**Эволюция с позиций синергетики и общей теории систем**

Гайдес Марк Аронович

**Организация систем.**

Вопрос об организации систем из случайных элементов является одним из животрепещущих, но не решенных вопросов современности. Речь идет о процессах самоорганизации – хаотическом возникновении в различных средах упорядоченных структур при наличии подвода к ним энергии, другими словами, о путях и движущей силе эволюции. Этот вопрос имеет большое значение для всех разделов научного знания, и, в частности, для медицины, потому что она изучает наиболее сложную систему – организм человека. Занимаясь лечением больного организма мы постоянно затрагиваем функции его систем, эволюцией которых природа занималась на протяжении многих миллионов лет. Вмешиваясь в процессы, протекающие в организме, мы принимаем на себя ответственность за наши действия и утверждаем, что мы умнее природы, которая не предусмотрела какие-то ситуации, в результате которых произошло поражение или недовосстановление систем организма, из которых организм самостоятельно не в состоянии выбраться. Принимая на себя эту ответственность мы отчасти берем на себя функции творца – улучшить функции пораженных систем, и не важно, был ли творцом Всевышний или природа. Лечение – это всегда реорганизация организма и не зная законов организации систем невозможно ничего эффективно организовать.

Этот вопрос не существует для теософии: Всевышний создал Мир таким, каков он есть и все предопределено его волей. Но такой ответ не устраивает тех, кому претит отстутствие свободы воли у личности и кто занимается изучением Мира научными способами, которые основаны не на вере в чье-то слово, а на вере в факты и на силу логических построений. Теологическим выводам было противопоставлено ничем не обоснованное мнение, что природа не сотворена единожды, хотя "Большой Взрыв" указывает именно на это, она хаотична, хотя в ней и существуют законы природы и, следовательно, она не хаотична, что противоречит одно другому, и существует вечно, все в ней самоорганизуется само собой, в соответствии с законами природы, и в "гипотезе о существовании Бога мы не нуждаемся". Следовательно, в вопросе организации систем существуют две крайне противоположные точки зрения:

1. Сотворение Мира – нет эволюции, а есть заданные Всевышним (целенаправленные) пути раскрытия Мира (принудительная организация материи)

2. Самоорганизация материи из хаоса – не целенаправленная, случайная эволюция материи, которая заключается в организации материальных объектов в системы на основе каких-то внутренних свойствах взаимодействующих объектов (самоорганизация материи).

Решением этого вопроса всегда занимались разработчики общей теории систем (ОТС), например, [1, 2], а в последнее время широкое распространение получила синергетика – наука о самоорганизации систем [14], которая занимается поиском и изучением моделей сложных систем, вопросами возникновения порядка из хаоса и перехода от упорядоченных структур к хаотическим. При этом самоорганизацию ищут везде, и в не живом мире на всех уровнях, вплоть до крупномасштабного строения вселенной [12, 13], и в живом мире, также на всех уровнях, начиная от простейших одноклеточных и кончая уровнем ноосферы [5, 6, 7, 14]. Но следует отметить, что дальше общих и малосодержательных определений, типа проментальности, открытых и диссипативных систем, синергетика не продвинулась.

Прежде чем рассматривать вопросы о самоорганизации вспомним, что мы понимаем под понятием "система" и под самоорганизацией:

"Система – это группа целенаправленно взаимодействующих элементов" [3, 4].

Понятие цели является центральным и определяющим в понятии "система" (системообразующий фактор). Нет систем без цели. Мы не всегда знаем кто или что сделало данную систему, но мы всегда можем определить цель этой системы. Целью системы является то, что она может делать, потому что она может это делать постоянно и только это. Любая система отличается тем, что она может выполнять постоянно и качественно однородно. Другими словами у системы всегда постоянное качество генерального результата действия. Он может различаться по количеству, но он всегда одинаковый по качеству. Постоянство качества результата действия является отличительным признаком любой системы, независимо от ее сложности. У систем может быть множество качеств результата действия, но это множество всегда укладывается в иерархию генерального результата действия [3, 4]. Симфонический оркестр производит множество звуков, движений музыкантов, визуальных действий и т.д., но генеральным и единственным результатом его действия является исполнение, например, какой-либо симфонии с целью доставить эстетическое наслаждение. Да, есть множество результатов действия, но генеральный результат только один. И производство этого результата является целью-стремлением системы под названием "симфонический оркестр", состоящей из музыкантов и музыкальных инструментов, которые специально собрались именно для этой цели. Следовательно, если есть какая-то цель, то группа элементов тем или иным способом объединяется (организуется) в систему для достижения этой цели.

Любая система состоит из элементов, которые когда-то и по какой-либо причине объединились в систему (организовались). При этом, они могут объединяться или "по собственному желанию" (самоорганизация), или что-то их принуждает к этому (принудительная организация). Если два объекта или системы объединяются и становятся третьей системой – это всего лишь факт организации новой системы. Но это еще не самоорганизация, потому что неизвестна причина (движущая сила) этой организации. Может быть эти системы "сами не хотели" объединяться, или им это было "безразлично", но их "заставили"?

Чтобы две системы объединились необходимо, чтобы у них, как минимум, в принципе была такая способность и чтобы у них была такая возможность (чтобы условия их существования не мешали или даже способствовали этому). Протон и электрон имеют противоположные заряды и в принципе могут образовать атом водорода. Но для этого они должны сблизится на растояние ближе критического и скорости их свободного движения (моменты движения) относительно друг друга не должны превышать критическую. Следовательно, если выполнить все условия, то две простые системы, протон и электрон, образуют третью более сложную систему – атом водорода. Это есть организация третьей системы из двух более простых и для этого обе простые системы совершают определенные активные действия – притягивают друг друга. Но это еще не самоорганизация, потому что несмотря на активные действия этих систем сама "идея" об образовании атома водорода принадлежит не им и они не могут поменять ее. Это принудительная организация, навязанная им кем-то или чем-то извне, что сделало их такими. Им извне, в момент их "сотворения", была задана цель всегда образовывать атом водорода при подходящих условиях, они такими "родились" и они не могут поменять эту "идею". Если бы при подходящих условиях встретились два протона и один из них вдруг "решил" бы поменять свой заряд и смог бы это сделать – это была бы настоящая самоорганизация, потому что инициатива уже исходила бы из самой системы. Следовательно, организация материи может быть двух типов – принудительной (навязанной извне) и самоорганизацией (спонтанной, исходящей из самой системы).

Поэтому всегда, когда мы говорим об организации систем, мы всегда должны четко определять, о чем мы говорим: о принудительной или о самоорганизации? Если мы замечаем, что из хаотически разбросанных элементов вдруг начинают образовываться какие-то другие более сложные структуры, то нельзя сразу говорить, что это самоорганизация. Мы можем заготовить части роботов, забросить их на Луну, где из них путем самосборки возникнут цельные роботы, но это будет не самоорганизация, а принудительная и нами навязанная им организация. Но если роботы могут самообучаться, а условия их существования заставят их менять свою структуру и они смогут самостоятельно принять соответствующее решение на основе собственного опыта и знаний (менталитета) и выполнить его – это уже будет их собственная самоорганизация. Рассмотрим пути организации систем.

Богданов, один из российских основателей ОТС, показал, что существует два способа образования (организации) систем. По первому способу система возникает как минимум из двух объектов любой природы посредством третьей сущности – связи (синтез, генерация). По второму способу система образуется за счёт распада (деструкции, дегенерации) ранее существующей более сложной системы [2]. Следовательно, систему можно построить (организовать) из новых элементов (перестроить, реорганизовать) за счёт включения в её состав дополнительных элементов, или путём исключения из её состава ненужных элементов.

По-видимому, существует и третий способ организации систем – замена старых или изношенных частей на новые (структурная регенерация), и четвертый – изменение связей между внутренними элементами системы (функциональная регенерация).

Генерация (первый способ организации, рис. 1) – процесс положительной энтропии (от простого к сложному, усложнение систем). Новая система образуется за счёт увеличения состава её элементов и связей между ними. Поскольку на образование любой связи между элементами всегда должна затрачиваться энергия [4], то генерация требует энергии и притока новых элементов (веществ).

Дегенерация (второй способ организации, рис. 2) – процесс отрицательной энтропии (от сложного к простому, упрощение систем). Новая система образуется за счёт разрыва связей между элементами и выпадения их из состава её элементов. Поэтому в этом процессе выделяется энергия и элементы из состава системы.

Оба способа используются для создания новых систем с новыми целями и новыми свойствами. В первом случае получается усложнение систем, во втором – их упрощение или разрушение.

Структурная регенерация (третий способ организации, рис. 3) используется для замены изношенных элементов, т.е., для сохранения и восстановления состава систем, но при этом система, её цели и свойства не меняются. Так как взамен изношенных элементов возникают новые, которые встраиваются в систему на место разрушенных и при этом образуются их связи с другими элементами, а связи и элементы, образующиеся при разрушении старых связей теряются, то этот процесс требует энергии и потока веществ для восстановления СФЕ [4]. Структурная регенерация используется в виде обмена веществ (см. ниже) и только у живых систем.

Функциональная регенерация (четвёртый способ организации) используется для работы самих систем (рис. 4).

Сам принцип функционирования систем напоминает процессы генерации и дегенерации. Любая система состоит из двух типов элементов – исполнительных, так называемых системных функциональных единиц (СФЕ), обладающих определенными свойствами, и управляющих (блока управления), следящих за выполнением цели системы и активирующих системные функциональные единицы через стимуляторы (активаторы) СФЕ. Другими словами любая система существует или сделана для какой-то вполне определенной цели и для этого она обладает определенными свойствами. Цель является системо-образующим фактором [3, 4]. Действия для достижения этой цели осуществляют эффекторы системы (СФЕ), которые и вырабатывают определенный результат действия системы, но для их целесообразного действия у системы есть блок управления различной степени сложности, от простого у объектов не живого (минерального) мира и у растений (рис. 4), до сложного у животных и у человека (рис. 5-6).

Простой блок управления (простой автомат) включает в себя рецептор входного внешнего воздействия (рецептор ППС, например, контактный), положительную прямую связь (ППС), рецептор выходного результата действия (рецептор ООС), отрицательную обратную связь (ООС), анализатор-информатор, в состав которого входят "база данных" с описанием параметров внешнего воздействия и результатов действий системы, и блок принятия решений, который принимает решения о включении или выключении эффекторов в зависимости от внешнего воздействия (рис. 4).

Наращивание или снижение функций системы происходит за счет последовательного включения в действие или выключения отдельных СФЕ. Следовательно, при наращивании функций возникает как бы новая система с большим числом действующих элементов – СФЕ (псевдо-генерация, рис. 4В), а при снижении функций – с меньшим числом СФЕ (псевдо-дегенерация, рис. 4А). Но это всё обратимые изменения системы (псевдо-), возникающие в ответ на внешнее воздействие, которые осуществляются за счёт изменения состояния её элементов и оптимального действия блока управления. При этом состав системы как бы меняется в зависимости от цели. У неё появляются активные и пассивные (резервные) СФЕ. Этот процесс требует энергии для работы самих элементов, но сам по себе (первично) не требует потока веществ для восстановления СФЕ. Поток веществ может быть необходим, если результаты действия данной системы "построены" из веществ.

Система всегда работает только если есть внешнее воздействие. Если нет внешнего воздействия, то система будет бездействовать. В ответ на внешнее воздействие система вырабатывает свой результат действия, который получается вследствие срабатывания того или иного количества определенных СФЕ. Для получения результата действия система должна выполнить определенный порядок своих действий. С позиций ОТС циклом является порядок действий системы для достижения поставленной перед ней цели. После достижения цели и получения результата действий все действия системы прекращаются и цикл заканчивается. Следовательно, на однократное внешнее воздействие система отвечает однократным циклом своих действий.

Системами с простым блоком управления являются все объекты не живого (минерального) и растительного миров. Различие между объектами минерального и растительного миров только в наличии или отсутствии обмена веществ (см. далее): в минеральном мире его нет, а в растительном есть (более подробно об этом в [3 и 4]).

Каждая СФЕ обладает определенным качеством действия. Если система содержит только однотипные СФЕ, она является монофункциональной [4], если несколько типов СФЕ – много-функциональной, в зависимости от типов СФЕ.

Любые системы, даже самые простые типа гвоздя или даже отдельного атома, построены и функционируют по этим принципам, несмотря на сложность такого построения систем (анатомии) и видимую внешнюю простоту подобных систем. Этого требует закон сохранения, основной закон нашего Мира [4], который гласит, что ничто не может происходить просто так и для осуществления любого действия должен быть соответствующий механизм. Мы не всегда можем выделить, например, блок управления у гвоздя, но он обязательно присутствует в нем в той или иной форме. У гвоздя есть его собственная цель – держать свою форму, даже если по нему бьют молотком. Если у него достаточно резервов, в понятие которых входит количество и качество его СФЕ, то его блок управления всегда будет следить за тем, чтобы он сохранял свою прямоту, несмотря на изгибающее его внешнее воздействие. Причем он всегда сохраняет силу своего противодействия строго в соответствии с силой удара по нему. Если он будет действовать с большей силой, то он согнется в сторону изгибающей его силы, если его резервов недостаточно чтобы противодействовать изгибающей его силе, то он согнется в том же направлении, что и действующая на него сила. Но гвоздь, как правило, сохраняет свою прямоту, при условии достаточности его резервов. Это значит, что у гвоздя есть цель – сохранять свою форму и если ему это удается, то он как система функционирует нормально, достигая своей цели и используя для этого свой блок управления и СФЕ.

Сложные блоки управления по мере усложнения в дополнение к анализатору-информатору последовательно включают в себя:

· анализатор-классификатор с дистанционными рецепторами внешнего воздействия типа фото- хемо- и прочих таксисов, рождается с готовой "базой знаний" и "базой решений", которые входят в понятие "инстинкт" и которые не пополняются в течение жизни данной системы – есть у всех животных (рис. 5А), включая примитивных, но нет у растений и систем минерального мира. Классифицирует внешние ситуации на основе "базы знаний" и вырабатывает решения о собственных поведенческих реакциях на основе "базы решений".

· анализатор-коррелятор – предназначен для самообучения данной системы (данного животного) путем постоянного пополнения "базы знаний" и "базы решений" за счет собственного опыта, нет у примитивных животных, но есть у животных, уже способных к самообучению, но еще не способных перенимать опыт других систем (рис. 5В). Определяет новизну внешней ситуации и степень корелляции влияния новой ситуации на возможность выполнения собственных целей. Если степень корелляции высокая, заносит описание этой ситуации в свою "базу знаний". Затем выявляет степень корреляции влияния принятого решения о своей поведенческой реакции в ответ на новую ситуацию на достижение цели. Если степень корелляции низкая, меняет свою поведенческую реакцию и так до тех пор, пока степень корелляции влияния поведенческой реакции на возможность выполнения собственных целей не будет высокой. Тогда найденное новое решение заносится в собственную "базу решений".

· анализатор-абстрактор низших порядков – первая сигнальная система, содержит "базу абстракций низшего порядка" – описание действий других систем, которые являются значимыми сигналами, служащих абстрактным символом определенных ситуаций. При "рождении" системы "база абстракций низшего порядка" пустая и заполняется в течение жизни системы на основе самообучения. Предназначен для постоянного пополнения "базы знаний" и "базы решений" данной системы (данного животного) за счет использования опыта других систем. Но "базы знаний" и "базы решений" исчезают со смертью данной системы, есть только у высших животных вплоть до человека (рис. 6А).

· анализатор-абстрактор высших порядков – вторая сигнальная система, содержит "базу абстракций низшего и высшего порядка" – описание действий других систем, а также знаковых сигналов, которые являются значимыми сигналами, служащих абстрактным символом определенных ситуаций и действий . При "рождении" системы "база абстракций низшего и высшего порядка" пустая и заполняется в течение жизни системы на основе самообучения. Предназначен для постоянного пополнения "базы знаний" и "базы решений" данной системы (данного животного) за счет самообучения и опыта других систем, но "базы знаний" и "базы решений" не исчезают со смертью данной системы, а остаются в виде грамоты и символьного описания технологий, есть только у человека (рис. 6В).

Следовательно, не исполнительные элементы (СФЕ) являются критерием классификации объектов нашего Мира, а наличие или отсутствие обмена веществ и сложность блока управления систем. Не количество ножек и бугорков на зубе является критерием классификации животных, а сложность блоков управления животных как систем. Таким образом все объекты (системы) нашего Мира можно разделить на четыре подмира (мира), один из которых – мир минеральный, в котором нет обмена веществ, и еще три мира живых систем, у которых есть обмен веществ, но разные блоки управления [3, 4]. Таким образом в нашем Мире есть четыре подмира (мира) систем:

· мир минеральный

(системы с простым блоком управления типа простого автомата и нет обмена веществ),

· мир растений

(системы с простым блоком управления типа простого автомата и есть обмен веществ),

· мир животных

(системы с сложным блоком управления всех уровней, включая инстинкты и первую сигнальную систему)

· мир человека

(системы с сложным блоком управления всех уровней, включая инстинкты, первую и вторую сигнальную систему)

Все существующие на сегодняшний день концепции саморазвития материи пытаются описывать самоорганизацию элементов в основном минерального мира и почти нет описаний самоорганизации мира растений, животных и человека. Вернее, во всех попытках описаниях живых систем нет никакого различия между различными классами систем, будь то системы минерального мира или человек, как будто человек является всего лишь набором определенных минеральных элементов через их группировку в органической и биохимии. Поэтому они являются неполными и не могут претендовать на универсальность и на всеобщность. Вероятно это связано с тем, что до сих пор не было четкого и однозначного определения каждого из этих миров. Здесь же предлагается разделить все объекты нашего Мира на четыре большие группы – мир минеральный, мир растений, мир животных и мир человека, и критерием раздела являются обмен веществ (нет в минеральном мире) и различие сложности блока управления у растений, животных и человека.

В таком случае эволюцией будет развитие объектов как систем (вернее, их блоков управления) каждого мира и последовательный переход этих объектов из более низкого мира в более высокий. Прежде всего эволюционируют не системы, а их блоки управлений, и вместе с ними эволюционируют их СФЕ, чтобы обеспечить выполнение целей данных блоков управления.

Каким же образом происходит организация (построение) систем? Кто или что принимает решение об организации или реорганизации систем? Кто строит блок управления новой или реорганизованной системы? Кто задаёт уставку – задание для системы? Почему петля ООС строится для выполнения именно данного условия? В каких системах возможна самоорганизация и в каких не возможна?

На эту тему сегодня существует множество спекуляций и нет ни одного однозначного ответа. Синергетика предлагает механизм самоорганизации материи, организации изнутри, т.е., материя сама по себе "знает" как ей нужно организовываться и что нужно для этого делать. Этому послужили некоторые факты, неожидаемые, но наблюдаемые при некоторых химических реакциях.

До пятидесятых годов ХХ века считалось, что в реакциях неорганических компонентов периодические явления наблюдаться не могут, хотя первые сведения о наблюдении таких реакций датируются концом XIX века. Современный этап в исследовании колебательных химических реакций начался со случайного открытия, сделанного в 1958 году Б. П. Белоусовым, который заметил, что если растворить лимонную и серную кислоты в воде вместе с броматом и солью церия, то окраска смеси изменяется периодически от бесцветной до бледно-желтой. Систематическое исследование этой реакции провел через несколько лет А. М. Жаботинский (реакция Белоусова-Жаботинского). Он же отметил возникновение в ходе этой реакции различных упорядоченных структур. Сразу после этого было открыто множество вариантов реакции с более быстрыми и более медленными осцилляциями. Более детальное изучение глубинных механизмов реакции было проведено только в семидесятых годах [16].

Для того, чтобы объяснить процессы самоорганизации материи из хаоса современная синергетика использует три основных понятия:

· открытость систем

· нелинейность неравновесных системы

· флюктуации внешних воздействий и результатов действия.

Было предложено множество различных механизмов такого рода реакций и для этого в первую очередь использовалось понятие открытых систем. Открытые системы, в которых наблюдается прирост энтропии, называют диссипативными. В таких системах энергия упорядоченного движения переходит в энергию неупорядоченного хаотического движения, в тепло. Если замкнутая система (гамильтонова система), выведенная из состояния равновесия, всегда стремится вновь придти к максимуму энтропии, то в открытой системе отток энтропии может уравновесить ее рост в самой системе и есть вероятность возникновения стационарного состояния. Если же отток энтропии превысит ее внутренний рост, то возникают и разрастаются до макроскопического уровня крупномасштабные флюктуации, а при определенных условиях в системе начинают происходить самоорганизационные процессы, создание упорядоченных структур [8, 9 ].

Но любые системы являются открытыми (диссипативными), нет полностью закрытых систем, потому что они реагируют с другими системами, разрушаются и в них всегда есть прирост энтропии в той или иной степени. Тем не менее не все системы при встрече образуют новые системы. Процесс отрицательной энтропии – это процесс разрушения за счет потери системой своих СФЕ, которые расходуются на взаимодействие с другими системами. Если система полностью закрыта, она никак не будет реагировать с другими системами нашего Мира, никак себя не проявит и поэтому она для нас не будет существовать. Хотя не все системы реагируют между собой, а лишь только те, которые удовлетворяют условиям гомореактивности входов и выходов этих систем (см. ниже по тексту), но всегда можно найти промежуточные системы, которые будут реагировать с тем системами, которые не могут прямо реагировать между собой. Система всегда реагирует только на внешнее воздействие и без него она бездействует (не функционирует). Внешним воздействием для нее являются результаты действия других систем, а взаимодействие систем – это образование между ними своеобразных связей через их результаты действия, на что всегда затрачивается энергия. При образовании новых связей между системами могут образоваться новые системы с новыми свойствами и новыми целями, в которых данные системы уже выступают в роли элементов новых систем [4]. Так как на образование связей расходуется энергия, поэтому взаимодействие систем возможно только лишь при избытке энергии, внутренней или внешней, поэтому и образование новых систем (процесс положительной энтропии) возможно лишь при "потоке" энергии.

И любые системы являются нелинейными, потому что они всегда дают одиночный результат действия, если было одиночное внешнее воздействие (рис. 7В). Величина этого результата действия может быть различной, от нулевой (рис. 7А) до максимальной (рис. 7С), но этот результат действия всегда будет только в ответ на внешнее воздействие и его величина всегда будет в определенной пропорции с величиной этого внешнего воздействия. Причем, величина результата действия в ответ на изменение внешнего воздействия будет менятся не плавно, а скачками (квантами), в зависимости от числа включающихся в функцию СФЕ, вырабатывающих кванты результатов действия, потому что каждая СФЕ функционирует по закону "все или ничего" [4]. Если на систему будет оказана серия одиночных внешних воздействий, система выдаст серию одиночных результатов действий, каждое из которых будет пропорционально силе внешнего воздействия. Будет ли это одиночный квант результата действия или же их пакет, но это всегда одиночный пакет независимых квантов действия, которые мы не всегда можем выделить и отдельно измерить.

Поскольку внешним воздействием для любой системы являются результаты действий других систем, а результаты действия всегда квантованы, то и системы реагируют не на любую произвольную величину внешнего воздействия, а на их кванты. Следовательно, и реакция систем на внешние воздействия и их результаты действия всегда квантованы (дискретны). Если система состоит из множества "мелких" СФЕ, то отдельные кванты результатов действия заметить практически невозможно и может создаться впечатление о плавности наращивания функций системы. Невозможно заметить скачок электрического тока в цепи, если в него добавляется один электрон. Но тем не менее прирост электрического тока является дискретным (квантованным), потому что осуществляется за счет попадания в ток дискретных частиц (электронов или "дырок").

Другими словами любые системы являются генераторами одиночного результата действия (в электронике – генераторами одиночного импульса), содержащего один (рис. 7В) или много (пакет) квантов (скачков) результата действия (рис. 7С), в зависимости от величины внешнего воздействия и числа сработавших СФЕ.

Если же внешнее воздействие является продолжительным и непрерывным, то одиночные результаты действия системы (одиночные пакеты квантов) сливаются в один продолжительный и непрерывный и внешне это выглядит как будто системы являются генераторами постоянного результата действия, хотя на самом деле непрерывный постоянный и продолжительный результат действия системы состоит из относительно коротких одиночных результатов действия, каждый из которых может состоять из множества квантов действия (рис. 7D).

Следовательно, мы не всегда "видим" нелинейность систем и линейность в ряде случаев возникает только лишь потому, что мы не всегда различаем отдельные кванты.

Кроме того, любой одиночный результат действия любой системы является независимым от системы его породившей и существующим самостоятельно после того, как он был произведен (рис. 8А). Поэтому он может быть внешним воздействием как для любой другой системы, так и для той же самой системы, которая его породила, если он попадет на ее вход, при условии гомореактивности входа-выхода данной системы (рис. 8В). А так как у любой системы есть микроциклы ее действий [4], то между моментами его рождения и началом его воздействия на вход породившей его системы проходит определенное время, в течение которого система не может реагировать ни на какое внешнее воздействие (фазы относительной и абсолютной рефрактерности) и, следовательно, порождать очередной результат действия. Поэтому между появлениями очередных результатов действия системы появляются промежутки времени и поэтому системы, у которых их результат действия попадает на их же вход и поэтому является внешним воздействием для них же, являются генераторами переменного (прерывистого) результата действия.

Если выстроить системы в последовательный ряд и результат действия последней в ряду системы подать в качестве внешнего воздействия на вход первой системы, то такой ряд также будет своеобразной сверхсистемой (составной системой) – генератором переменного результата действия (рис. 9).

Генераторы постоянного и переменного результатов действия, собственно говоря, являются генераторами одиночного результата действия и их различие заключается только в том, что является для них внешним воздействием и каким образом эти внешние воздействия подаются на их вход. Если на вход системы подается непрерывная серия одиночных импульсов (рис. 7D), исходящих от других систем, данная система генерирует непрерывную серию своих результатов действия (генератор постоянного результата действия). Если на ее вход подаются ее же собственные результаты действия (рис. 8 и 9), то она генерирует прерывистую серию собственных результатов действия (генератор переменного результата действия). Но по своей сути любые системы являются генераторами одиночного результата действия.

Сердечно-сосудистая система также является генератором переменного результата действия. Причем генератором является не только пейсмекерная система коронарного синуса (нормальный синусовый водитель ритма), но и вся сердечно-сосудистая система в целом, потому что результатом действия левого желудочка является его ударный выброс, который войдя в артериальное русло затем, проходя через венозный возврат, правый желудочек и легочное кровообращение, возвращается обратно в левый желудочек. Если сердечно-сосудистая система нормальная, то подобная генераторная функция полностью гасится и кривая сердечного выброса, интегрированная за время превышающее время одиночного сердечного сокращения, будет выглядеть в виде ровной горизонтальной кривой, соответствующей метаболическим потребностям организма. Но при сердечной недостаточности, когда резервов СК не хватает, возникает патологическое так называемое "периодическое" кровобращение, в основе которого, по всей вероятности, лежит периодическое ослабление и усиление сократительной функции миокарда (периодическое уменьшение и увеличение ударного выброса левого желудочка – stroke volume на рис. 10), которое сказывается и на вентиляции легких (периодическое дыхание по типу Чейн-Стокса), и на поглощении кислорода, и на многих других параметрах дыхания и кровообращения (рис. 10).

Такая периодичность функций системы обмена метаболических газов больного организма объясняется только генерацией переменного результата действия, потому что результат действия любых систем, после того, как он появился, является независимым от системы его породившей и уже сам может быть внешним воздействием для данной же системы.

Конечная функция системы обмена метаболических газов организма (VO2) периодически менятся от максимума до минимума, потому что также меняются параметры кровообращения (первичный фактор) и дыхания (вторичный фактор), хотя частота сердечных сокращений (Heart Rate) практически не меняется, что указывает на сохранность пейсмекерной генераторной функции синусового узла.

Следовательно, любые системы все без исключения являются генераторами одиночного импульса, но в зависимости от длительности и источника внешнего воздействия могут быть генераторами постоянного или переменного результата действия. Все зависит от наличия связи между выходом и входом системы. Если система представляет из себя "кольцо", когда ее результат действия попадает на ее же вход, система становится генератором переменного действия. Если построить "кольцо" из множества систем с гомореактивными (см. в последующих главах) парами "выход-вход", то все равно получится генератор переменного результата действия. Странный аттрактор и диссипативные структуры Пригожина [11] как раз и являются такими более сложными системами, построенными из "колец", состоящих из множества более простых гомореактивных систем.

Отсюда вывод, что любую систему можно превратить в генератор переменного результата действия. Для этого нужно лишь соединить ее выход с ее же входом. Примерами генераторов переменного результата действия являются генераторы переменного тока в электронике, маятниковые механизмы в механике, системы, в которых возникают флатерные или кавитационные процессы в аэродинамике или гидравлике, некоторые химические реакции, протекающие по типу брюселяторов, и т.д.

Периодичность некоторых химических реакций и некоторых других систем, описываемых брюсселятором [8], объясняется не нелинейностью диссипативных структур, а выше описанным механизмом генерации переменного результата действия, когда результат действия любых систем сам может быть внешним воздействием для данной же системы. Математическая модель, описывающая поведение брюсселятора, полностью подходит для описания поведения таких генераторов. Поэтому выше указанные периодические реакции и прочие диссипативные системы являются всего лишь системами, генерирующими переменный результат действия.

И нет неравновесных систем. Абсолютно любая система будет покоиться (бездействовать, быть равновесной) до тех пор, пока нет внешнего воздействия (рис. 7А), и только после оказания на нее какого-либо специфичного действия она начнет реагировать (функционировать, действовать), т.е., вырабатывать свой результат действия (рис. 7В-С). Систему, которая начинает свой цикл действий для достижения поставленной перед ней цели и в процессе выполнения этих действий, пока она "вырабатывает" свой результат действия, можно назвать неравновесной, потому что она не покоится, а действует в ответ на внешнее воздействие. Но если она уже сделала свой результат действия в ответ на какое-либо внешнее воздействие и закончила все связанные с этим действия, и если нет последующего внешнего воздействия, то она снова будет покоиться (быть равновесной) до тех пор, пока оно не появится снова. А если снова появится внешнее воздействие, то любая система опять становится неравновесной, потому что начнет действовать, при условии, что внешнее воздействие по силе выше порогового, специфично (гомореактивно, см. ниже по тексту) для данной системы и у нее все исправно, т.е., у нее есть резервы ее исполнительных элементов (СФЕ) и у нее есть запас внутренней энергии, запасенной заранее или привнесенной внешним воздействием. Если внешнее воздействие ниже порогового, не специфично для данной системы, или она находится в рефрактерной фазе [4], то она не будет на него реагировать и такую систему условно можно назвать равновесной, потому что она не реагирует (не действует) на действия против нее. Но если принимать во внимание специфичность (гомореактивность) внешних воздействий, то любые системы будут неравновесными в моменты их реакции на внешние воздействия, и равновесными в моменты ожидания этих внешних воздействий. Только генераторы переменного результата действия, казалось бы, могут действовать без внешнего воздействия. Но они реагируют на собственный результат действия и всегда вначале должен быть какой-либо пусковой толчок (внешнее воздействие), хотя бы и в виде флюктуации (рис. 7А).

Но нет и флюктуаций внешних воздействий и результатов действия, а есть просто внешние воздействия и результаты действия, большие или малые, но всегда квантованные [4]. Флюктуации существуют только для нас, потому что мы не всегда можем различать отдельные кванты таких воздействий, но это уже, так сказать, "наши проблемы", не связанные с реальной мировой ситуаций, а возникающие вследствие наших ограниченных возможностей. На самом деле в Мире вокруг систем "плавают" только неделимые кванты или их пакеты ("пачки") результатов действий и нет никаких флюктуаций. Вообще говоря понятие флюктуаций было введено в синергетику только лишь для того, чтобы обосновать понятие случайности. Но по закону сохранения для случайности нет места в нашем Мире.

Другими словами нелинейность систем, их неравновесность и флюктуации – это все наши заблуждения, обусловленные несовершенством наших методов измерений и наших понятий. Наш Мир дискретен и наполнен только системами и результатами их действий (квантами или пакетами квантов). Системы же собраны из дискретных квантованных элементов, действующих только в ответ на внешние воздействия, которые, в свою очередь, сами являются квантами результатов действия других или этих же систем. Системы реагируют между собой только через свои результаты действия. Любые системы являются генераторами одиночного результата действия, т.е., на каждое однократное внешнее воздействие, которое представляет собой один или несколько квантов (пакет квантов) результата действия какой-либо системы, данная система всегда однократно выдает один или несколько квантов (пакет квантов) собственного результата действия, а непрерывность работы систем для нас только кажущаяся, потому что наше восприятие Мира очень инерционно и наши приборы не всегда могут различать отдельные кванты результатов действия систем.

Но если система в ответ на однократное внешее воздействие выдает только однократный результат действия, а в промежутках между очередными внешними воздействиями совершенно бездействует, то о каких же нелинейностях, неравновесностях или флюктуациях может идти речь?

Говорить о необратимости энтропийных процессов также нет смысла. Если мы соединим трубкой два сосуда, один из которых заполнен, например, водородом, а другой, например, азотом, то спустя достаточное количество времени в обоих сосудах из-зи отрицательной энтропии будет одинаковая концентрация водорода и азота, которые диффундируя проникнут один в другой. Трудно представить себе, каким образом можно "вылавливать" отдельные атомы водорода и "загонять" их обратно в свой сосуд, чтобы разделить оба газа, что естественно пугает. Задача из разряда золушкиных и кажется невозможной и потому необратимой. Но если мы просто начнем подогревать один сосуд и остужать другой, то сами атомы водорода и азота начнут разделяться и разбегаться друг от друга. Таким же образом обогащают уран. Значит все же и энтропию можно повернуть вспять, только нужно знать, как это сделать. И в своей практике человек успешно этим занимается.

В Мире нет абсолютного хаоса, а есть относительный хаос в наших знаниях, и в нем существует строгий природный порядок, основой которого является закон сохранения. А логической основой закона сохранения является связка слов "если..., то...". По мере познания Мира хаос наших знаний исчезает. В понятие абсолютного хаоса вложено понятие абсолютного беззакония: ничто ни от чего не зависит, во всем полная анархия и невозможно сделать прогноз. Но нам неизвестны такие уголки в природе, где бы строго не соблюдались законы существования систем нашего Мира, везде соблюдается строгий природный порядок. Везде и всегда строго выполняются все законы термодинамики и в основе любых законов нашего Мира лежит его основной закон – закон сохранения. Именно этот закон не допускает никаких случайностей. Если допустить мысль, что существует случайность, то мы должны в той же мере допустить мысль, что существуют чудеса и однозначная логическая связка "если..., то..." становится многозначной – "если..., то..., но может быть иначе"! Где же логика? Или Мир не логичен?

Случайность является относительной и возникает только вследствие наших ограниченных возможностей в познании Мира. Не случайно никому еще не удалось построить настоящий генератор случайных чисел (прошу прощения за тафтологию). Все созданные до сих пор генераторы случайных чисел по существу являются генераторами псевдослучайных чисел, потому что всегда, после многих случайных чисел генератор начинает "повторяться", выдавать ряды чисел, которые уже были.

У нас нет подходящих инструментов, чтобы "разрезать" элементарные частицы, другими словами, мы не можем "резать бумагу ножницами сделанными из этой же бумаги", потому и получаются странности квантовой механики. Если мы не можем одновременно измерить скорость и место частицы в атоме, это "наши проблемы", но не проблемы природы, которая "знает все". Из-за наших ограниченных познавательных возможностей лапласовский детерминизм для нас является чисто теоретическим и умозрительным понятием, но не практическим. Когда мы чего-то не можем измерить, мы обращаемся к статистике и вероятностям, потому что у нас нет других достаточно тонких методов измерений. Их может быть не будет никогда и мы всегда будем вынуждены пользоваться вероятностями, но это не значит, что мы должны заблуждаться и верить в нарушение закона сохранения. И исчезающе малые "флюктуации", которые незаметны сейчас, но приводят к заметным и существенным изменениям в отдаленном будущем, также не должны вводить нас в заблуждение, потому что они исчезающе малые только для наших ограниченных методов измерений, а на самом деле являются обычными, хотя и малыми внешними воздействиями, настолько малыми, что мы не можем их измерить. После достаточно длительных промежутков времени происходит суммация этих "исчезающе малых флюктуаций", они превращается в значимые и существенные и мы уже сможем их измерить. Следовательно, если мы не можем чего-то измерить, это не значит, что этого не существует.

Существование абсолютной случайности предполагает нарушение закона сохранения, а это чревато взрывом во всех областях нашего научного знания, что недопустимо. Нет хаоса, а есть определенный и очень строгий природный порядок, который система преобразует в тот, который ей больше подходит, организуя себя и свое окружение. Поэтому нет самоорганизации материи из хаоса, а есть преобразование одного порядка (природного окружения) в другой (собственно системный) и это преобразование может быть или навязанной организацией или самоорганизацией.

Таким образом, причиной образования более сложных новых систем из более простых является не элементарная "проментальность" или что-то подобное, а наличие свободной энергии для образования связей между простыми системами и способность взаимодействия между простыми системами. А эта способность основана на определенных условиях возникновения таких связей, типа гомореактивности (см. ниже) и пр., которые "вложены" в системы при их создании извне, потому что заданы системам целью-заданием. Другими словами, в системы изначально, в момент их "рождения", вложены уставки (цель-задание) – определенные способности для определенного взаимодействия между собой (возможности действовать строго определенным образом). Атом может образоваться только из набора электронов с протонами, но не из набора протонов с фотонами или даже просто протонов, потому что протоны и электроны созданы такими. И это касается в первую очередь систем минерального мира, потому что в нем нет самоорганизации, а есть принудительная организация, навязанная кем-то или чем-то извне, например, природой или Всевышним (?). В мирах растений, животных и человека организация материи построена иначе, чем в минеральном мире, и это будет рассмотрено ниже.

Поэтому синергетика в том виде, в котором она существует сегодня, полна неточностей, недоработок и противоречий и не может быть отдельной наукой, претендующей на объяснение эволюции Мира, а может быть всего лишь небольшой частью общей теории систем (ОТС), но при условии коренного пересмотра своих основных понятий и положений. Современная синергетика не может ответить на вопросы о механизмах и движущей силе организации материи и вопросы о происхождении эволюции и положительной энтропии остаются открытым. Тем не менее все же попробуем найти ответы на эти вопросы, но прежде всего отметим, что для того, чтобы группа элементов могла целенаправленно взаимодействовать, необходимо выполнение ряда условий.

Во-первых, для того, чтобы возникла система, производящая определенные результаты действия необходимо наличие кого-то или чего-то "заинтересованного" в новом качестве результата действия, кто (или что) определит заданное условие (поставит цель-задание), построит блок управления и задаст ему уставку, потому что любая система имеет цель и эта цель ставится перед ней извне. Цель определяет суть системы, а не наоборот, потому что цель является системообразующим фактором.

Этим "заинтересованным" может быть, например, человек, который строит что-то и ему нужны системы с заданными свойствами. Он может построить тот же гвоздь, или космический корабль для определённых целей.

"Заинтересованным" может быть также случай в паре с естественным отбором, когда путём большого количества случайного перебора могут возникнуть соответствующие комбинации элементов и их взаимодействий, наиболее устойчивые в данных условиях внешней среды. Таким образом, внешняя среда ставит условия, а случай строит системы под эти условия. Здесь мы не рассматриваем условия, в которых осуществляется генерация или дегенерация, и которые связаны с избыточностью или недостатком энергии (с положительной или отрицательной энтропией). Мы также пока не рассматриваем причин случайности. Мы рассматриваем только необходимость и целесообразность создания систем (принцип задания цели извне).

Чем больше сложность системы, тем больше вариантов перебора должно быть, тем больше времени на это требуется, по закону больших чисел. Не зря биологическая эволюция длится многие миллиарды лет.

Но в любом случае любые системы строятся под какие-то определённые цели. Цель – это и есть "заинтересованность". Опять подчеркнем, что пока мы не рассматриваем теософские и прочие причины "заинтересованности" и оставим этот вопрос открытым. Отметим лишь, что в понятии цели есть дуализм: цель как задание и цель как стремление. Цель-задание задаётся любым системам извне, будь то случай, человек, естественный отбор, иной мир или что-либо другое. А система стремится выполнить заданную ей цель, потому что у нее есть цель-стремление. При этом добавим, что в данном случае речь идет о генеральной цели-задания, которую система стремится выполнить (цель-стремление) и которую система делит на подцели (иерархия целей, см. в [4]) и распределяет эти подцели между своими подсистемами в виде целей-заданий, но уже для этих подсистем. Т.е., у любых систем, включая человека, нет свободы воли для выбора своей генеральной цели-задания, потому что она задается извне, но, вероятно, есть свобода воли выбирать подцели (пути или способы) для достижения генеральной цели. Наш выбор, например, пойти в университет, а не начинать грабить в подворотнях, диктуется нам нашим воспитанием, полученным от общества (родителей, улицы и т.д.), т.е., извне. Как бы печально это ни звучало для нас, но, возможно, даже и этой свободы выбора у нас нет и все наши действия уже предопределены целевой направленностью Мира и логикой нашего строения и функционирования (лапласовский детерминизм). Никто не сунет руку в огонь просто потому, что ему так хочется. И если найдется кто-то, кто "назло кондуктору" совершит это нелогичный поступок, спустя некоторое время боль заставит его прекратить это.

Те бифуркации поведения систем, которые часто разбираются в соответствующей литературе, объясняются не случаем, а либо исчезающе малым внешним воздействием, незаметным для нашего восприятия, но заметным для срабатывания системы, либо несовершенством блока управления системы, который не может правильно определить и оценить внешнюю ситуацию, потому что в его "базе знаний" нет ее описания, или он не может принять верного решения, потому что его нет в его "базе решений". Если бы Буриданов осел ждал бы исчезающе малой флюктуации, чтобы выбрать стог сена, он наверняка помер бы с голоду. Биологические системы тем и отличаются от систем минерального мира, что у них другая система симметрии. Почему-то биологическая органическая химия однозначно "предпочла" левое вращение поляризации молекул, исключив тем самым бифуркации на этом уровне без всяких на то "видимых" оснований. В чем же тогда заключается свобода нашей воли, если она вообще есть? В оценке происходящего вокруг нас и в нашем отношении к этому? Вопрос вопросов, на который пока нет ответа.

Здесь мы не можем обойти вниманием следующее очень существенное для биологических систем следствие. Выживаемость является одной из основных целей любого живого организма. А поскольку цель задаётся извне, то и выживаемость является чем-то, задаваемым нам извне, а не является чем-то, что исходит из наших внутренних побуждений. Другими словами, хотя цель выжить и является нашим внутренним побуждением, но кто-то или что-то извне когда-то в нас это внедрил. А до внедрения это не было "нашим". Как будто бы то, что создало нас знает, что Мир настолько жесток и жизнь настолько тяжела, что если бы системам было бы дано право самим решать, хотят они жить или нет, то, вероятно, многие бы из систем предпочли бы не жить. А так хочешь-не-хочешь, но постоянно должен "сдавать экзамен" на выживаемость и, тем самым, развиваться эволюционируя. Картинки из жизни в африканской саване очень наглядно демонстрируют это.

Во-вторых, для того, чтобы в принципе была возможность построения систем с любым блоком управления, даже простейшим, необходимо наличие таких элементов, качества результатов действия которых принципиально давали бы эту возможность. Это вытекает из закона сохранения и закона причинно-следственных ограничений [4] – ничто само собой не происходит и на все есть причина. Если должно совершиться какое-либо действие, то совершить его должен какой-либо объект (система), который имеет эту способность совершать данное действие. Улыбки без кота (или другого носителя) не бывает.

Эти элементы должны иметь входы для внешнего воздействия (обязательно), входы уставки (необязательно для неуправляемых СФЕ) и выходы результата действия (обязательно). Выходы и входы должны иметь возможность взаимодействовать между собой. Эта возможность реализуется комбинацией гомореактивности и гетерореактивности элементов.

Физическая гомореактивность – способность элемента давать такой же вид результата действия, каким является внешнее воздействие (давление → давление, электричество → электричество, и т.д.). При этом характеристики физических параметров не меняются (10 гр →10 гр, 5 mV → 5 mV и т.д.). Гомореактивные элементы являются передатчиками действий.

Физическая гетерореактивность – способность элемента в ответ на внешнее воздействие одного физического рода давать результат действия другого физического или не физического рода ( давление → частота электрических импульсов, электрический ток → поворот оси вала, температура воздуха – ощущение комфорта и т.д.). Гетерореактивные элементы являются преобразователями действий.

Элементами с физической гетерореактивностью являются, например, все рецепторы живого организма (преобразуют сигналы измеряемых параметров в пачки нервных импульсов), сенсоры измерительных приборов, рычаги, валы, плоскости и т.д. Ими могут быть любые материальные вещи и не материальные объекты окружающего нас мира, которые могут удовлетворять условиям гетерореактивности.

Химические реакции также подпадают под разряд физических, поскольку химические реакции – это перенос электронов с одних атомов на другие.

Логическая гетерореактивность – способность элемента в ответ на внешнее воздействие одного физического рода давать результат действия того же физического рода ( давление → давление, электрический ток → электрический ток и т.д.), но с другими характеристиками (10 гр → 100 гр, 5 mA → 0.5 mA, 1 Hz → 10 Hz, 5 импульсов → 15 импульсов и т.д.). Усилители, преобразователи кода, логические компоненты электроники – это всё примеры элементов с логической гетерореактивностью.

Нейроны не обладают физической гетерореактивностью, поскольку они могут воспринимать только потенциалы действия (электричество) и их же генерировать. Но у них есть логическая гетерореактивность, они могут преобразовывать частоту и число импульсов. Они преобразовывают не сам физический параметр, а его характеристики.

Любая система состоит из двух типов элементов, исполнительных (СФЕ) и управляющих (блок управления). В то же время любой блок управления любых систем сам состоит из каких-то частей (элементов) и имеет определенную для него цель. Следовательно, он также попадает под определение систем. Т.е., блок управления и его части сами являются определёнными системами (подсистемами) с определёнными целями и имеют собственные исполнительные элементы и локальные блоки управления, управляющие этими исполнительными элементами. Обязательным условием для части из них является их способность к гетерореактивности того или иного рода. Эффект их управляющего действия заключается только в их взаимном расположении. В локальный блок управления вводится уставка (задание условия, цель), и он постоянно следит за тем, чтобы результат действия всегда соответствовал уставке. При этом уставка может задаваться извне другой системой, внешней по отношению к данной, или самообучающийся блок может "решить" сам изменить параметры уставки (но не цель!). Следовательно, элементы управления могут быть такими же, как и элементы исполнения. Разница только во взаимном расположении. Директор предприятия такой же человек, как и рядовой инженер или рабочий.

Все элементы системы, исполнительные (СФЕ) и управляющие, построены по определённой схеме, конкретной для каждого конкретного случая (для каждой конкретной цели), но все они должны иметь "выход", откуда выходит результат действия данного элемента и два "входа" – для внешнего воздействия и для входа уставки.

Если выходы каких-либо элементов соединены с входами для внешних воздействий других элементов, такие элементы являются исполнительными (рис. 11А). В этом случае элементы являются преобразователями одних результатов действия в другие, потому что результаты действий систем-доноров являются внешним воздействием для систем-реципиентов (для исполнительных элементов). Они (внешние воздействия) как бы входят в систему и выходят из неё уже преобразованными в виде новых результатов действия.

Если выходы элементов соединены с входами уставки других элементов, такие элементы являются управляющими и входят в состав блока управления (рис. 11В). В этих случаях результат действия одних систем является уставкой (директивой) для исполнительных элементов, директивой как преобразовывать результаты действия систем-доноров в результаты действия систем реципиентов.

Но всегда при соединении выходов и входов должен выполняться закон однородности действий и однородной интерактивности (гомореактивности) соединения выход-вход. Если, например, результатом действия элемента-донора является давление (системы "А"), то вход внешнего воздействия (система "В" на рис. 11А) или уставки (система "В" на рис. 11В) элемента-реципиента должен быть способен реагировать именно на давление, иначе взаимодействие между элементами невозможно.

В третьих, для того, чтобы "влезть" в управление других систем, у данной системы должна быть физическая или какая-либо другая возможность присоединить собственный выход результата действия или собственный стимулятор ко входу уставки какой-либо другой системы. В этом случае эта другая система становится подсистемой, подчиняющейся данному блоку управления. Т.е., системы должны иметь физическую возможность совмещать выходы своих стимуляторов и/или результатов действия с входами уставки других систем. Для этого они должны быть подвижны.

Если системы свободно двигаются в пространстве, они могут случайно или не случайно соединяться своими выходами-входами и образовывать новые системы. Но это возможно только лишь при избытке свободной энергии, потому что для образования любой связи одного только сближения недостаточно. Для образования связи нужна еще и энергия, источником которой может быть либо внутренняя энергия системы, запасенная заранее (активные системы), или привнесенная внешним воздействием (пассивные системы). Поэтому образование систем возможно лишь при избытке свободной энергии [4].

Но и только лишь энергии недостаточно. Необходимо еще что-то, что обеспечит однонаправленность развития в сторону положительной энтропии. Синергетика предлагает два принципа для этого "что-то" – принцип проментальности элементов систем [14] и принцип случайности [8, 14]. Случайно образовались органические вещества (СФЕ с простейшими блоками управления) в первичном океане Земли. Случайно из них образовались первичные агрегаты из органических молекул (системы с простыми блоками управления). Случайно из них образовались первичные организмы (системы с простыми и сложными блоками управления). Случайно развились из них более сложные организмы (системы со сложными, с самообучающимися и интеллектуальными блоками управления). Случайно, но по закону эволюции видов – выживает сильнейший, т.е., наиболее приспособленный к данным условиям проживания. Все выглядит достаточно логичным, если только существует случайность как абсолютная категория, хотя слишком много случайностей. Но даже если случайность существует как объективная абсолютная реальность, то образование систем в таком случае не является самоорганизацией, а является принудительной навязанной случаем организацией. Только наличие про- или какой-либо другой ментальности (способности самостоятельно принимать решение и осуществлять его) является необходимым условием возникновения самоорганизации. Предполагать наличие проментальности у электрона очень сомнительно. Гораздо легче предполагать наличие у него заданных ему извне "врожденных" свойств объединяться с протоном для образования атома (он таким сделан), а это указывает на принудительную организацию, навязанную принципом случайности (синергетика) или принципом задания цели извне (ОТС, [4]), но не на самоорганизацию.

Но если закон сохранения является абсолютным и нерушимым, то в нашем Мире нет места и абсолютной случайности. Следовательно, наиболее вероятной причиной организации материи, этим "что-то" является не принцип проментальности и принцип случайности, а принцип задания цели извне, т.е., "кто-то" или "что-то" (природа, Всевышний или что-то подобное) создал элементы такими (задал им цель), что они "не раздумывая" действуют и образуют только то, что им предписано, как только условия позволяют это сделать. И совсем необязательно предполагать наличие Всевышнего или природы в противопоставлении системам. Системы являются неотъемлимой частью природы и могут влиять на развитие и эволюцию Мира. И если эволюция Мира происходит циклически, то можно предположить, что системы, очередной раз развившись до определенного уровня, сами программируют свое будущее и развитие в очередном цикле эволюции Мира. Возможно, мы сами себе боги, или природа, назвать можно как угодно. А это и есть абсолютная самоорганизация систем, когда системы сами определяют свое развитие.

Как бы там ни было, но именно усложнение блоков управления систем является эволюцией. Тот, у кого случайно или не случайно блоки управления оказались лучше, у него больше шансов на выживание. И во всех случаях образование новых все более и более сложных систем происходило только за счет свободной энергии, поставляемой на Землю Солнцем.

Следовательно, для самоорганизации, случайной или целенаправленной, одним из главных условий является возможность присоединения выхода результата действия одной системы или её стимулятора ко входу уставки другой системы на принципе гомореактивности (давление → давление, температура → температура и т.д.). Для этого системы должны быть подвижны.

Если система уже построена в "железе", то такой возможности (создания новых видов связей) у её элементов нет. Если перерезать какой-нибудь двигательный нерв, то соответствующие мышцы не будут сокращаться, несмотря на то, что и они исправны, и все мозговые структуры исправны. Эти структуры не могут управлять мышцами потому, что не могут физически совместить свои стимуляторы или выходы результатов действия (аксоны) с входами уставок этих мышц (синапсами).

Если нарушена ООС, система также не сможет адекватно реагировать на внешние воздействия. У больных с повреждениями спинного мозга на уровне шейных позвонков С5-С6 нарушается вегетативная баро- и хеморецеция (нарушается ООС), потому что соответствующие нервные проводники проходят в боковых рогах спинного мозга и повреждаются при травме. Поэтому у таких больных кроме тетраплегии (паралича мышц тела) развиваются различные тяжелые нарушения регуляции артериального давления (АД). У них поражается система стабилизации АД за счёт отключения её ООС.

Если нарушен сам блок управления, система также перестаёт нормально функционировать. У больных с первичной альвеолярной гиповентиляцией поражен дыхательный центр, расположенный в стволе головного мозга (нарушен блок управления) и они не могут нормально регулировать вентиляцию лёгких. Поэтому у них развивается альвеолярная гиповентиляция со всеми вытекающими отсюда последствиями.

Если системы подвижны, то такое становится возможным. Если совместить друг с другом концы разрезанного нерва, то появится шанс на восстановление двигательной активности парализованной мышцы.

Различные химические вещества, плавая в растворе, могут "захватывать" другие (совмещать свои выходы результата действия с входами уставок других систем) и образовывать более сложные конгломераты, которые в дальнейшем также могут захватывать другие конгломераты по тому же принципу захвата. Главным условием образования новых систем является возможность соединения выхода результата действия или стимулятора одних систем с входами уставки других систем на принципе гомореактивности соединений выход-вход, и поток свободной энергии, затрачиваемой на образование новых связей.

Есть типы устройств, где требование физической подвижности необязательно и тем не менее потоки информации из одной системы могут перетекать в блоки управления других устройств. Это так называемые релейные сети, например, компьютерные управляющие сети, кора головного мозга и т.д., в которых возможна виртуальная подвижность, т.е., возможность переключения потоков информации. В таких сетях информация может перекачиваться в тех направлениях, в которых требуется.

Например, ноги человека предназначены для ходьбы, а руки – для рукоделия. Каким образом осуществляется предназначенность? Руки и ноги в общем устроены одинаково, те же кисти, те же пальцы (те же исполнительные элементы). Тем не менее, ногами, например, практически невозможно причесаться. Почему? Потому, что в головном мозгу есть определённые стереотипы движений ("базы решений"), без которых и руки не руки, и ноги не ноги. Но нам известны случаи, когда человек лишался обеих рук и, тем не менее, с помощью ног прекрасно управлялся со многими бытовыми делами и даже выступал в цирке. Как это было возможно? В его мозгу произошла перестройка, он поменял стереотипы. Мозговые структуры, которые прежде управляли руками, "перекачали" свои "базы знаний" и "базы решений" в те мозговые структуры, которые управляют ногами. Всё это кора головного мозга смогла сделать только благодаря тому, что у неё есть свойство релейных цепей, т.е., возможность переключать потоки информации в нужных для данной цели направлениях.

При первичной альвеолярной гиповентиляции поражается дыхательный центр, расположенный в продолговатом мозгу. У таких больных нет нормальной регуляции дыхания, потому что пораженный дыхательный центр не "чувствует" повышения СО2 в крови. Они мало дышат, СО2 в крови растёт, О2 в альвеолярном воздухе падает, из-за рефлекса Эйлера-Лильёстранда сосуды лёгких спазмируются и развивается вторичная лёгочная гипертония с последующей перегрузкой миокарда правого желудочка и сердечной недостаточностью. И всё это только потому, что больной мало дышит. Такого больного можно научить правильно дышать, ориентируясь по другим признакам, например, по чувству лёгкого головокружения от гипервентиляции, т.е., создать новый стереотип дыхания, создать корковый виртуальный дыхательный центр. Это пример практического использования самоорганизации систем в медицине.

Таким образом, организация и реорганизация систем может быть случайной и целенаправленной. Мы говорим "случайной" тогда, когда у нас нет конкретной информации о причине случайного, хотя всегда понимаем, что в таких случаях эта причина навязана извне (относительная случайность). При случайной организации или реорганизации нет специального блока управления, который имеет цель и решение о постройке новой системы, да ещё в таких подробностях, что, например, такой-то выход стимулятора нужно соединить с таким-то входом уставки. Случайность определяется вероятностью. Здесь работает закон больших чисел, который гласит: "если что-то может произойти теоретически, то при достаточно большом числе случаев это обязательно произойдёт". Чем больше число случаев, тем больше вероятность появления любых систем, удачных и неудачных, потому что случайность строит системы, вероятность задаёт их конфигурацию, а внешняя среда производит естественный отбор. Поэтому эволюция длится очень долго, перебирая многие и многие случаи (варианты развития). Поэтому и происходят различные комбинации соединений частей систем. Поэтому могут образоваться как нежизнеспособные монстры, так и наиболее приспособленные к данным условиям. Слабые уничтожаются, а сильные передают свои "базы знаний" и "базы решений" своим поколениям в виде генетически закреплённых признаков и инстинктов. Но во всех этих случаях случайность и вероятность являются только относительными, относительно меры нашего незнания и нашего неумения измерять исчезающе малые возмущения. В природе есть своя бухгалтерия, которая "ведает" абсолютно всем, включая исчезающе малые отдельные кванты результатов действий, поэтому для нее нет ничего случайного.

При организации систем не столь важно, какой блок управления имеют соединяющиеся (организующиеся) системы, простейший или сложный. Важно только чтобы выходы стимуляторов или результатов действия одних систем соединялись с входами уставки других. Блоки управления объединяющихся систем могут быть любыми, от простейшего, до самообучающегося. При этом, даже если самообучающийся блок (т.е., достаточно развитый) не "захочет" соединить свой вход уставки с выходом стимулятора или результата действия другой системы, даже простейшей, он всё равно ничего не сможет сделать, если он не сможет уберечь свой вход уставки. Вирус "не спрашивает разрешения" у клетки, когда "перекачивает" свою генетическую информацию в её ДНК.

При навязанной организации решение о перестройке системы (целенаправленность) может приходить извне, от более высокой на лестнице иерархии управляющей системы. Это пассивная целенаправленность, потому что инициатива приходит извне. Внешняя система как-бы "говорит" данной системе: "Как только увидишь такую-то систему, сразу присоединяй её к себе". Система может делать активные действия для такой организации, но это ещё не самоорганизация, а навязанная (принудительная, директивная) организация. Как только электрон и протон сблизятся до порогового растояния, они сразу же образуют атом водорода, если им в этом не помешать. Но электрон и протон "рождены" с такой способностью и эту способность в них кто-то (или что-то) вложил, т.е., им извне была задана цель образовывать атом при сближении до порогового растояния.

Но если у самих систем "возникает мысль", что "неплохо было бы вон ту зелёную штучку, что прилипла ко мне, включить в собственный состав, поскольку опыт показал, что она может поставлять мне глюкозу из СО2 и света", это уже самоорганизация. Таким образом, возможно, когда-то очень давно хлорофилл был включен в состав водорослей. Скорее всего это произошло не целенаправленно, а случайно (случайная организация), поскольку мы не можем быть уверены, что у тех древних водорослей был самообучающийся блок управления, а самостоятельно "мысль" возникнуть может, как минимум, только у систем с таким блоком управления, у которых есть "чему мыслить", есть мозги. Этот пример приведен только для иллюстрации того, что мы называем самоорганизующейся системой. Но мысль взять палку в руки, чтобы удлинить свою руку и достать с дерева высоко висящий плод – это уже прерогатива только высших животных и человека и это является настоящим примером самоорганизации.

Но даже и в этом случае, когда мы делаем это сознательно, в какой-то мере самоорганизуясь, даже здесь нет полной самоорганизации, потому что и палка и наша рука были созданы такими в процессе эволюции за счет принудительной организации, чтобы они могли взаимодействовать. Есть понятие "мировая линия" – движение элементарной частицы в пространстве и во времени. Мировые линии элементарных частиц по какой-либо не зависящей от них причине (т.е., принудительно) могут совпасть таким образом, что в данный момент их комбинация составляет палку, других частиц – руку и т.д. Движение любой частицы в нашем Мире осуществляется строго по законам термо- электро- и прочих динамик, которые вместе составляют закон сохранения. Следовательно, и палка и рука, и наше тело образовались не случайно, а по принципам принудительной организации. По тем же принципам "организовалось" и наше окружение (ситуация). Поэтому и ситуация, в которой требуется и "случайно" оказалась палка ("под кустом рояль"?), возникла не случайно, и похоже, что полной самоорганизации нет, а существует только частичная самоорганизация, только у человека и только на уровне разума, в сочетании с принудительной на уровне физиологии и анатомии. Во всяком случае на данном этапе его развития.

Но все же это уже самоорганизация, активная целенаправленная, потому что инициатива возникла внутри данной системы, она сама "решила" и никто ей этого "не навязывал". Возможно, условия были созданы таковыми, чтобы возникла потребность в палке, но решение возникло внутри системы, а такое решение может возникнуть только в достаточно развитой системе (в блоке управления). При этом система не решила изменить поставленную перед ней цель-задание, например, перестать питаться, а решила изменить путь достижения этой цели – решила перестроить себя. Внешняя среда диктует условия существования системам (цель системы), а у системы есть право выбора решений о своих действиях в зависимости от этих условий, осуществляемое на основе её собственных ресурсов (числа и типа её СФЕ) и содержимого её "базы знаний" и "базы решений" [4]. Одним из таких решений может быть решение о собственной перестройке и изменении свой структуры с целью лучшей адаптации под внешние условия.

Только системы, как минимум, с самообучающимся блоком управления могут правильно оценить внешнюю ситуацию и значение всего нового, что окружает данную систему и сделать вывод о целесообразности перестройки. Такими системами не могут быть объекты минерального и растительного миров, потому что у них нет блоков управления необходимой сложности, а есть только простые блоки управления – простые автоматы, у которых нет дистанционных рецепторов и органов движения в пространстве, они срабатывают, т.е., выдают результат действия только после внешнего воздействия, когда может быть уже поздно. Чтобы уцелеть нужно уметь перестроиться, включив в себя элементы из окружения, а для этого нужно видеть это окружение и внешнюю ситуацию и уметь ее правильно оценивать и в случае необходимости менять, а для поведенческих реакций прежде всего нужно иметь дистанционные рецепторы и органы движения. Кроме того, чтобы правильно оценивать внешнюю ситуацию необходимо иметь соответствующую "базу знаний", в которой есть описание различных внешних ситуаций. Если в "базе знаний" нет описания какой-либо ситуации, система не сможет ее распознать и это чревато для нее крупными потерями. Кроме того у системы должна быть "база решений", в которой есть описание соответствующего поведения (поведенческой реакции). Если нет готового решения, это опять может быть опасным для системы [4]. "Базы знаний" и "базы решений" система получает готовыми в момент ее рождения в виде врожденных инстинктов. Но объемы врожденных "баз знаний и решений" ограничены и самый простой способ их увеличения – учиться распознавать новые ситуации и находить верные решения, и в этом смысл самообучения. Такими системами являются системы только животного мира, потому что только они способны к поведенческим реакциям во времени и в пространстве, причем только те системы, которые как минимум способны самообучаться.

Чем больше число СФЕ и разнообразнее их типы и чем больше её "база знаний" и "база решений", тем лучше система выполнит её цель. Решение о времени и характере реорганизации система может принимать сама на основе своего личного опыта и возможностей, если их хватает для этого. Но только системы с самообучающимся блоком управления могут увеличивать свой опыт и инициировать активную целенаправленность, могут быть сознательно самоорганизующимися. Наличие первой и второй сигнальной систем значительно усиливает эффективность активной целенаправленности. Так человек усилил возможности своего тела, изобретя инструменты труда и пользуя медицину.

Ещё раз следует отметить, что решение о самоорганизации не указывает на свободу выбора цели системы, а является свободой выбора её действий для достижения цели, заданной извне, включая выбор решения о собственном переустройстве для лучшей реализации цели. Чтобы лучше выполнить свою цель, например, например, выжить в таких-то условиях, система реорганизуется, чтобы лучше адаптироваться к внешним условиям и поднять свои шансы выжить.

**Обмен веществ и поведенческие реакции систем.**

Любые системы постоянно подвергаются различным внешним воздействиям, которые рано или поздно разрушают их. Наш Мир находится в постоянном и беспрерывном движении. Скорости этого движения могут быть различными: где-то события происходят раз в миллионы лет, а где-то – миллионы раз в секунду. Но, по всей видимости, невозможно найти уголок во Вселенной, где бы не было какого-либо движения, теплового, электрического, гравитационного и пр. Следовательно, всегда есть взаимодействие между системами, всегда есть износ и разрушение СФЕ систем, всегда есть процесс отрицательной энтропии. Любые системы всегда реорганизуются по механизму распада более сложных ранее существующих систем, они стареют (дегенерируют).

Разрушение – это процесс потери системами своих СФЕ. В этом суть отрицательной энтропии

Системы минерального мира (кристаллы, любые другие аморфные, но неживые тела, газообразные облака, планетарные, звездные и галактические системы) постоянно испытывают различные внешние воздействия и рассыпаются с той или иной скоростью за счёт потерь своих СФЕ. Минеральный мир стареет и изменяется, потому что работает закон отрицательной энтропии – от более сложного к более простому.

В минеральном мире усложнение (генерация) может быть только при избытке внутренней энергии или при постоянном её притоке извне. Так в термоядерном котле обычных звёзд синтезировались ядра сложных атомов вплоть до железа. Но энергии таких котлов уже недостаточно для образования более тяжелых ядер. Все остальные более тяжелые ядра образовались при взрывах сверхновых звёзд, при сверхмощных выделениях энергии. Поэтому образно говорят, что наши тела построены из пепла звёзд. Но как только заканчивается энергия термоядерного синтеза, звезда начинает умирать, проходя через определённые фазы. Мы ещё не знаем всех фаз развития и смерти звёзд, но если не "предпринять каких-либо мер", то по истечении очень длительного времени рассыпятся не только звёзды, но даже и атомы и их составляющие – протоны, нейтроны и электроны. Так свободный нейтрон, "незащищенный" внутриядерной системой, распадается на протон, электрон и нейтрино в течение примерно 15 минут. Следовательно, атомарная и внутриядерная системы являются системами стабилизации нейтрона, предохраняющими атом и его элементы от распада. Но даже такие стабильные и, казалось бы, вечные звёздные образования, как "чёрные дыры" со временем "испаряются", растрачивая свою массу на гравитационные волны. Если нет притока энергии, то система будет только рассыпаться и терять свои СФЕ. Это однозначно следует из законов термодинамики. Впереди, возможно, грядёт так называемая "тепловая энтропийная смерть". Но пока есть избыточная энергия, полученная нашим Миром в виде энергии Большого Взрыва, будет продолжаться образование систем минерального мира.

Разрушение систем под действием внешней среды – это принудительная энтропийная реорганизация (дегенерация), но не самоорганизация. У объектов минерального мира есть только пассивные средства защиты от разрушения и одним из основных способов защиты является объединение элементов именно в систему (генерация). Следовательно, появление систем и их эволюция в минеральном мире является средством защиты элементов систем от разрушения. Один в поле не воин и система всегда сильнее одиночек. Однако построение систем из отдельных элементов может быть возможным только если эти элементы изначально обладают определенными и специфическими способностями, заложенными в них в момент их "рождения". Поэтому в минеральном мире нет самоорганизации и организация систем в нем может быть только навязанной извне.

Следовательно, весь минеральный мир смог образоваться только потому, что изначально кто-то (или что-то) смог "внедрить" в первоначальные элементы (элементарные частицы) такие свойства, которые определили возможность их дальнейшей "самосборки" в атомы, молекулы и прочие объекты минерального мира. И эта самосборка возможна только при избытке энергии, потому что для образования связей во вновь образующихся системах необходима энергия. При этом, если две одноименно заряженные частицы отталкиваются друг от друга, а разноименные притягиваются, это не говорит о том, что эти частицы сами "выбрали" такой образ поведения. Эти свойства им были "заданы". Поэтому эволюция минерального мира по сути является не эволюцией самоорганизующейся материи, а эволюцией кем-то или чем-то организуемой материи.

Образование связей между элементами и возникновение систем в минеральном мире по типу генерации является пассивным способом защиты элементов против разрушающего действия отрицательной энтропии, но для защиты от разрушения одних только пассивных средств недостаточно. И ионные и газовые облака, и кристаллы не могут сколь угодно долго противостоять против внешних воздействий, потому что реагируют лишь после их появления и поэтому не могут противостоять энтропии. Какими бы ни были кристаллы твердыми и крупными, со временем и они рассыпаются. Вода камень точит. Чтобы сохранить систему от разрушения необходимо постоянно восполнять разрушенные части, чего системы минерального мира делать не могут.

Системы растительного, животного и мира человека также испытывают различные внешние воздействия и также рассыпаются (изнашиваются) с той или иной скоростью. И это происходит по той же причине, работает тот же закон отрицательной энтропии – от более сложного к более простому (дегенерация). И у них процесс отрицательной энтропии является процессом потерь СФЕ. Но эти системы (живые системы) отличаются от систем минерального мира тем, что они активно пытаются противостоять разрушению путём постоянного обновления состава своих СФЕ. Это обновление происходит за счёт постоянной постройки новых СФЕ взамен разрушенных. Этот процесс обновления разрушаемых СФЕ и является структурной регенерацией – целенаправленным обменом веществ. Обмен веществ живых организмов является активным способом защиты систем от разрушающего действия отрицательной энтропии (от дегенерации).

В минеральном мире также может быть обмен веществ, но он принципиально отличается от обмена веществ любых живых систем. Кристаллы растут из перенасыщенного солями раствора, атмосфера обменивается с морями водой и газами, автомобильные и прочие двигатели внутреннего сгорания потребляют горючее и кислород и выделяют углекислый газ. Но если кристалл вынуть из солевого раствора, он будет только разрушаться и не будет предпринимать никаких действий по сохранению своего состава. Когда в автомобильном двигателе изнашивается какая-либо часть, то автомобиль сам ничего не делает для того, чтобы ее заменить. Вместо него это делает человек.

Таким образом, в живом мире есть структурная самореорганизация или обмен веществ, а в минеральном мире структурной самореорганизации нет.

Любая живая система, независимо от её сложности, будет предпринимать определённые действия для сохранения своего состава. Причём в живых системах всегда есть два потока веществ – энергетический и "строительный". Энергетический предназначен для того, чтобы обеспечить энергией любые действия систем, в том числе и для структурной самореорганизации, потому что необходимо каждый раз строить новые связи, требующие энергии (регенерация). "Строительный" поток веществ идёт только на структурную регенерацию, т.е., на замену изношенных СФЕ на новые (в данном случае мы не рассматриваем рост системы, т.е., генерацию). Поэтому, когда мы говорим о самореорганизации, имеем ввиду именно "строительный" поток веществ, хотя без энергии самореорганизация невозможна.

Миокард человека полностью обновляет (регенерирует) свой молекулярный состав примерно за месяц. Это значит, что его миокардиоциты, вернее их элементы (миофибриллы, саркомеры, органеллы, мембраны и пр.) постоянно изнашиваются и разрушаются, но с той же скоростью постоянно строятся вновь [10]. Внешне мы можем видеть одну и ту же миокардиальную клетку, но с течением времени её молекулярный состав полностью обновляется. Это похоже на фонтан: форма сохраняется, но состав постоянно обновляется. Износ элементов миокарда происходит постоянно, и если нагрузка на миокард увеличивается, то и износ усиливается. И если скорость регенерации миокардиальных элементов, например, саркомеров, будет меньше скорости их износа и разрушения, то возникнет миокардиальная недостаточность, например, по типу миокардиодистрофии. Поэтому там где перегрузка, там чаще ломается.

На протяжении жизни любого живого организма тип организации меняется. В начале жизни происходит организация за счёт включения в свой состав новых дополнительных элементов (генерация, организм растёт и развивается), а с середины жизни преимущественно происходит дегенерация – процесс разрушения (распад ранее существующей более сложной системы). Но это уже частности, связанные с несовершенством реальных живых систем. Для любой системы главная цель – быть в этом Мире, а для этого она должна противодействовать разрушительным воздействиям, и для этого у неё должны быть определённые СФЕ, с помощью которых она действует, которые постоянно разрушаются и которые нужно постоянно обновлять, т.е., заново строить. В регенерации суть самореорганизации с помощью обмена веществ.

Обмен веществ позволил живым системам самовосстанавливаться после полученных разрушений, если эти разрушения не были кастастрофическими. Если у растения разрушено несколько веток, ничего страшного, отрастут новые. Но если к растению подползет огонь или подойдет растительноядное животное, то у него не будет шансов уцелеть, даже если оно покрыто колючками. Единственный способ уцелеть – это предохраниться от встречи с опасными факторами окружающей среды, что можно сделать только с помощью поведенческих реакций, которых растение делать не может, но которые присущи всем животным.

В принципе любая реакция любых систем направлена на сохранение самих систем. Об этом заботится блок управления систем, используя для этого все свои возможности – ППС, ОСС, и анализаторы для управления СФЕ. Но в минеральном мире есть только пассивные способы защиты. И когда система минерального мира теряет свои СФЕ, она ничего активно не делает, чтобы их заместить, потому что у неё нет для этого специальных элементов. Она посопротивляется внешнему воздействию, но не более того.

В растительном, животном и мире человека системы также не могут пассивно успешно противостоять против разрушительного действия внешней среды, они также разрушаются, но у них кроме пассивных уже есть несколько активных способов сохранения функций своих СФЕ – восстановление разрушенных частей, направленное на замещение потерянных СФЕ (обмен веществ – структурная регенерация), и предохранение своих СФЕ от разрушений (поведенческие реакции). Для восстановления разрушенных частей у них есть специальные элементы, объединенные в специальную систему – систему обмена веществ. Для предохранения своих СФЕ от разрушения, для поведенческих реакций, также существуют специальные элементы – органы ориентации в пространстве (дистанционные рецепторы, специальные анализаторы) и опорно-двигательный аппарат (мышцы, кости и т.д.).

Следовательно, живой мир от неживого отличается прежде всего обменом веществ, направленным на сохранение своего состава – структурной регенерацией (структурной самореорганизацией). А поскольку обмен веществ предусматривает активность действий самой системы, то на первый взгляд организация живых систем происходит уже по типу активной самоорганизации, в то время как в минеральном мире происходит навязанная извне пассивная организация. Но это не так и в живом мире также осуществляется организация навязанная извне, хотя и активная. Рассмотрим эту организацию живых систем.

В нашем организме система обмена веществ включает в себя другие подсистемы: систему пищеварения, иммунную систему и системы выделения. В рамках данной статьи мы не будем рассматривать все подробности системы обмена веществ, но рассмотрим некоторые основные механизмы этой системы.

Обмен веществ использует так называемуюй генетическую регенерацию, включающую в себя два механизма– размножение самих систем (родитель помрёт, но дети останутся) и размножение элементов систем (регенерация элементов клеток и самих клеток тканей). Эти способы сохранения систем достаточно эффективны. Мы знаем, как трудно избавиться от сорняков на поле. Нам также знакомы секвойи возрастом в несколько тысяч лет.

Но поскольку обмен веществ, являющийся отличительным признаком всего живого, полностью обусловлен набором генов в ДНК, а эволюция живых систем во многом определяется эволюцией обмена веществ, то получается, что нет эволюции живых систем (эволюции видов), а есть эволюция молекулы ДНК. Никакого изменения структуры (анатомии) и функции живых систем не может произойти без соответствующего изменения молекулы ДНК, эволюция любых живых систем невозможна без предварительной эволюции генотипа.

Прежде чем у системы отпадет хвост или вырастут жабры сначала в молекуле ДНК должны произойти соответствующие изменения генов. Сначала меняются гены, а затем все остальное, чем они управляют. И вот тут начинается самое непонятное. Животные пытаются выжить в условиях внешней среды, самообучаются и развиваются для улучшения своих функций, и для своего самовосстановления создали и развили обмен веществ, но все эти возможности и способности зависят от развития всего лишь молекулы ДНК? А откуда молекула ДНК "знает", что пришло время отпасть хвосту или вырасти жабрам? Что "заставляет" изменяться генам ДНК? Условия внешней среды, согласно учению Дарвина? Но молекула ДНК не "видит" внешней среды. На уровне отдельных особей вида (размножение элементов систем) эта генетическая система проявляет себя как система с простым блоком управления, как простой автомат, потому что у молекулы ДНК нет дистанционных сенсоров, нет, например, анализатора-коррелятора и у неё невозможно выработать условные рефлексы за время жизни одной особи (подробности строения простых и сложных блоков управления описаны выше, а также см. в [4]). И на протяжении жизни одной клетки у нее нет даже обмена веществ, потому что когда в молекуле ДНК происходит обмен веществ (дупликация ДНК), жизнь данной клетки заканчивается и начинается жизнь двух других клеток. А поскольку все простые автоматы (системы с простым блоком управления и без обмена веществ) организуются извне путем принудительной навязанной организации, то и молекула ДНК, а значит и практически весь живой мир, частично включая мир человека, организуется и развивается путем принудительной и навязанной извне организации.

Если бы не генотипный механизм эволюции живых систем, то еще можно было бы "придумать", каким образом происходит самоорганизация. Например, внешняя среда постоянно "отрубает" хвост и система решает перестроиться, не выращивая его снова. Но каким образом система может "сообщить" молекуле ДНК, что нужно изменить именно те гены, которые "отвечают" за хвост? Ведь для этого система должна знать, что есть молекула ДНК, знать, что она отвечает за регенерацию и дегенерацию, иметь понятие о генах и т.д. Но об этих вещах пока знает только человек, да и то его понятия пока еще слишком поверхностны. А хвосты отпали задолго до того, как системы развились до уровня человека. Может быть ДНК самостоятельно "решает", что хвост уже не нужен и поэтому меняет набор генов? Но у ДНК нет никаких "органов", которые могли бы принимать такие решения. Можно предположить, что к появлению необходимых изменений в генном наборе могут привести мутации, но трудно предположить, что мутации настолько точные и прицельные, что могут дать такие целенаправленные изменения, результатом которых являются положительные эффекты. Может быть мутации дают очень выраженные избыточные изменения ДНК, в результате которых в молекуле появляются огромные участки совершенно неактивных генов (избыточная продукция мутированных генов, которые на самом деле существуют), которые в определенных условиях могут вдруг начать действовать? Другими словами, возможно, в результате мутаций молекула ДНК меняется так, что в ней появляются много "лишних" генов, которые начинают срабатывать только тогда, когда для этого появляются соответствующие условия? Неудачные комбинации отсеиваются естественным отбором, а удачные закрепляются. Но проблема такого объяснения в том, что уже достаточно сложные ДНК появились почти на заре появления живых систем. Поэтому генотип насекомого больше похож на генотип человека, чем само насекомое на человека, т.е., число и качество генов насекомого очень похоже на число и качество генов человека. Следовательно, вопрос о том, кто или что является инициатором изменений ДНК пока остается открытым.

Но на уровне вида живых систем (размножение самих систем) генетический механизм проявляется себя уже как система с сложным блоком управления, потому что он "знает" о пространстве и есть коллективная память по типу рефлексов на новую ситуацию, что проявляется в усложнении врожденных инстинктов, и самообучаться может, потому что есть приспособление видов. Как будто бы существует некий надвидовой механизм (сверх-система), в котором происходит генетическое накопление коллективного опыта, который затем проявляется в виде инстинктов на уровне отдельных особей вида. Другими словами, похоже, что ДНК является инструментом кого-то или чего-то, с помощью которого этот кто-то (или что-то) осуществляет и направляет эволюцию живых систем путем принудительной организации извне, потому что в молекуле ДНК "не видно" механизмов, которые могли бы вести себя себя подобно сложному блоку управления. Этот групповой генетический механизм следит за тем, чтобы помидор был похож на помидор, таракан на таракана, а шимпанзе на шимпанзе, и поведение систем было соответствующим.

Поэтому у живых систем есть самореорганизация, но это еще не самоорганизация. Т.е., восстанавливают и размножают они себя сами и делают для этого активные действия, но все эти действия автоматические или инстинктивные. Поэтому у животных есть фактически две нервных системы – вегетативная и соматическая. Вегетативная построена по типу простых блоков управления, а соматическая – по типу сложных блоков управления со всеми градациями сложности (самообучающиеся, с первой и со второй сигнальной системами). Кроме того обмен веществ обслуживают еще несколько гуморальных (жидкостных или биохимических) контуров управления (гормональный, простагландиновый, метаболический и т.д.), но и они все построены по типу простого блока управления.

Следовательно, и обмен веществ пока еще не является доказательством самоорганизации, и скорее всего так же является проявлением принудительной навязанной извне организации.

Мы ещё не знаем всех деталей генетического механизма, хотя и построены геномы многих живых организмов, включая человека. Мы знаем, что в генах записана генетическая информация о том, как построить тот или иной белок, но мы пока не знаем, каким образом задаётся, например, форма носа, построенного из этого белка. Мы знаем ген, который отвечает за выработку пигмента, который окрашивает радужную перегородку глаза, но не знаем, каким образом кодируется форма и размер этой перегородки. Возможно, этот механизм реализован на самой ДНК лишь частично. Мы не знаем, каким образом программируются усики какого-либо насекомого и именно такой-то длины, где записано, что у него должно быть именно восемь ног или один рог на голове. И почему из этих белков, которые запрограммированы в каком-либо гене ДНК, здесь должны собираться конструкции именно в форме усиков, а в другом месте в форме трубочек кишечника.

Молекулы белка являются очень сложными и гигантскими по молекулярным меркам образованиями с очень сложной трёхмерной конфигурацией. Возможно, отдельные молекулы определённых видов белков случайно или неслучайно могут таким образом подходить друг к другу, что из них, как в пайзеле, может собираться только определённой формы белковый конгломерат. И таким образом можно объяснить и форму и размеры белковых конструкций. Мы можем также предположить, что случайно собранные неудачные формы были отбракованы эволюцией, а удачные целенаправленно закрепились в генах. Следовательно, различие формы органов, построенных из одинаковых белков, объясняется различием 3-х мерного строения молекулы белков? Может быть...

Но почему один и тот же кератин (одна и та же стереоформа) здесь формируется в виде надкрыльников, а там – в виде рогов, или каких-либо перегородок внутри тела насекомого? ДНК программирует только строительный материал – белки ("кирпичи" для постройки здания), потому что в ней записано только лишь как построить эти белки, но не саму конструкцию (здание) – органы, которые построены из этих белков. Где записан "чертёж всего здания", где записана его форма? В "другом мире"? Может быть "чертежи зданий" записаны в тех известных нам огромных по молекулярным меркам участках ДНК, которые содержат как будто бы неактивные гены, но они неактивны только для нас, потому что мы пока еще "не видим" их функцию? Ответов пока нет.

Генотип шимпанзе отличается от генотипа человека всего лишь на 2%, но насколько внешне животное отлично от человека. Насколько же отличается генотип китайца от, скажем, генотипа испанца, или пигмея? Однако между этими расами всё равно есть существенное внешнее отличие. Следовательно, не трёхмерная конструкция молекул определяет конструкцию органов, построенных из этих молекул.

Как бы там ни было, но у живых систем есть целенаправленная генетическая структурная регенерация, назначение которой – постоянное обновление элементов системы и самих систем. Генетический механизм использует "базу данных", записанную в ДНК и реализуемую с помощью РНК. Если бы не было сбоев в этой системе, то не было бы мутаций и не было бы изменчивости видов.

Однако "сбойный" механизм мутирования слишком подвержен случайностям и не может быть самоцеленаправленным именно в силу случайности (случайная самоорганизация).

Половой механизм мутирования дает возможность производить отбор по каким-либо признакам, и это уже целенаправленная мутация (целенаправленная самоорганизация), потому что системам предоставляется право выбора партнера по признакам, существенным для целей выживания. Этот механизм может менять свою программу при очередной смене фаз жизни (личинка → куколка → бабочка), а также при перекрёстных спариваниях, но возможности такой перемены всё равно очень ограничены. У волка никогда не родится тигр и не отрастёт хобот, если он вдруг понадобится, во всяком случае не в течение жизни одного поколения.

Но если мне именно сейчас понадобилось "перестроить", например, руку, чтобы удлинить её и сорвать плод с дерева, тогда что же, мне ждать несколько поколений, чтобы моя рука выросла и удлинилась? Нельзя ли перестроится, не используя обмен веществ?

Можно, если добавить "сознательную" (ментальную) самоорганизацию. У всех живых существ, включая и человека, есть генетическая система случайной самоорганизации и в этом смысле человек является таким же животным, как любое другое животное. Но сознательный и целенаправленный тип самоорганизации есть только у человека. У отдельных видов животных также может наблюдаться сознательный и целенаправленный тип самоорганизации, но только в рудиментарном объеме. Системы с заданными (целевыми) свойствами всегда будут образовываться лишь в том случае, если организация или реорганизация систем целенаправленная. Только блок управления "знает" о цели системы и только он может принимать решения, в том числе о перестройке системы. Но не каждый блок управления подходит для целевой перестройки. Для того, чтобы решить, что "вон ту систему" нужно присоединить к себе, нужно "видеть" эту систему, знать её свойства, оценить и определить, подходят ли эти свойства для достижения собственной цели ещё до начала взаимодействия. А для этого нужно уметь "видеть" и оценить ситуацию вокруг данной системы. Такой анализ могут делать как минимум самообучающиеся системы [4]. Поэтому многие высшие животные могут реорганизовать свое тело, усилив его возможности дополнительными исполнительными элементами. Они используют орудия труда для добывания пищи – камни, палки и т.д. Но, вероятно, эти животные действуют на уровне инстинктов, т.е., на уровне генетической самоорганизации, потому что даже насекомые могут использовать орудия труда.

Истинная "сознательная" самоорганизация есть только у человека, потому, что только у него есть анализаторы-абстракторы соответствующей степени сложности [4]. Только человек смог развить орудия труда до уровня современных технологий, потому что у него есть вторая сигнальная система, которая помогла накопить опыт предыдущих поколений путём его фиксации в абстрактной форме – в виде письма. И только человек, используя этот опыт, осознал, что есть обмен веществ в живом организме, и что для сохранения и восстановления утеряных СФЕ можно воздействовать на организм, чтобы его реорганизовать, если в этом появляется необходимость (лечить больной организм).

Таким образом, структурная регенерация (обмен веществ) предназначена для сохранения состава систем. Но обмен веществ также не является полной гарантией от разрушения систем. Растения не могут предвидеть предстоящее разрушение, потому что у них нет понятия о пространстве и они не видят ситуацию вокруг них, потому что у них простой блок управления. Огонь подползёт и сожжет растение, животное подойдёт и съест его, а растение будет спокойно ждать своей участи, потому что не видит окружающей ситуации, не знает прогноза и у него нет соответствующих решений на определённые ситуации. В результате растение погибнет, хотя у него есть обмен веществ.

Поэтому появились системы с более сложными блоками управления (животные), которые могут оценивать внешнюю ситуацию и предохранить себя от разрушения. Животные знают о пространстве и видят ситуацию вокруг, потому что у них более сложные блоки управления. Они могут весьма эффективно конкурировать с минеральным и растительным мирами, потому что у них кроме обмена веществ есть еще и поведенческие реакции, в зависимости от окружающей ситуации [4].

Но конкуренция между видами животных поставила их в новые условия. Уже недостаточно иметь только сложный блок управления и видеть ситуацию вокруг себя. Чтобы выжить нужно не только быстро бегать или быть сильным физически, нужно лучше ориентироваться в пространстве, лучше оценивать ситуацию, принимать правильные решения и уметь делать выводы из своих неудач, если остался жив. Для этого нужно развивать свои блоки управления, нужно учиться. Чем сложнее блок управления, тем лучше сохранность. И уже не физическая сила является критерием преимущества, а мыслительные способности, т.е., чем сложнее блок управления (мозг со всей иерархией нервных структур), тем лучше. Знание – сила. При этом цели обмена веществ у животных и у человека те же, что и в растительном мире – размножение самих систем и размножение элементов систем.

Таким образом, независимо от того, к какому миру принадлежит система, к минеральному, растительному, животному или человека, одна из главных её целей – всегда сохранять себя и свой состав. Но в минеральном мире есть только пассивные способы сохранения, а в живом мире есть уже активные способы – самоорганизация за счёт целенаправленного обмена веществ и поведенческие реакции. Поэтому борьба за еду и за возможность размножения всегда была основой жизни.

Следовательно, по мере продвижения эволюции, для сохранности элементы сначала объединились в системы, затем системы научились выращивать разрушаемые СФЕ (регенерация и обмен веществ), а затем, для более полной сохранности систем, к возможностям регенерации в виде обмена веществ добавились поведенческие реакции.

Так развивалась организация систем, от принудительной и навязанной извне в минеральном, растительном и животном мирах, до самоорганизации в мире человека. Сначала за счет принудительной организации появились системы минерального мира, способные каким-либо образом сохранять свои элементы. Но этого оказалось недостаточно, поэтому у растений, в отличие от минеральных объектов, появился обмен веществ. Но и его оказалось недостаточно. Поэтому у животных, в отличие от растений, к нему добавились новые активные способы защиты – оценка внешней ситуации и предохранение от разрушающих внешних воздействий (сложные рефлексы – инстинкты, поведенческие реакции). Однако и сложных рефлексов недостаточно, необходимо ещё и учиться новым ситуациям и новым решениям (рефлексы на новые раздражители). Но и их также оказалось недостаточно из-за ограниченности личного опыта. Поэтому к личному опыту добавился коллективный опыт за счёт первой сигнальной системы (условные рефлексы – первая сигнальная система, сложные поведенческие реакции). А так как время жизни каждой системы ограничено, то для того, чтобы передать опыт последующим поколениям, возникла вторая сигнальная система, которая позволяет сохранить личный опыт каждой системы в виде письма, независимо от времени её жизни [4]. Вторая сигнальная система настолько усилила аналитические возможности сложного блока управления, что стала возможной самоорганизация систем (человека) путем усиления возможностей собственного организма за счет наращивания и развития технологий. Следовательно, во всех предшествующих мирах (минеральном, растительном, животном и даже человека на уровне физиологии и анатомии) была принудительная и навязанная извне организация систем, а в мире человека (на уровне разума) уже появилась самоорганизация.

Отсюда, чтобы лучше сохранить себя, приходится постоянно менять и усложнять свой состав (эволюция и развитие видов) и, по-видимому, на всякий случай всё же лучше быть посложнее, чем попроще. Чтобы лучше противостоять в борьбе за своё существование, нужно постоянно перестраивать себя. Поэтому происходит постоянное усовершенствование живых систем – гонка эволюции.

Но следует заметить, что появление каждого последующего мира было бы невозможным без предварительного появления мира предыдущего. Мир растений не может существовать без мира минерального, потому что их структуры построены из элементов минерального мира. Мир животный не может существовать без мира растений, потому что питается ими, а мир человека – без всех предыдущих миров. Мы все построены из атомов и молекул, и в этом заключается наше единство с минеральным миром. Без них нет ни биохимии, ни анатомии. Все наши внутренние органы построены и функционируют по принципу простых автоматов и у нас есть обмен веществ, и в этом наше единство с миром растений (простые блоки управления). Мы умеем учиться сами и использовать опыт других живых систем, у нас есть поведенческие реакции, и в этом наше единство с миром животных. Но только нам дана возможность сохранять наш опыт в виде грамоты, независимо от нашей продолжительности жизни, и в этом наше отличие от систем любого другого мира. Есть определенная закономерная преемственность в появлении очередных миров, указывающая на антропогенез. Мир строился и обустраивался только для того, чтобы появление человека стало неизбежным. Поэтому все низшие миры (минеральный, растений и животных) были организованы принудительно и извне, и нет признаков того, что системы этих миров самоорганизовались. И человек, во многом оставаясь животным, организовывался в основном принудительно и извне (природой или Всевышним?). Но человек отличается от животных только своей способностью к познанию, которое дает возможность человеку, за счет достижений цивилизации, постепенно отходить от принудительной и навязанной извне организации к самоорганизации. А так как организация систем (принудительная или самоорганизация) – это преобразование природного окружающего порядка в тот, который больше подходит системе, то человеку, по мере его развития, передается "эстфетная палочка" в управлении Миром, если только на своем длинном пути эволюции он сможет выбирать правильные пути для достижения этой генеральной цели и не "сойдет с рельсов".

Как видим, данная классификация организации систем, разработанная с позиций ОТС, в отличие от современной синергетики, является универсальной, потому что включает в себя всё, что существует в нашем Мире, начиная с объектов минерального мира и включая деятельность человека в виде промышленных технологий и социальных отношений, в ней присутствует преемственность и она даёт возможность видеть место человека и его эволюцию в эволюции Мира.

Кто или что задает нам путь развития и затем передает нам "эстафетную палочку", пока неизвестно. Им может быть Всевышний, или природа имеющая цель, что в принципе одно и тоже. Но эту же роль можем исполнять и мы сами, развившись до соответствующего уровня и задавая программу развития для "пульсирующей Вселенной" на каждом цикле ее пульсации. Как бы там ни было, но это вытекает из двух основных принципов или законов, известных нам: из принципа задания генеральной цели для системы извне и закона (принципа) сохранения [4]. Если кому то удасться доказать несостоятельность любого из этих принципов, то все выше сказанное будет неверным.

Когда то вся наука и философия были построены на предположении, что все сотворено и движимо Богом. Квинтенсенцией этого учения была мысль Аристотеля о том, что для движения тела необходимо прикладывать внешнюю (следовательно, божественную) силу. Затем Галилей открыл, что для свободного и прямолинейного движения телу не требуется никакая внешняя сила (инерциальное движение), т.е., не Бог двигает тела. На этом Ньютон построил всю свою механику и с этого, практически, началась наша современная наука, основанная на фактах и логике и исключающая вмешательство высших сил в процессы, происходящие в нашем Мире. С этих же пор стало развиваться и негативное отношение научной публики к обсуждению всяческих теософских концепций. Все было бы правильным, если бы Ньютон (вернее, его последователи) не ошибся в оценке факта, открытого Галилеем. Да, этот факт говорит о том, что если тело уже движется, то оно будет так же двигаться бесконечно без вмешательства внешних сил, если что-нибудь внешнее по отношению к нему не помешает ему в этом, потому что у него есть импульс движения, который сохраняется, согласно закону сохранения. Другими словами, для свободного прямолинейного движения тела не требуется вмешательство Бога. Ошибка же заключается в том, что этот же факт на основе той же механики Ньютона говорит о том, что для начального "запуска" тела в движение все же необходим внешний первичный источник импульса движения. Чтобы начать инерциальное движение тело должно сначала получить импульс движения от чего-либо внешнего по отношению к нему, например, от Бога, или чего-то подобного ему. Если Мир существует вечно, то и движение существует вечно и нет необходимости в первоначальном толчке, следовательно, нет необходимости в предположении существования Бога. Но если было начало Мира, то первичный запускающий движение толчок необходим, но тогда возникает вероятность существования Бога. И фактом, указывающим на это является Большой Взрыв, сообщивший импульс движения всей материи нашего Мира, задав мировые линии всем без исключения элементарным частицам. Правда, необязательно, чтобы причиной Большого Взрыва был Бог. Если Мир пульсирующий (пульсирующая Вселенная), то его разумные обитатели, достигшие в процессе эволюции необходимого уровня знаний сами могут программировать каждую последующую пульсацию и ее эволюцию. Но это равносильно тому, что коллективный Разум этих обитателей при таком уровне знаний и возможностей уже сам является богом. Что явилось причиной Большого Взрыва нам неизвестно, но мы знаем, что причиной импульса движения любого объекта нашего Мира является Большой Взрыв. Что это мы пока еще толком не знаем, но мы знаем, что Большой Взрыв – это что-то превышающее возможности нашего Мира, что по силам только Богу или чему-то (кому-то) подобного ему по могуществу. Поэтому пока не будем исключать версию о существовании Бога или кого-то (чего-то) подобного ему, кто (что) задает цели-задания для всех без исключения объектов нашего Мира.

**Выводы:**

1. Организация систем может осуществляться четырмя способами:

· генерация

(случайное физическое совпадение выходов стимулятора или результата действия одних систем со входами уставки блока управления или входами внешнего воздействия других систем, может быть у систем с любыми блоками управления, включая простейшие)

· дегенерация

(разрушение, упрощение состава, потеря своих СФЕ под действием внешней среды – других систем, может быть у систем с любыми блоками управления, включая простейшие)

· генетическая структурная регенерация в виде обмена веществ и размножения особей, направленная на сохранение своего состава

(может быть у живых систем с блоками управления, начиная с простых)

· функциональная регенерация

(работа самой системы, включение или выключение функций собственных СФЕ, в зависимости от потребностей ситуации, без изменения своего состава, может быть у систем с любыми блоками управления, включая простейшие)

В основе организации систем лежит стремление систем сохранить собственное существование в условиях воздействия окружающей среды, разрушающего их СФЕ

Способами этого стремления сохранить себя являются:

· объединение объектов (СФЕ) в систему с блоком управления, "базой данных", "базой знаний" и "базой решений" – структурная организация (позволяет выделять специфические внешние воздействия и давать оптимальную специфическую реакцию на них, определяя действия системы во времени)

· обмен веществ – структурная самореорганизация

(позволяет восстанавливать разрушенные СФЕ)

· поведенческие реакции

(позволяют предохранять СФЕ от разрушения, выделяя специфические ситуации во внешней среде, давая оптимальное поведение системы и определяя действия системы в пространстве и во времени)

· развитие технологий на основе грамоты, усиливающих собственные возможности систем

(создают оптимальные условия для предохранения СФЕ от разрушения)

Поведенческие реакции и их эволюция возможны за счёт последовательного усложнения системных блоков управления путём включения в их состав:

· дистанционных рецепторов и органов движения

(позволяет видеть и оценивать окружающее пространство и перемещаться в нём)

· анализатора-классификатора с "базой знаний" и "базой решений" ограниченного объёма

(позволяет определять ситуацию в пространстве и своё поведение в зависимости от неё)

· анализатора-коррелятора

(позволяет увеличивать объём "базы знаний" и "базы решений" данной конкретной системы на основе собственного опыта путём самообучения)

· абстрактора первого порядка – первая сигнальная система

(позволяет увеличивать объём "базы знаний" и "базы решений" данной конкретной системы на основе опыта других систем путём прямого контакта с ними, используя поведенческие символы)

· абстракторов более высокого (Z-го) порядка – вторая сигнальная система

(развивает технологии, позволяет увеличивать объём "базы знаний" и "базы решений" всех систем на основе суммарного опыта поколений систем путём непрямого контакта между ними, используя знаковые символы)

Эволюция осуществляется путем организации материи в целенаправленные системы и эта организация может быть двух основных типов:

· принудительная и навязанная извне

(для систем минералного, растительного и животного миров и частично для мира человека – эволюция видов)

· самоорганизация

(только для мира человека – эволюция разума, цивилизация)

**Список литературы**

1. Анохин П.К. - Очерки по теории функциональных систем. - М., 1975;

2. Богданов А.А. [Малиновский]. - Тектология. Всеобщая организационная наука. Кн. 1, 2. - М., 1989;

3. Гайдес М.А. – Общая теория систем. Системы и системный анализ. – Глобус-Пресс, Винница, 2004;

4. Гайдес М.А. – Общая теория систем. Системы и системный анализ. (издание второе исправленное и дополненное) – gts2005.pdf для скачивания по адресу: http://www.xaoc.ru/index.php?option=com\_remository&func=fileinfo&filecatid=71, 2005;

5. Дьюдни А., Акулы и рыбы в компьютерной модели // В мире науки 2 1985 г.;

6. Дьюдни А., Исследование генетических алгоритмов // В мире науки 1 1986 г.;

7. Коротков В., Развитие концепции ноосферы на основе парадигмы синергетики, НООСФЕРА И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ, Межвузовская научная программа, 1996;

8. Курдюмов С., Малинецкий Г. Синергетика – теория самоорганизации. http://skyzone.al.ru/tech/synegy.html;

9. Любищев А.А. Редукционизм и развитие морфологии и систематики // Журнал общей биологии, 1977, т.38, №2, с.245-263;

10. Mеерсон Ф.С. – Гиперфункция, гипертрофия, недостаточность сердца. – Медицина, Москва, 1976;

11. Пригожин И., Стенгерс И. Время, хаос, квант. К решению парадокса времени. М.: Эдиториал УРСС, 2000, 240 с.;

12. Силк Дж., Салаи А., Крупномасштабная структура вселенной // В мире науки 12 1983 г.;

13. Уолкер Дж., Восстанавливающиеся фазы // В мире науки 7 1987 г.;

14. Хакен Г., Синергетика, М. Мир, 1980;

15. Хейес Б., Клеточный автомат // В мире науки 5 1984 г.;

16. Эпстэйн И., Кастин К., Кеппер П., Орбан М., Колебательные химические реакции // В мире науки 5 1983 г.;