ Там же. С.39.

¹⁹ Лем С. Сумма технологий. М.-СПб., 2002. С.119.

²⁰ Вернадский В.И. Биосфера // Вернадский В.И. Биосфера и ноосфера М., 2004. С.38.

²¹ Энгельс Ф. Диалектика природы // Маркс К., Энгельс Ф. Соч. Т.20. С.510.

²² Винер Н. Кибернетика. М., 1968. С.234.

²³ Вернадский В.И. Биогеохимические очерки. М.-Л., 1940. С.207.

²⁴ Ефремов И.А. Космос и палеонтология // Населенный космос. М., 1972. С.98.

²⁵ Dobois D. Le labyrinthe de l'intelligence: De l'intelligence naturelle a l'intelligence fractale. Louvain-la-Neuve, 1990. P.18.

²⁶ Афанасьев В.Г. Мир живого: системность, эволюция, управление. М., 1986. С.90.

²⁷ Там же. С.37.

²⁸ В.П. Казначеев справедливо призывает рассматривать биосферу Земли «как единый целостный планетарный организм». – См.: Казначеев В.П. Очерки теории и практики экологии человека. М., 1983. С.9.

²⁹ Ефремов И.А. Космос и палеонтология // Населенный космос. М., 1972. С.96.

³⁰ Там же. С.97.

³¹ Там же. С.100.

³² Там же. С.101.

³³ Вернадский В.И. Научная мысль как планетарное явление // Вернадский В.И. Биосфера и ноосфера. М., 2004. С.295-296.

³⁴ Ильенков Э.В. Космология духа // Ильенков Э.В. Философия и культура. М., 1991. С.419.

³⁵ Кстати, такие насекомые как термиты, муравьи, пчелы биологически неизменны уже миллионы лет. Возможно, подобные им виды живого являются промежуточными формами, которые делают эволюцию более устойчивой и даже играют роль катализатора. На такую роль промежуточных форм в открытых системах указывает Г. Саймон. – См.: Саймон Г. Науки об искусственном. М., 1972. С.114.

³⁶ Современные исследователи, правда, приводят иные оценки. – См., например: Базилевич Н.И., Родин Л.Е., Розов Н.Н. Сколько весит живое вещество планеты? // Природа. 1971. №1; Алексеев В.П. Становление человечества. М., 1984; Холманский А.С. Физика ноосферы // Реалии ноосферного развития. М., 2003.

³⁷ Не случайно эволюция жизни на земле шла по вектору нарастания цефализации.

³⁸ Здесь определенная аналогия с коллективными насекомыми. Как показали исследования Р. Шовена, у пчел разделение труда происходит при числе – 2 особи, агрессивность возникает при числе не менее 10, термогенез при 30, социальные тропизмы – 50, для нормальной продолжительности жизни – не менее 100 пчел. – См.: Шовен Р. Мир насекомых. М., 1970. С.62.

³⁹ Вода – жидкий кристалл, который состоит из супермолекул – кластеров (находящихся в диверсификационно-фазовом состоянии), их структура динамична и обусловлена информационными воздействиями, а каждый кластер хранит информацию обо всей планетной системе.

⁴⁰ См.: Хорошавина С.Г. Концепции современного естествознания. Ростов-на-Дону, 2000. С.325.

⁴¹ Аверьянов А.Н. Системное познание мира: Методологические проблемы. М., 1985. С.195.

⁴² Там же. С.207.