ТЕОРИЯ САМООРГАНИЗАЦИИ В РАБОТАХ Н.Н. МОИСЕЕВА

ВВЕДЕНИЕ

Никита Николаевич Моисеев - действительный член РАН, профессор, президент Международного независимого эколого-политологического университета, президент Российского Национального комитета содействия программе ООН по охране окружающей среды, президент национальной организации Международного зелёного креста в России. Известен он прежде всего как математик, разработчик математических моделей поведения макросистем, в том числе и биосферы. В 80-е годы широкую известность получили расчёты последствий ядерной войны, соавтором которых он являлся. В результате этой работы у него сформировалась система взглядов на эволюционные процессы, получившая название “универсальный эволюционизм” (теория самоорганизации). Актуальность этой работы в том, что эти взгляды имеют непосредственное отношение к современным энвайроментальным проблемам и проблеме выживания человечества, а системный рационалистический подход позволяет выявить множество аспектов данных, несомненно важных, вопросов.

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ТЕОРИИ САМООРГАНИЗАЦИИ.

Наш мир, всё, что доступно в нём наблюдению. претерпевают непрерывные изменения – мы наблюдаем его непрекращающуюся эволюцию. Все подобные изменения происходят за счёт сил внутреннего взаимодействия, во всяком случае, никаких внешних по отношению к нему сил мы не наблюдаем. Согласно принципу Бора, существующим мы имеем право считать лишь то, что наблюдаемо или может быть сделано таковым. Следовательно, подобных сил не существует. Т.о., всё, что происходит вокруг нас, мы можем считать процессом самоорганизации, т.е. процессом, идущим за счёт внутренних стимулов, не требующих вмешательства внешних факторов, не принадлежащих системе. К числу таких процессов относится также и становление и действие Разума, ибо он родился в системе в результате её эволюции.

Итак, весь процесс эволюции системы – процесс самоорганизации. Мир всё время меняется. Мы не можем утверждать, что процесс самоорганизации направлен на достижение состояния равновесия ( под которым понимается абсолютный хаос), у нас нет для этого опытных оснований, гораздо больше данных для утверждения обратного - мир непрерывно развивается, и в этом изменении просматривается определённая направленность, отличная от стремления к равновесию.

Для описания основ процесса самоорганизации удобно (хотя и заведомо недостаточно) использовать терминологию дарвиновской триады: наследственность, изменчивость, отбор, придав этим понятиям более широкий смысл.

Изменчивость в этом более широком смысле – это вечно присутствующие факторы случайности и неопределённости. Без предположения о непрерывно действующих случайных факторах, постоянная эволюция системы, сопровождающаяся появлением новых качественных особенностей, по-видимому, невозможна.

Что касается термина “наследственность”, то он означает лишь то, что настоящее и будущее любой системы в мире зависит от его прошлого. Степень зависимости той или иной системы от прошлого может быть любой. Эту степень зависимости условимся называть памятью системы. Во вполне детерминированных системах прошлое однозначно определяет будущее ( возможно и обратное – по настоящему определить прошлое).Такие системы – системы с бесконечной памятью (абсолютной наследственностью).Это абстракция, но она хорошо интерпретирует некоторые процессы в неживом мире – например, то движение планет, которое мы наблюдаем ( конечно, лишь на некотором , конечном, правда очень большом, интервале времени.

“Память системы” в реальных системах в том смысле, как мы её определили, чаще всего оказывается ограниченной: и бесконечная память и её отсутствие - лишь абстракции, которые удобны для интерпретации. Примером системы, лишённой памяти, является развитое турбулентное движение.

Понятие “принципов отбора” является самым трудным среди понятий дарвиновской триады. Процессы самоорганизации следуют определённым правилам, законам. Это утверждение - некое эмпирическое обобщение, вопрос о происхождении этих правил лежит вне рационализма, как и вопрос о рождении Вселенной.

К числу таких законов относятся прежде всего законы сохранения и 2-е начало термодинамики (да и другие законы тоже). Т.о., среди мыслимо допустимых процессов в неживой природе существуют (наблюдаемы, или доступны наблюдению) лишь определённые классы движений, подчиняющиеся определённым правилам. Подобные же правила существуют в природе и обществе. Вот эти правила и называют принципами отбора. Иными словами, принципы отбора - это те же самые законы физики, химии, биологии, законы общественного развития, которые из мыслимо допустимых движений “отбирают” те, которые мы и наблюдаем.

Итак, Вселенная - непрерывно эволюционирующий объект ( как и любые его составляющие). Но внутренние стимулы и возможности развития Вселенной, определяющие процессы самоорганизации, ограничены реальными рамками, берегами допустимых эволюционных каналов.

Язык дарвиновской триады при таком расширении смысла чрезвычайно универсален. С его помощью можно описать широкий круг явлений, описать качественный характер происходящего. Но и его возможности ограничены, его необходимо расширять, наполнять новыми понятиями.

В первую очередь целесообразно ввести понятие механизмов, т.е. совокупности правил и интерпретаций, описывающих характер протекания процессов или их классов , выделяя в качестве самостоятельных понятий те или иные явления, которые будем относить к основам языка. Эти интерпретации, опираясь на те или иные понятия триады, не заменяют их, но обогащают первоначальный смысл и, как следствие, словарный запас языка.

Рассмотрим пример Леонардо Эйлера ( конец XVIII в.). Рассмотрим колонну, находящуюся под нагрузкой. Если эта нагрузка не очень велика, то у колонны существует единственное положения равновесия – вертикальное. При этом малое изменение внешних воздействий не изменит данного положения равновесия. Пусть колонна находится под действием случайных порывов ветра, тогда она в силу свойств упругости будет колебаться около своего вертикального положения.

Если увеличивать нагрузку, то амплитуда и частота колебаний будут меняться, но их характер будет тем же – колебания около того же положения равновесия. Однако это продлится лишь до тех пор. пока нагрузка не достигнет некоего критического значения. После этого вертикальное положение равновесия потеряет устойчивость (причём мгновенно). Вместо него появится множество новых положений равновесия. Их совокупность представляет собой поверхность, образованную вращением полуволны синусоиды. Если порывы ветра сохраняются, то колонна будет продолжать колебаться около нового положения равновесия, но около какого – предсказать невозможно, причём невозможно в принципе, т.к. это будет зависеть от случайного порыва ветра в момент потери устойчивости. Описанное явление, открытое Л. Эйлером, носит название бифуркации (термин ввёл А. Пуанкаре), а момент потери устойчивости – моментом бифуркации.

Т.о., при малых вертикальных нагрузках колонна обладает бесконечной памятью – фиксируя её положения в данный момент времени, мы можем восстановить все её предыдущие состояния (зная, конечно, поведение ветра). в момент бифуркации система полностью “теряет память”. Будущее зависит только от изменчивости ветровой нагрузки. Другой пример – мы бьём молотком по камню. От каждого удара тот деформируется, и мы можем предсказать характер каждой деформации, но мы не можем сказать, на сколько и каких осколков разлетится камень, когда мы его разобьём.

Явление бифуркации типично для большинства процессов, развивающихся во времени. Момент бифуркации – некая абстракция, как и полная потеря памяти. Бифуркация – тоже процесс, протяжённый во времени, но длящийся весьма малый его интервал, в течение которого происходит качественная перестройка свойств системы, и определяющее значение в характере дальнейшего развития имеют случайные факторы. В этих условиях память системы резко уменьшается. Процессы бифуркации мы наблюдаем и в развитии живого вещества и в общественной жизни. Революционные процессы – типичные процессы бифуркации – ни в одной революции никому не удавалось предсказать характера постреволюционного развития.

Сказанное выше позволяет дать следующую, достаточно универсальную схему эволюционного процесса. На начальном этапе эволюции происходит медленное развитие свойств системы. Этот процесс более или менее предсказуем. В какой–то момент или внешнее воздействие достигает критического значения, или происходит кумуляция внутренних сил (или то и другое вместе). При этом параметры системы начинают быстро изменятся, ранее стабильное состояние резко снижает уровень стабильности, и возникает возможность разных путей развития. В этой ситуации даже незначительное воздействие может перевести эволюционный процесс на новые рельсы, развитие потом пойдёт по совсем другой линии. Наступит новый “спокойный участок”, который в какой- то момент опять может смениться новым процессом бифуркации.

Бифуркационный механизм играет важнейшую роль в общей эволюционной схеме. Именно он является источником роста разнообразия различных форм организации материи, а следовательно, и непрерывно возрастающей сложности её организации. Кроме того из-за вероятностного характера бифуркационного процесса, эволюция не может иметь обратного хода, точнее, вероятность обратного хода эволюции стремится к нулю, а это имеет отношение к другому фундаментальному факту – отсутствие обратимости не только эволюции, но и времени. В этом проявляется общая направленность общего эволюционного процесса.

Итак, мы нарисовали некоторую, достаточно общую схему процессов самоорганизации, в общих чертах справедливую как для неживой материи, так для живого вещества и общества. Несмотря на общность, эта схема позволила выявить такую особенность эволюционных процессов, как их направленность. В своей массе они идут в сторону усложнения организации Вселенной и роста разнообразия организационных форм. Дарвин писал, что это имеет место для живого мира. Как мы видим, это справедливо для любых процессов самоорганизации, в том числе и для Вселенной в целом.

В процессе самоорганизации происходит непрерывное разрушение старых и возникновение новых структур, новых форм организации материи, обладающих новыми свойствами. Причём это качественно не те же самые образования, отличающиеся только геометрическими размерами, формой или другими физическими особенностями. Во Вселенной возникают уникальные образования, непрерывно возникают новые перестройки (бифуркации), в результате которых рождаются качественно новые структуры, не имевшие до сих пор аналогов. Они обладаю новыми неповторимыми свойствами. А как эти свойства связаны со свойствами исходных элементов, из которых составлены системы? Это очень глубокий вопрос, который имеет как философское, так и практическое значение.

Процессы объединения элементов идут непрерывно и на всех уровнях организации материального мира – в неживой и живой природе, и в обществе. Этот процесс универсален – тенденция к кооперативности пронизывает все этажи мироздания. Поэтому имеет право на существование гипотеза о том, что процесс возникновения новых форм организации материи определяется столь же фундаментальными законами, как и законы сохранения, и которые в общем случае не сводятся к анализу простых взаимодействий, существующих среди элементов рождающейся системы. Механизмы, которые определяются этими законами, назовём “механизмами сборки”.

В результате действия механизмов сборки возникают новые образования, обладающие новыми свойствами. В некоторых случаях эти свойства можно предугадать, опираясь на свойства элементов этих систем и, иногда, некоторые другие соображения, например, т.н. принцип минимума диссипации энергии. Однако так бывает далеко не всегда.

Простейший пример этому – вода. Она обладает аномальной зависимостью плотности от температуры, и это свойство мы не можем вывести из свойств атомов (или молекулярных свойств) водорода и кислорода, которые более или менее известны. Таким примерам нет числа, особенно когда мы переходим в сферу живого вещества и общественных отношений. Феномен жизни, видимо, невозможно свести к физико-химическому взаимодействию составляющих элементов живого организма. Свойства Разума, вероятнее всего, несводимы к свойствам нейронов, из которых состоит мозг. Объяснить поведение толпы свойствами входящих в неё людей – тоже практически невозможно.

ФЕНОМЕНЫ ЖИЗНИ И РАЗУМА С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ УНИВЕРСАЛЬНОГО ЭВОЛЮЦИОНИЗМА.

В предыдущей части изложены исходные положения методологии, которая может присутствовать в основе анализа планетарных процессов; поскольку сама Земля и все, что на ней происходило вчера и будет происходить завтра суть частные проявления единого, общего процесса саморазвития (самоорганизации) материи, подчиняющейся единой системе правил, действующих во Вселенной. Течение этого процесса ограничено законами. Время их мнений этих законов лежит за пределами наших знаний, что заставляет считать эти законы неизвестными.

Все развитие нашего мира выглядит сплошным переплетением различных противоположных начал и противоречивых тенденций на фоне непрерывного действия случайных причин, разрушающих стабильные структуры и создающих предпосылки для появления новых. (В диалектике для описания подобных процессов приняты термины “борьба” и “противоречие”. Моисеев отказывается от их употребления, поскольку они, в той или иной степени, связаны с понятием целеполагания, имеющем смысл пищи для живого вещества. Самоорганизация как естественный феномен, не знает ни борьбы, ни противоположностей- происходит то, что происходит. Эти понятия вносит уже исследователь при попытке описать реальность, это его субъективная интерпретация, а диалектике- язык, приспособленный для описания мыслительной деятельности. При интерпретации происходящего в природе можно обойтись без него- согласно принципу “Оккама”)

Несмотря на огромные достижения науки, она не способна поднять завесу над важнейшей земной тайной- тайной жизни. Проблема появление жизни на нашей планете остается до сих пор уделом гипотез, не подтвержденных достаточным эмпирическим материалом. Мы знаем лишь, что около 4 млрд. лет назад на Земле появилась качественна новая форма организации материи, которая обладает удивительной способностью усваивать внешнюю энергию, прежде всего энергию Солнца.

О появлении жизни думало много ученых. С. Аррениус в конце XIX в. предложил гипотезу панспермии- что жизнь занесена “из космоса”. Но эта гипотеза не решает проблемы- откуда она взялась “в космосе”.

Существует несколько альтернативных точек зрения.

Креационизм- предположение о существовании “акта творения”.

 Жизнь независима от Вселенной, она столь же извечна и изначальна.

Т. зрения универсального эволюционизма: жизнь -результат эволюции универсума и возникла как естественный этап его усложнения.

Ни одна из этих теорий не подтверждена экспериментальными результатами, выбор одной из них носит субъективный характер. Если принять 3 гипотезу, то возникновение биосферы Земли - это I фундаментальная бифуркация в истории нашей планеты.

А что такое жизнь?

Есть множество самых разнообразных определений (включая и определение Энгельса, что жизнь есть форма существования белковых тел. На мой взгляд это то же самое, что назвать тайфун движением воздуха). Так или иначе, жизнь обычно связывают с исключительностью сочетания следующих особенностей : 1) метаболизм, т.е. способность поглощать и обмениваться внешней энергией и массой; 2) редупликация, т. е. Способность организма или системы организмов и 3) стремление к сохранению собственной целостности. Предполагалось, что наличие этих трёх признаков необходимо и достаточно для идентификации живого.

Но после работ М. Эйгена, в которых было показано, что такой, явно неживой объект, как биологические макромолекулы, обладает способностью к метаболизму и редупликации, стало ясно, что последние не являются прерогативой только живого вещества и их недостаточно для его идентификации. Позже подобные результаты были получены и для последнего из трёх признаков.

Итак, мы не в состоянии ответить на вопрос, что есть жизнь, а знаем лишь некоторые свойства вещества, которые необходимо должны сопровождать его жизнедеятельность. Есть и другие необходимые признаки живого вещества- например, способность поляризовать свет (закон Пастера -Кюри), но таким же свойством обладают некоторые кристаллы, даже неорганических соединений.

Возникновение жизни - это грандиознейшая бифуркация в процессе эволюции Земли. Как и всякая реальная бифуркация, реальная перестройка структуры процесса происходит не мгновенно, а протяжённо во времени. Это тоже динамический процесс, но идущий неизмеримо быстрее предбифуркационных и чётко отличить предбифуркационное состояние от постбифуркационного нельзя в принципе. Потому, приняв предположение о том, что феномен жизни есть результат мирового эволюционного процесса, мы обязаны предположить, что чёткой границы, отделяющей живое от мира “косной материи” нет. Переходные формы, как и во всяком бифуркационном процессе, крайне неустойчивы - они просто исчезли. Лишь отойдя от этой воображаемой границы, мы можем установить появление жизни.

Если первой фундаментальной бифуркацией процесса эволюции нашей планеты мы назвали появление жизни, то второй естественно назвать появление Разума. Вторая бифуркация непосредственно связана с самой важной особенностью эволюции живого вещества, проявляющейся в контексте непрерывного усложнения его организации развитием и усложнением нервной системы. Оно и привело. В конце концов, к появлению центральной нервной системы, мозга, а позднее и интеллекта.

Появление интеллекта как высшей познавательной способности живого существа - это не просто ещё один важнейший этап в истории развития нервной системы, подобный появлению ЦНС, управляемой мозгом. Это было началом перехода к новому периоду в едином мировом процессе саморазвития материального мира, периода, в котором материя обретает способность познавать саму себя, а следовательно, предвидеть некоторые последствия активности мозга. Появляется принципиальная возможность изменения многих черт мирового эволюционного процесса, т.е. выбора пути развития. С этим связано обретение эволюционным процессом новых стимулов и возможностей для направляемого развития. В условиях Земли эта возможность возникает вместе с совершенствованием человека, его общественной организации, при определённом уровне развития науки и техники. Появление на Земле интеллекта - настолько же естественный и закономерный этап в её истории, как и появление на ней жизни. Это значит, что жизнь и интеллект представляют собой естественные и, может быть, типичные особенности процесса самоорганизации материи.

Зачатки интеллекта, безусловно, встречаются у ряда существ, стоящих ниже человека на ступенях эволюционной лестницы. Но слово “интеллект” мы связываем, прежде всего, с человеком, поскольку человеческий интеллект качественно отличается от разума животных. Человек способен мыслить абстрактно, формировать общие понятия, отрываться в мышлении от сиюминутной реальности, рефлексировать; и, следовательно, иметь возможность изучать не только окружающий мир, но и себя. В понятие интеллекта, если рассматривать его с точки зрения информатики, включаются способность предвидеть некоторые события и, прежде всего, результат собственных действий, анализировать и оценивать своё состояние и окружающую обстановку и принимать решения, сообразуясь со своими представлениями о своих целях и об окружающем мире. Но интеллект это ещё и способность формулировать цели, отличать плохое от хорошего, изобретать, совершать открытия, устанавливать причинные связи между событиями и т.д.; при этом ,наверно, одно из главнейших свойств интеллекта - способность к абстагированию, к отвлечённому мышлению, благодаря которым возникают самосознание и рефлексия.

С указанных позиций попробуем интерпретировать начальные стадии антропогенеза и развития разума и показать возможную схему процессов, в результате которых внутри стада неоантропов возникли новые связи между отдельными особями, между стадом и окружающей средой, представить себе, как эти связи деформировались по мере того , как наш предок приобретал новые свойства, всё более отдаляющие его от животных, как действовали алгоритмы эволюции в критические, поворотные моменты истории человечества.

Данный процесс самоорганизации не был однозначным и прямолинейным. Он приводил к разным формам прачеловека, как тем, которые были способны успешно развиваться в природных условиях, так и к тем, которые практически остановились в своём развитии, а затем и уничтожались жёстким естественным отбором. Причём наибольшие перспективы в будущем не всегда оказывались у тех, кто сегодня показался бы сильным и благополучным. Ведь те приматы, к которым принадлежали наши предки, относились не к самым сильным и наилучшим образом приспособленным к жизни в тропическом лесу, и когда около миллионов лет назад началось общее похолодание климата, уменьшилась влажность и стала сокращаться площадь тропических лесов, они ушли из леса жить в опасной саванне, где обстоятельства жизни качественно другие. И начался стремительный переходный процесс, который должен был привести либо к вымиранию вида, либо к формированию совершенно новой организации, иного биологического вида. Произошло именно последнее.

Чтобы не погибнуть, наш предок должен был приучиться к новой пище и отказаться от вегетарианства, что сделало его более сильным, энергичным и подвижным. Поскольку австралопитек не мог теперь в минуту опасности забраться на дерево, то, чтобы знать, что происходит вокруг, ему было необходимо встать на задние лапы. Благодаря этому у него высвободились передние конечности, которые постепенно превратились в руки, способные использовать палку или камень в качестве орудия для добычи пищи или защиты. Т.о., трудности подобного образа жизни позволили нашему предку реализовать потенциальные возможности, заложенные в него эволюцией. В этих условиях, видимо, даже ничтожное превосходство “квазиинтеллекта” начинало давть огромный эффект, что позволило выживать уже не самым сильным, а самым находчивым. Отсюда - высочайшая скорость эволюции ( особенно мозга). Наш предок в кратчайшие сроки овладел возможностями использовать примитивные средства, бывшие в его распоряжении, и создавать новые вещи, ранее неизвестные природе - орудия труда из камня, дерева, кости; человек начинает использовать огонь.

Произошло в т. ч. изменение морфологии мозга, выразившееся в появлении лобных долей, которые качественно изменили мироощущение индивида. Произошло и изменение структуры мозга, особенно степень резервирования. У человека она равна нескольким сотням, у приматов, собак, дельфинов - в пределах 10.

Начальная стадия антропогенеза очень показательна с точки зрения теории самоорганизации. Возникновение новой стабильной структуры – человека разумного – началось в заведомо неблагоприятных для человека условиях. Австралопитеки должны были погибнуть, вытесненные их привычной среды обитания. Но потенциал эволюции необъятен, а пути не предсказуемы. Именно эта неблагоприятная коллизия, резко обострившая противоречия их жизни, подняла их на качественно новый уровень развития и заставила однажды превратиться в людей. Подобная перестройка (бифуркация), изменившая сам харктер эволюционного развития, можно назвать неолитической революцией. С ней связаны первые табу, положившие основу нравственности, особенно табу “не убей”, которое заложило основы современной нравственности и тем самым привело эволюцию на рельсы общественного развития. Возникла новая система сохранения и передачи коллективной информации от учителя к ученику. Необходимость такой системы и связанное с ней распространение языка, необходимость сохранения умельцев, жрецов и т. п. людей, способных создавать, накапливать и передавать информацию и были, вероятно, основной причиной кардинальной перестройки основного содержания эволюционного процесса. С этой революцией, видимо, связан и феномен возникновения духовного мира человека. Почему этот духовный мир столь разнообразен и неповторим для каждого человека? Может быть потому, что различное многомерное видение мира приводит к поведенческому разнообразию, что облегчает адаптацию вида к изменяющимися условиям жизни, и т. о. разнообразие духовного мира – некий аналог генетического разнообразия, которое обеспечивает стабильность существования популяции.

Но при всем этом испокон палеолита и мезолита еще не выделялся из основной природы, а оставался “естественной” его составляющей и полностью вписывался в естественные биогеохимические циклы.

Вторая кардинальная перестройка процесса развития рода человеческого произошла в неолите. Ее принято называть неолитической революцией. В чем ее суть?

Появление лука, копий, усовершенствование каменного оружия, методов коллективной охоты, наконец, просто увеличение количества населения, впервые поставило проблему Мальтуса в планетарном масштабе. Люди научились эффективно охотиться и быстро уничтожали стада мамонтов и других крупных копытных, которые составляли основу людского рациона. Потребности человека перестали соответствовать ресурсным возможностям экологической ниши. Возник первый экологический кризис, он с небольшим промежутком времени охватил все континенты, исключая, может быть, зоны тропического леса.

Человечество оказалось на грани катастрофы. Возможность гибели от голода стала реальностью для большинства племён планеты. В это время происходит резкое сохранение численности населения, вызванное, с одной стороны, кроме того, ледниковым периодом, с другой - борьбой за сокращающийся и жизненно необходимый ресурс. Но люди сумели преодолеть экологический кризис. Они изобрели земледелие, а чуть позже и скотоводство. Экологическая ниша человечества качественно расширилась.

Обычно принято подчёркивать, что в результате неолитической революции человек научился ставить себе на службу новые силы природы, в ещё большей степени подчинить её своим потребностям. В действительности произошло нечто большее. Появление земледелие и скотоводства создало основу для появления частной собственности. Этот феномен оказался мощнейшим стимулом человеческой деятельности и развития цивилизации вообще.

Более того, частная собственность (земля и скот), оказалась той формой организации производительных сил общества, которая наилучшим образом соответствовала уровню их развития. Теперь человеку, обладавшему землёй и скотом стало проще обеспечить своё выживание. Появление прибавочного продукта сделало возможным удовлетворение и других потребностей, о которых человек ранее и не подозревал, и которые росли и развивались. У человека появлялись новые цели, новые интересы, связанные с дальнейшим развитием этой собственности. Их удовлетворение стало мощнейшим стимулом совершенствования орудий труда. Возник новый тип производственных отношений. Т.о., победа неолитической революции открыла перед человечеством совершенно новые перспективы развития, а не просто расширило экологическую нишу. Вторая революция завершила эру “животной” жизни человека.

Итак, около 10 тыс. лет назад в процессе антропогенеза человек окончательно выделился из животного мира. Однако и теперь, создавая и организуя свою экологическую нишу. Человек видел в природе неограниченный резервуар возможностей, из которого он может черпать всё и в неограниченных количествах.

СОВРЕМЕННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЧЕЛОВЕКА НА ЗЕМЛЕ. ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ.

Разум, дающий человеку определённый горизонт предвидения, не просто усложняет процесс самоорганизации - он создаёт известные возможности для нового антропоцентризма, для целенаправленного воздействия на особенности эволюции биосферы с целью сохранения её параметров в пределах, необходимых для дальнейшего развития вида homo sapiens. Но при этом разум же рождает и иллюзии, из которых, видимо, самая опасная - иллюзия вседозволенности, независимости общества от того, что происходит в природе.

В конце неолита человек начал перестраивать структуры природы под свои нужды. Именно в этом и состояла опасность для рода человеческого, т.к. деятельность общества перестала вписываться в естественный кругооборот веществ. Иногда это приводило к исчерпанию возможностей локальных экологических ниш. Пример - гибель сельскохозяйственной цивилизации Месопотамии из- за неправильного использования поливного земледелия. Случайность ли это, или экологические кризисы неизбежны?

Основным движителем развития любых надорганизменных структур является РЫНОК. РЫНОК - это (в представлении, расширенном аналогично дарвиновской триаде) сложнейшая иерархически организованная система отбраковок старых и замещения новыми непрерывно рождающимися структурами. РЫНОК - это универсальный механизм отбора, аккумулирующий в себя все прочие принципы отбора, действующий как на организменном, так и на надорганизменном уровнях, в Природе и Обществе.

Если какой-либо вид, сообщество или организационная структура функционирует недостаточно эффективно и не выдерживает конкуренции, то чаще всего он заменяется другими, более эффективными, а затем постепенно начинает деградировать и сходит со сцены. Такая смена претендентов и обеспечивает устойчивое развитие живых систем.

Если же в этой конкурентной борьбе некоторое сообщество становится абсолютным победителем, монополистом, т.е. исчезает необходимость конкурентной борьбы, то его также может ожидать деградация, по целому ряду обстоятельств.

Прежде всего, мы знаем, что каждое сообщество является элементом своей экологической ниши. Если в этой системе возникает сообщество- монополист, то, угнетая остальные элементы системы, оно снижает уровень её разнообразия, т.е. способность к адаптации и самосовершенствованию системы в целом, что, при изменении внешних условий, может поставить на грань катастрофы всю систему. Но ещё важнее то, что что, оказавшись монополистом, сообщество теряет внутренние стимулы к самосовершенствованию и начинает бездумно эксплуатировать все доступные ресурсы.

В результате сообщество разрушает свою экологическую нишу, уничтожая то, что было источником прогресса. У монополиста исчезает необходимость в разнообразии и начинает преобладать стремление к унификации и стандартизации поведения. В результате этого у вида-монополиста полностью атрофируется способность к адаптации, и даже незначительные изменения среды обитания приводят это сообщество (вид) к полному исчезновению. Описанная особенность эволюции организации-монополиста и следующая одновременно перестройка экологической системы - своеобразный закон природы, точнее следствие особенностей Разума

История неолитической революции - прекрасная иллюстрация этого рассуждения. Завершив успешно перестройку в позднем неолите, человечество усилило многократно своё могущество и укрепило своё положение в качестве абсолютного монополиста в мире живого вещества, создав одновременно новые потенциальные трудности своего развития. Вот почему это было лишь временным преодолением кризиса и новый глобальный экологический кризис , по - видимому, неотвратим, поскольку возможности нашей экологической ниши однажды (и уже скоро) будут исчерпаны, и финал очевиден. Беда наша как в том, что человечество начинает слишком поздно это осознавать, так и в том, что скорость разрушения современной экологической ниши стремительно возрастает.

И может даже проблема не в том, как избежать кризиса (это уже, видимо, невозможно), а в том, как смягчить его последствия, как разумно расширить свою экологическую нишу и, прежде всего, себя самих и принципы существования своего сообщества, как соразмерить потребности с возможностями оскудевающей планеты. Человек обречён на монопольное положение в живом мире, ибо он единственный носитель разума на Земле. Он обречён на непрерывные поиски новой экологической ниши и на перестройку самого себя, своего образа жизни, потребностей, нравственности.

Какие основные факты говорят о грядущем кризисе?

Тепличный эффект – к нему приковано внимание не только учёных, но и общественности. Антропогенные выбросы CO2, CH4 и других газов, аэрозолей, задерживающих тепловое излучение нашей планеты, приводят к повышению средней температуры нашей Земли . Последствия этого не обернутся вселенской катастрофой , но скорее всего, будут негативными. Расчёты показывают, что резко расширится область пустынь и полупустынь. Область аридных, т.е. засушливых земель, дающих сегодня основное количество зерна может заметно снизится ( на 20-35 %), что, в свою очередь, может заметно снизить общую продуктивность растительного покрова на континентах. Продуктивность основных житниц планеты – Великих степей Евразии, Средиземноморья, стран Сахеля, кукурузного пояса Северной Америки может заметно сократится уже к середине XXI века ( на 20-25%). Кроме того, уже в ближайшие десятилетия из-за таяния полярных льдов и теплового расширения Мирового Океана, значит изменится положение границ, делящих природные зоны степь-тайга, тайга-тундра.

Ещё одна угроза – интенсивность мутагенеза и рост генетической неполноценности человечества. Показатели этих процессов опасно возрастают. Сегодня каждый 500-й ребенок в силу естественных мутаций и структуры генофонда рождается с заметными отклонениями от нормы. Благодаря успехам современной медицины эти дети не только выживают, но и могут оставить потомство, что приводит к непрерывному росту числа людей с генетическими отклонениями. Но это лишь полбеды, это цена генетического разнообразия. Основной причиной, ухудшающей структуру генофонда, является давление социальных факторов, и, прежде всего, алкоголизма и наркомании, плюс рост интенсивности мутагенеза за счёт урбанизации, перенаселённости и загрязненности различных типов воды, воздуха, пищи и т.п. У каждой популяции есть некоторый порог допустимого количества неполноценных особей, за которым уже никакой отбор не может восстановить качество генофонда и предотвратить деградацию популяции. Спорить о цифрах можно, но при нынешних темпах роста может уже к началу XXII века подойдем к этому порогу. И обратного хода эволюции не будет.

Есть ещё множество действительно фундаментальных проблем – загрязнение океана (уменьшение пищевых ресурсов + изменение структуры энергообмена между океаном и атмосферой), сокращение площадей тропических лесов( а это лёгкие планеты), уменьшение плотности озонового слоя и др. Но все упомянутые факторы - это те , чьё действие мы ощутим к середине XXI века. Но есть ещё два, которые мы ощутим, видимо, уже в самом начале второго тысячелетия.

Первый – это знаменитая проблема Мальтуса. Но если Мальтуса беспокоило лишь несоответствие роста населения росту производства пищи, то теперь ситуация намного сложнее и многограннее, теперь она касается всех ресурсов. Происходит стремительное опустошение кладовых углеродного топлива. Но что ещё опаснее – происходит прямое уменьшение продуктивности биоты и потеря плодородия почв, не говоря уже о том, что одновременно большое количество плодородных земель просто выводится из обращения городским и промышленным строительством.

Чтобы любой биологический вид мог устойчиво существовать на Земле, надо, чтобы он вписывался в естественные биогеохимические циклы, т.е. жить за счёт той энергии, которую Земля получает от Солнца. А окружающая среда любого живого вида не может состоять только из отбросов его деятельности. Лишь в этих условиях может иметь место поддерживаемое развитие. Человек давно нарушил это правило. К примеру, Солнце даёт нам лишь 10% от требуемой сегодня и используемой энергии. Значит, надо либо уменьшить наши потребности в 10 раз, либо наше население должно быть уменьшено. А это, если рассматривать проблему в мировом масштабе, невозможно. Ни предсказать особенности, ни предложить более-менее безболезненный выход из кризиса мы не можем.

Другая проблема малоизвестна даже специалистам. Это проблема возможной потери устойчивости биосферы как единого целого, частью которого является человечество. Результатом этого события будет в новое и неизвестное нам стационарное состояние, в котором человеку может просто не оказаться места. Биосфера, как самонастраивающаяся система, до поры до времени могла компенсировать внешние нагрузки. Но последние столетия она подвергается всё возрастающим антропогенным нагрузкам, которые связаны с угнетением биоты. Происходит резкое сокращение разнообразия её форм, что особенно опасно для сохранения стабильности. Биота является основным регулятором биосферных процессов, а человечество производит отбросы в 2000 раз интенсивнее, чем вся остальная биосфера. Есть основания полагать, что компенсационные возможности биосферы либо уже нарушены, либо находятся на пределе своих возможностей. Например, концентрация углекислого газа в атмосфере выросла на 20% в XX веке, при этом можно было ожидать, что биосфера отзовётся на это увеличением объёма фитомассы, но этого не происходит. Это очень настораживает. Если биосфера действительно начинает терять свою способность компенсировать внешние возмущения и её характеристики уже стали отличаться от стационарных, то это означает, что возникла необратимая несогласованность, которая и дальше будет расти, причём экспоненциально. А если такая система, как биосфера, теряет стабильность, то начинается её необратимый переход в новое стационарное состояние, какое -мы узнаем только постфактум.

Описанные кризисные явления могут проявиться даже при жизни нынешнего поколения. Причин для кризиса много, причём все они, как правило, друг друга усиливают. Природа требует от людей, чтобы они меняли свои правила игры. Жизненно важно появление стратегии человечества, и она должна быть согласована со стратегией Природы.

Для продолжения своей истории человеку необходимо научиться согласовывать не только локальную, но и глобальную деятельность с потребностями природы в установлении жёстких рамок собственного развития, своей деятельности, их согласования с развитием остальной биосферы. Эти требования столь суровы, что их правомерно назвать экологическим императивом. Таким термином условимся называть совокупность тех ограничений, накладываемых на активность деятельности людей, нарушение которых уже в ближайшем будущем может обернуться катастрофой для человечества. Эта задача - формирование экологического императива - является фундаментальной, поскольку от ее решения зависит существование человечества.

Императив экологический неизбежно порождает императив нравственный, и он не менее жёсткий. Его тоже надо ещё конкретизировать, но основные принципы новой нравственности уже давно изложены - это, прежде всего, принципы нагорной проповеди и спасения для всех. Они уже есть, основная задача сейчас - выполнение этих принципов, чтобы они стали нормами жизни.

Какие основные требования к новому рационально организованному обществу?

Первое - способность обеспечить раскрытие таланта, интеллектуальных возможностей, воли отдельной личности. Человечеству потребуются новые технологии, новые взаимоотношения с природой, а это всё - открытия, изобретения. Общество должно стать максимально раскрыто к новым идеям ( но действия должны быть максимально продуманы).

Второе - способность обеспечить высокий уровень социальной защищённости личности, что просто необходимо для успешной реализации первого требования.

Эти два условия необходимы для реализации обществом третьего требования - обеспечение выполнения условий экологического императива.

Сегодня мы подошли к началу самого трудного и опасного этапа переустройства нашей экологической ниши, поскольку сталкиваемся с необходимостью решения проблемы ресурсов, формирования распределения обязанностей и ответственности отдельных народов и цивилизаций за судьбы человечества и вида.

В результате человеческой деятельности нарушилось естественное равновесие природных циклов, восстановить которое теми методами, которыми мы владеем сегодня, - невозможно. У человечества есть две очевидных альтернативы восстановления равновесия: либо прейти к полной автотрофности, либо уменьшить антропогенную нагрузку на биосферу примерно в 10 раз. Скорее всего, ни одна из этих альтернатив не может быть реализована ни сегодня, ни в обозримое время. Поэтому более или менее приемлемый путь выхода из экологического кризиса, если такой существует и может быть найден, состоит в некоторой длительной переходной программе изменения общества и окружающей среды, которая должна опираться как на программу технического перевооружения общества, так и на множество социальных программ - образования и переустройства общества, его потребностей, менталитета и выработке некоторого нравственного императива. Однако одних нравственных начал, т.е. системы нравов, образцов поведения людей, будет ещё недостаточно. Необходимы более глубокая моральная перестройка самого духа и смысла человеческой культуры, обретение нового смысла существования. Возможно ли это? Вряд ли. Однако другого выхода у нас просто нет.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предложенная Н.Н. Моисеевым система взглядов на развитие окружающего мира - теория самоорганизации или универсальный эволюционизм - безусловно заслуживает самого пристального внимания учёных всех профилей, как “гуманитариев”, так и “естественников”; и прежде всего тем, что она говорит о единстве окружающего нас мира и лишь о различии форм его организации. Предложенная схема описания его развития (я имею ввиду сочетание “дарвиновского” и бифуркационного механизмов) адекватно отражает существующую действительность и позволяет вскрыть некоторые принципиальные особенности развития - а именно направленность и невозможность обратного хода эволюции. Огромную важность имеет универсальность полученных закономерностей и результаты применения данной теории к появлению и развитию живого вещества и возникновению Разума. Несомненным достоинством является “открытость” теории самоорганизации, возможность её самосовершенствования и доступность для критики.

Работы Н.Н. Моисеева, посвящённые проблеме выживания человечества, сохранения вида homo sapiens на нашей планете, несомненно должны быть отнесены к одним из наиболее проработанных работ по данной теме. Принципиально важно то, что реализуется системный подход к данной проблеме, показано всё переплетение отдельных аспектов общей картины развивающегося энвайроментального кризиса. Огромную важность имеет также то, что Н.Н. Моисеев не просто констатирует наличие проблем, но и предлагает принципиальный путь их решения. Другое дело, сможет ли человечество решить возникшую перед ним проблему. Но отмахнутся от решения мы не можем, от этого зависит существование не просто человеческой цивилизации, но и человека разумного как вида.