КУРСОВАЯ РАБОТА

по дисциплине «Естествознание»

по теме: «Универсальный эволюционизм»

##### СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

1. Универсальный эволюционизм - основа современной научной картины мира

2.ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ УНИВЕРСАЛЬНОГО ЭВОЛЮЦИОНИЗМА

3. Эволюция и коэволюция. Пути ноосферагинеза

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

ЛИТЕРАТУРА

# ВВЕДЕНИЕ

Переход науки к постнеклассической стадии развития создал новые предпосылки формирования единой научной картины мира. Длительное время идея этого единства существовала как идеал. Но в последней трети XX века возникли реальные возможности объединения представлений о трех основных сферах бытия - неживой природе, органическом мире и социальной жизни - в целостную научную картину на основе базисных принципов, имеющих общенаучный статус.

##### Эти принципы, не отрицая специфики каждой конкретной отрасли знания, в то же время выступают в качестве инварианта в многообразии различных дисциплинарных онтологий. Формирование таких принципов было связано с переосмыслением оснований многих научных дисциплин. Одновременно они выступают как один из аспектов великой культурной трансформации, происходящей в нашу эпоху.

Если кратко охарактеризовать современные тенденции синтеза научных знаний, то они выражаются в стремлении построить общенаучную картину мира на основе принципов универсального эволюционизма, объединяющих в единое целое идеи системного и эволюционного подходов. Этой теме и посвящена моя работа.

# 1.Универсальный эволюционизм - основа современной научной картины мира

Представления об универсальности процессов эволюции во Вселенной реализуются в современной науке в концепции универсального эволюционизма. Его принципы позволяют единообразно описать огромное разнообразие процессов, протекающих в неживой природе, живом веществе, обществе.

Концепция универсального эволюционизма базируется на определенной совокупности знаний, полученных в рамках конкретных научных дисциплин, и вместе с тем включает в свой состав ряд философско-мировоззренческих установок. Она относится к тому слою знания, который принято обозначать понятием «научная картина мира».

Универсальный эволюционизм характеризуется часто как принцип, обеспечивающий экстраполяцию эволюционных идей, получивших обоснование в биологии, а также в астрономии и геологии, на все сферы действительности и рассмотрение неживой, живой и социальной материи как единого универсального эволюционного процесса.

Это действительно очень важный аспект в понимании универсального эволюционизма. Но он не исчерпывает содержания данного принципа. Важно учесть, что сам эволюционный подход в XX столетии приобрел новые черты, отличающие его от классического эволюционизма XIX века, который описывал скорее феноменологию развития, нежели системные характеристики развивающихся объектов.

Возникновение в 40-50-х годах нашего столетия общей теории систем и становление системного подхода внесло принципиально новое содержание в концепции эволюционизма. Идея системного рассмотрения объектов оказалась весьма эвристической, прежде всего, в рамках биологической науки, где она привела к разработке проблемы структурных уровней организации живой материи, анализу различного рода связей, как в рамках определенной системы, так и между системами разной степени сложности. Системное рассмотрение объекта предполагает, прежде всего, выявление целостности исследуемой системы, ее взаимосвязей с окружающей средой, анализ в рамках целостной системы свойств составляющих ее элементов и их взаимосвязей между собой. Системный подход, развиваемый в биологии, рассматривает объекты не просто как системы, а как самоорганизующиеся системы, носящие открытый характер. Причем, как отмечает Н.Н. Моисеев, сегодня мы представляем себе процессы эволюции, самоорганизации материи шире, чем во времена Дарвина, и понятия наследственности, изменчивости, отбора приобретают для нас иное, более глубокое содержание[[1]](#footnote-1).

С его точки зрения, все, что происходит в мире, действие всех природных и социальных законов можно представить как постоянный отбор, когда из мыслимого выбирается возможное.

В этом смысле все динамические системы обладают способностью «выбирать», хотя конкретные результаты «выбора», как правило, не могут быть предсказаны заранее.

Н.Н. Моисеев указывает, что можно выделить два типа механизмов, регулирующих такой «выбор».

С одной стороны, адаптационные, под действием которых система не приобретает принципиально новых свойств, а с другой, так называемые бифуркационные, связанные с радикальной перестройкой системы.

Но кроме этих механизмов для объяснения самоорганизации необходимо выделить еще одну важную характеристику направленности самоорганизующихся процессов, которую Н.Н. Моисеев обозначает как принцип экономии энтропии, дающей «преимущество» сложным системам перед простыми.

Этот принцип звучит так: если в данных условиях возможны несколько типов организации материи, не противоречащих законам сохранения и другим принципам, то реализуется и сохранит наибольшие шансы на стабильность и последующее развитие именно тот, который позволяет утилизировать внешнюю энергию в наибольших масштабах, наиболее эффективно[[2]](#footnote-2).

Формирование самоорганизующихся систем можно рассматривать в качестве особой стадии развивающегося объекта, своего рода «синхронный срез» некоторого этапа его эволюции.

Сама же эволюция может быть представлена как переход от одного типа самоорганизующейся системы к другому («диахронный срез»).

В результате анализ эволюционных характеристик оказывается неразрывно связанным с системным рассмотрением объектов.

Универсальный эволюционизм как раз и представляет собой соединение идеи эволюции с идеями системного подхода.

В этом отношении универсальный эволюционизм не только распространяет развитие на все сферы бытия (устанавливая универсальную связь между неживой, живой и социальной материей), но преодолевает ограниченность феноменологического описания развития, связывая такое описание с идеями и методами системного анализа.

В обоснование универсального эволюционизма внесли свою лепту многие естественнонаучные дисциплины.

Но определяющее значение в его утверждении как принципа построения современной общенаучной картины мира сыграли три важнейших концептуальных направления в науке XX века: во-первых, теория нестационарной Вселенной; во-вторых, синергетика; в-третьих, теория биологической эволюции и развитая на ее основе концепция биосферы и ноосферы.

Подробно эти направления будут рассмотрены в следующем разделе.

2.ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ УНИВЕРСАЛЬНОГО ЭВОЛЮЦИОНИЗМА

Начало XX столетия ознаменовалось цепью научных революций, среди которых существенное место заняла революция в астрономии. Она сыграла важную роль в утверждении идеи эволюции в неорганической природе и вызвала радикальную перестройку представлений о Вселенной.

Речь идет о разработке теории расширяющейся Вселенной. Эта теория вводила следующие представления о космической эволюции: примерно 15-20 млрд. лет назад из точки сингулярности в результате Большого взрыва началось расширение Вселенной, которая вначале была горячей и очень плотной, но по мере расширения охлаждалась, а вещество во Вселенной по мере остывания конденсировалось в галактики. Последние, в свою очередь, разбивались на звезды, собирались вместе, образуя большие скопления. В процессе рождения и умирания первых поколений звезд происходило синтезирование тяжелых элементов. После превращения звезд в красные гиганты, они выбрасывали вещество, конденсирующееся в пылевых структурах. Из газово-пылевых облаков образовывались новые звезды и возникало многообразие космических тел[[3]](#footnote-3). Теория Большого взрыва рисовала картину эволюции Вселенной в целом. В ее истоках лежало открытие А.А.Фридмана, которое поставило под сомнение выводы А.Эйнштейна о пространственной конечности Вселенной и ее четырехмерной цилиндрической форме и постулат о стационарности Вселенной во времени. Анализируя «мировые уравнения» Эйнштейна, описывающие метрику четырехмерного искривленного пространства-времени, Фридман нашел нестационарные решения мировых уравнений и предложил три возможных модели Вселенной. В двух из них радиус кривизны пространства должен был расти и Вселенная, соответственно, расширяться; третья модель предлагала картину пульсирующей Вселенной с периодически меняющимся радиусом кривизны[[4]](#footnote-4).

Модель расширяющейся Вселенной вела к трем важным предсказаниям, которые впоследствии оказалось возможным проверить путем эмпирических наблюдений. Речь идет, во-первых, о том, что по мере расширения Вселенной галактики удаляются друг от друга со скоростью, пропорциональной расстоянию между ними; во-вторых, эта модель предсказывала существование микроволнового фонового излучения, пронизывающего всю Вселенную и являющуюся реликтовым остатком его горячего состояния в начале расширения; в-третьих, данная модель предсказывала образование легких химических элементов из протонов и нейтронов в первую минуту после начала расширения[[5]](#footnote-5).

Модель расширяющейся Вселенной существенно трансформировала наши представления о мире. Она требовала включить в научную картину мира идею космической эволюции. Тем самым создавалась реальная возможность описать в терминах эволюции неорганический мир, обнаруживая общие эволюционные характеристики различных уровней его организации и, в конечном счете, построить на этих основаниях целостную картину мира.

В середине нашего столетия идеям эволюции Вселенной был дан новый импульс. Теория расширяющейся Вселенной, достаточно хорошо описывая события, которые имели место через секунду после начала расширения, испытывала значительные трудности при попытках охарактеризовать наиболее загадочные этапы этой эволюции от первовзрыва до мировой секунды после него. Ответы на эти вопросы во многом были даны в рамках теории раздувающейся Вселенной. Эта теория возникала на стыке космологии и физики элементарных частиц. Ключевым элементом раздувающейся Вселенной была так называемая «инфляционная фаза» - стадия ускоренного расширения. Она продолжалась 10-32 сек., и в течение этого времени диаметр Вселенной увеличился в 1050 раз. После колоссального расширения окончательно установилась фаза с нарушенной симметрией, что привело к изменению состояния вакуума и рождению огромного числа частиц. В нашей Вселенной преобладает вещество над антивеществом, и в этом смысле мы живем в несимметричной Вселенной. Предсказание асимметрии вещества и антивещества во Вселенной явилось результатом сочетания идей «великого объединения» в теории элементарных частиц с моделью раздувающейся Вселенной. В рамках программы «великого объединения» (унитарные калибровочные теории всех фундаментальных взаимодействий) оказалось возможным описать слабые, сильные и электромагнитные взаимодействия при высоких энергиях, а также достичь существенного прогресса в теории сверхплотного вещества. При изучении последнего было обнаружено, что при изменении температуры в сверхплотном веществе происходит целый ряд фазовых переходов, во время которых резко меняются и свойства вещества, и свойства элементарных частиц, составляющих это вещество. Подобного рода фазовые переходы должны были происходить при охлаждении расширяющейся Вселенной вскоре после большого взрыва. Тем самым была установлена взаимосвязь между эволюцией Вселенной и процессом образования элементарных частиц. Все это давало возможность рассмотреть Вселенную как уникальную лабораторию для проверки современных теорий элементарных частиц.

Не менее важную роль в утверждении этих идей сыграла теория самоорганизации (синергетика). Термин «синергетика» (греч. - содействие, сотрудничество) использовал Г. Хакен. Специфика синергетики заключается в том, что основное внимание она уделяет когерентному, согласованному состоянию процессов самоорганизации в сложных системах различной природы. Она изучает любые самоорганизующиеся системы, состоящие из многих подсистем (электроны, атомы, молекулы, клетки, нейроны, органы, сложные многоклеточные организмы, люди, сообщества людей)[[6]](#footnote-6). Для того, чтобы система могла рассматриваться как самоорганизующаяся, она должна удовлетворять, по меньшей мере, четырем условиям:

1) система должна быть термодинамически открытой;

2) динамические уравнения системы являются нелинейными;

3) отклонение от равновесия превышает критические значения;

4) процессы в системе происходят кооперативно.

Самоорганизация начинает рассматриваться как одно из основных свойств движущейся материи и включает все процессы самоструктурирования, саморегуляции, самовоспроизведения. Она выступает как процесс, который приводит к образованию новых структур.

Довольно длительное время самоорганизация соотносилась только с живыми системами, что же касается объектов неживой природы, то считалось, что если они и эволюционируют, то лишь в сторону хаоса и беспорядка, что обосновывалось вторым началом термодинамики. Однако здесь возникала кардинальная проблема - как из подобного рода систем могли возникнуть объекты живой природы, способные к самоорганизации. Вставал важный в методологическом отношении вопрос о взаимоотношении неживой и живой материи. Чтобы ответить на него, требовалось изменить парадигмальные принципы науки и, в частности, устранить разрывы между эволюционной парадигмой биологии и традиционным абстрагированием от эволюционных идей при построении физической картины мира.

Длительное время функционирование физической науки исключало из ее рассмотрения «фактор времени». Классическая наука преимущественно уделяла внимание устойчивости, равновесности, однородности и порядку. В числе ее объектов были замкнутые системы. Как правило, это были простые объекты, знание законов развития которых позволяло, исходя из информации о состоянии системы в настоящем, однозначно предсказать ее будущее и восстановить прошлое. Для механической картины мира характерен был вневременной характер. Время было несущественным элементом, оно носило обратимый характер, т.е. состояния объектов в прошлом, настоящем и будущем были практически неразличимы. Иначе говоря, мир устроен просто и подчиняется обратимым во времени фундаментальным законам[[7]](#footnote-7). Все эти принципы и подходы были конкретным выражением неэволюционной парадигмы классической физики. Процессы и явления, которые не укладывались в эту схему, рассматривались как исключение из правил, и считалось, что ими можно было пренебречь.

Постепенное размывание классической парадигмы началось уже в физике XIX века. Первым важным шагом была формулировка второго начала термодинамики, поставившая под вопрос вневременной характер физической картины мира. Согласно второму началу запас энергии во Вселенной иссякает, и мировая машина фактически должна сбавить обороты, приближаясь к тепловой смерти. Моменты времени оказались нетождественными один другому, и ход событий невозможно повернуть вспять, чтобы воспрепятствовать возрастанию энтропии. В принципе события оказываются невоспроизводимыми, а это означает, что время обладает направленностью. Возникало представление о «стреле времени».

Последующее развитие физики привело к осознанию ограниченности идеализации закрытых систем и описаний в терминах таких систем реальных физических процессов. Подавляющее большинство природных объектов является открытыми системами, обменивающимися энергией, веществом и информацией с окружающим миром, а определяющую роль в радикально изменившемся мире приобретают неустойчивые, неравновесные состояния. С необходимостью учитывать эти особенности все чаще сталкивались фундаментальные науки о неживой природе - физика, химия, космология. Но для их описания оказалась непригодной старая теория. Традиционная парадигма не справлялась с нарастающим количеством аномалий и противоречий, оставляя необъяснимыми многие открываемые явления.

Возникала потребность в выработке принципиально нового подхода, адекватного вовлекаемым в орбиту исследования объектам и процессам.

Важный вклад в разработку такого подхода был внесен школой И. Пригожина. В экспериментальных исследованиях было продемонстрировано, что, удаляясь от равновесия, термодинамические системы приобретают принципиально новые свойства и начинают подчиняться особым законам. При сильном отклонении от равновесной термодинамической ситуации возникает новый тип динамического состояния материи, названный Пригожиным диссипативными структурами. Согласно Пригожину, тип диссипативной структуры в значительной степени зависит от условий ее образования, при этом особую роль в отборе механизма самоорганизации могут играть внешние поля. Этот вывод имеет далеко идущие последствия, если учесть, что он применим ко всем открытым системам, имеющим необратимый характер. Необратимость - это как раз то, что характерно для современных неравновесных состояний. Они «несут в себе стрелу времени» и являются источником порядка, порождая высокие уровни организации[[8]](#footnote-8).

Особую эвристическую ценность приобретают развитые Пригожиным и его коллегами идеи о том, что «стрела времени» проявляется в сочетании со случайностью, когда случайные процессы способны породить переход от одного уровня самоорганизации к другому, кардинально преобразуя систему. Описывая этот механизм, Пригожин подчеркивал, что определяющее значение в данном процессе развития будут иметь внутренние состояния системы, перегруппировка ее компонентов и т.д. Для диссипативных структур характерным является ситуация, обозначаемая как возникновение порядка через флуктуации, которые являются случайным отклонением величин от их среднего значения. Иногда эти флуктуации могут усиливаться, и тогда существующая организация не выдерживает и разрушается. В такие переломные моменты (точки бифуркации) оказывается принципиально невозможным предсказать, в каком направлении будет происходить дальнейшее развитие, станет ли система хаотической или перейдет на более высокий уровень упорядоченности.

Случайность в данный момент как бы подталкивает то, что осталось от системы, на новый путь развития, а после выбора пути вновь в силу вступает детерминизм, и так до следующей бифуркации.

При этом оказывается, что чем сложнее система, тем большей чувствительностью она обладает по отношению к флуктуациям, а это значит, что даже незначительные флуктуации, усиливаясь, могут изменить структуру, и в этом смысле наш мир предстает как лишенный гарантий стабильности.

И. Пригожин и П. Гленсдорф предприняли попытку сформулировать универсальный критерий эволюции (выступающий в качестве математического правила), суть которого сводилась к следующему: термодинамика при определенных условиях не только не вступает в противоречие с теорией эволюции, но может прямо предсказать возникновение нового. Вводя данное правило, авторы явно претендовали на создание универсального закона, как для живой, так и для неживой материи, закона самоорганизации и эволюции любой открытой системы[[9]](#footnote-9). Практически речь шла о расширении класса самоорганизующихся систем, когда явления самоорганизации оказалось возможным применить как к неживой природе, так и к биологическим, и к социальным процессам.

Этот аспект применения идей самоорганизации нашел свое отражение в работе Э. Янча «Самоорганизующаяся Вселенная: научные и гуманистические следствия возникающей парадигмы эволюции».

Для Янча, использовавшего результаты научных исследований Пригожина по термодинамике неравновесных процессов, самоорганизация может быть распространена на всю совокупность природных и социальных явлений. Исходя из того, что самоорганизация - это динамический принцип, порождающий богатое разнообразие форм, проявляющихся во всех структурах, он предпринял попытку разработать унифицированную парадигму, способную раскрыть всеобъемлющий феномен эволюции[[10]](#footnote-10).

Для него все уровни как неживой, так и живой материи, равно как и состояния социальной жизни - нравственность, мораль, религия - развиваются как диссипативные структуры. Эволюция с этих позиций представляет собой целостный процесс, составными частями которого являются физико-химический, биологический, социальный, экологический, социально-культурный процессы. При этом автор не просто вычленяет эти уровни, но стремится найти специфические особенности каждого из них. Так для живых систем такого рода свойством выступает функция «атопоэзиса» как способность системы к самовоспроизведению и сохранению автономности по отношению к окружающей среде.

Раскрывая механизмы космической эволюции, Янч рассматривает в качестве ее источника нарушение симметрии. Нарушенная симметрия, преобладание вещества над антивеществом во Вселенной приводит к многообразию различного рода сил - гравитационных, электромагнитных, сильных, слабых, программой исследования которых с учетом их генетического единства является идея «великого объединения».

Следующий этап в универсальной эволюции представлен у Янча возникновением уровня жизни, которая является «тонкой сверхструктурированной физической реальностью». Можно по-разному отнестись к этой высказанной Янчем характеристике жизни. На первый взгляд, есть основания упрекнуть его в редукционизме, но вместе с тем выявление им специфики живого дает возможность сделать и другой вывод, а именно - здесь речь идет о генетической связи между неживым и живым. Если судить о концепции Янча в целом, то именно этот аспект имеется в виду и выдвигается им на передний план.

Дальнейшее усложнение первичных живых систем, которое является уже закономерным, приводит к возникновению нового уровня универсальной эволюции - коэволюции организмов и экосистем, приведшей впоследствии к социокультурной эволюции. На уровне социокультурной эволюции разум выступает как принципиально новое качество самоорганизующихся систем. Он способен к рефлексии над пройденными этапами эволюции Вселенной и к предвидению ее будущих состояний. Тем самым Янч определяет место человека в самоорганизующейся Вселенной. Включенность в нее человека делает его причастным к тому, что в ней происходит. Согласно Янчу, соразмерность человеческого мира остальному миру включает в универсальную эволюцию гуманистический смысл.

Развитая Янчем концепция может быть расценена как одна из достаточно плодотворных попыток создать эскиз современной общенаучной картины мира на основе идей универсального эволюционизма. Она предлагает видение мира, в котором все уровни его организации оказываются генетически взаимосвязанными между собой. Причем основой этого видения выступают не только философские идеи, но и реальные достижения конкретных наук, синтезируемые а рамках целостного представления о самоорганизующейся Вселенной.

Современные концепции самоорганизации создают реальные предпосылки для такого рода синтеза. Они позволяют устранить традиционный парадигмальный разрыв между эволюционной биологией и физикой, абстрагирующейся в своих базисных теоретических построениях от эволюционных идей, и, в частности, разрешить противоречие между теорией биологической эволюции и термодинамикой.

На современном этапе эти теории уже не исключают, а предполагают друг друга, в том случае, если классическую термодинамику рассматривать как своего рода частный случай более общей теории - термодинамики неравновесных процессов.

Теория самоорганизации, описанная в терминах термодинамики неравновесных процессов, выявляет важные закономерности развития мира. Впервые возникает научно обоснованная возможность преодолеть существовавший длительное время разрыв между представлениями о живой и неживой природе. Жизнь больше не выглядит как островок сопротивления второму началу термодинамики. Она возникает как следствие общих законов физики с присущей ей специфической кинетикой химических реакций, протекающих в далеких от равновесия условиях[[11]](#footnote-11). Не случайно исследователи, оценивающие роль пригожинской концепции, говорили, что, переоткрывая время, она открывает новый диалог человека и природы[[12]](#footnote-12).

Идеи термодинамики неравновесных систем и синергетики имеют фундаментальное мировоззренческое и методологическое значение, поскольку благодаря им оказалось возможным обосновать представления о развитии физических систем и включить эти представления в физическую картину мира. В свою очередь, это открыло новые перспективы для выяснения взаимосвязей между основными этажами мироздания - неживой, живой и социальной материей. Если до синергетики не было концепции (относящейся к классу не философских, а научных теорий), которая позволяла бы свести в единое целое результаты, полученные в различных областях знания, то с ее возникновением появились принципиально новые возможности формирования целостной общенаучной картины мира.

Применение в биологии XX столетия идей кибернетики и теории систем стимулировало процессы синтеза эволюционных представлений и системного подхода, что явилось существенным вкладом в разработку методологии универсального эволюционизма. Достижения биологии XX столетия могут быть рассмотрены в качестве особого блока научных знаний, который наряду с космологией и учением о самоорганизации сыграл решающую роль в разработке новых подходов к построению целостной общенаучной картины мира.

Уже в 20-х годах нашего столетия в биологии начало формироваться новое направление эволюционного учения, которое было связано с именем В.И. Вернадского и которое называют учением об эволюции биосферы и ноосферы. Его, несомненно, следует рассматривать как один из существенных факторов естественнонаучного обоснования идеи универсального эволюционизма.

Биосфера, по Вернадскому, представляет собой целостную систему, обладающую высочайшей степенью самоорганизации и способностью к эволюции. Она является результатом «достаточно длительной эволюции во взаимосвязи с неорганическими условиями» и может быть рассмотрена как закономерный этап в развитии материи. Биосфера предстает в качестве особого геологического тела, структура и функции которого определяются специфическими особенностями Земли и Космоса. Рассматривая биосферу как самовоспроизводящуюся систему, Вернадский отмечал, что в значительной мере ее функционирование обуславливается «существованием в ней живого вещества - совокупности живых организмов, в ней живущих»[[13]](#footnote-13).

Специфической особенностью биосферы, как и живого вещества, выступает организованность. «Организованность биосферы - организованность живого вещества - должна рассматриваться как равновесия, подвижные, все время колеблющиеся в историческом и в географическом времени около точно выражаемого среднего. Смещения или колебания этого среднего непрерывно проявляются не в историческом, а в геологическом времени».

Биосфера как живая система для поддержания своего существования должна обладать динамическим равновесием. Но это особый тип равновесия. Система, находящаяся в абсолютном равновесном положении, не в состоянии развиваться. Биосфера же представляет собой динамическую систему, находящуюся в развитии. Это развитие во многом осуществляется под влиянием внутренних взаимоотношений структурных компонентов биосферы, и на него оказывают все возрастающее влияние антропогенные факторы.

В результате саморазвития и под влиянием антропогенных факторов в биосфере могут возникнуть такие состояния, которые приводят к качественному изменению составляющих ее подсистем. В этом смысле единство изменчивости и устойчивости в биосфере есть результат взаимодействия слагающих ее компонентов. Соотношение устойчивости и изменчивости выступает здесь как диалектическое единство постоянства и развития, вследствие чего сама устойчивость есть устойчивость процесса, устойчивость развития.

Рассматривая роль антропогенных факторов, В.И. Вернадский отмечал растущее могущество человека, в результате чего его деятельность приводит к изменению структуры биосферы[[14]](#footnote-14). Вместе с тем сам человек и человечество теснейшим образом связаны с живым веществом, населяющим нашу планету, от которого они реально никаким физическим процессом не могут быть отделены.

Эволюционный процесс живых веществ, охвативший биосферу, сказывается и на ее косных природных телах и получает особое геологическое значение благодаря тому, что он создал новую геологическую силу - научную мысль социального человечества.

Вернадский отмечал, что все отчетливее наблюдается интенсивный рост влияния одного вида живого вещества - цивилизованного человечества - на изменение биосферы. Под влиянием научной мысли и человеческого труда биосфера переходит в новое состояние - ноосферу. «Человек становится все более мощной геологической силой, и с этим совпало изменение положения человека на нашей планете. В XX веке он узнал и охватил всю биосферу, своей жизнью человечество стало единым целым»[[15]](#footnote-15). По мнению В.И. Вернадского, «мощь человека связана с его разумом и трудом, направленным этим разумом. Это должно дать основания человеку предпринять меры для сохранения облика планеты. Одновременно сила разума позволит ему выйти за пределы своей планеты, тем более, что биосфера в настоящее время получает новое понимание, она рассматривается как планетное явление космического характера, и, соответственно, приходится считаться, что жизнь реально существует не только на нашей планете». Жизнь всегда «проявляется где-нибудь в мироздании, где существуют отвечающие ей термодинамические условия. В этом смысле можно говорить об извечности жизни и ее проявлений»[[16]](#footnote-16).

В концепции Вернадского жизнь предстает как целостный эволюционный процесс (физический, геохимический, биологический), включенный в качестве особой составляющей в космическую эволюцию. Своим учением о биосфере и ноосфере В.И. Вернадский продемонстрировал неразрывную связь планетарных и космических процессов.

Можно заключить, что эволюционная теория и созданная на ее основе концепция биосферы и ноосферы вносят существенный вклад в обоснование идеи универсальной взаимосвязанности всех процессов и демонстрируют необратимый характер эволюционных процессов, четко обозначая в них фактор времени.

# 3. Эволюция и коэволюция. Пути ноосферагинеза

Большинство ученых определяют коэволюцию, как взаимозависимую эволюцию двух или более систем. Специалисты, развивающие идею коэволюции, констатируют, что эволюционирующими можно признать множество относительно независимых систем различного уровня.

При этом некоторые исследователи считают, что не существует нескольких эволюционирующих систем и что в каждый момент развития Мира эволюционирующей является только одна, высшая по иерархическому уровню система[[17]](#footnote-17).

Рассмотрим процессы коэволюции на примере взаимозависимой эволюции природы и общества. Моисеев Н.Н. характеризует этот процесс как ноосферогенез[[18]](#footnote-18).

Человечество - часть биосферы, и реализация принципа коэволюции - необходимое условие для обеспечения его будущего. Моисеев Н.Н. ввел в естествознание термин «эпоха ноосферы», как этап истории человека (антропогенеза), когда его коллективный разум и коллективная воля окажутся способными обеспечить совместное развитие (коэволюцию) природы и общества[[19]](#footnote-19).

Сейчас проблема обеспечения будущности человечества и понимание того, что оно потребует значительных усилий и прежде всего изменения структуры нравов и обычаев, привело к ряду локальных запретов на деятельность людей, заведомо вредную и опасную для развития цивилизации. Так, в 1992 году на международном конгрессе в Рио-де-Жанейро была предпринята попытка сформулировать некую общую позицию, общую схему поведения планетарного сообщества, которая получила название sustainable development, переведенное на русский язык как «устойчивое развитие».

В настоящее время изучение необходимых условий коэволюции продвинулось в целом ряде конкретных направлений. Так, например, изучение физико-химических особенностей атмосферы позволило установить влияние фреонов на структуру озонового слоя и даже принять важнейшее решение о переориентации холодильной промышленности на другой тип хладонов. Постепенно на ряде частных примеров показана огромная стабилизирующая роль биоты в целом и отдельных экосистем.

Биосфера представляет собой грандиозную нелинейную систему. Однако до сих пор основное внимание исследователей уделялось изучению отдельных фрагментов этой системы. В центре внимания исследователей были, прежде всего, многочисленные механизмы отрицательной обратной связи.

Но описать особенности эволюции биосферы с помощью одних механизмов отрицательных обратных связей нельзя. Как во всякой сложной развивающейся системе, в ней присутствует и множество положительных обратных связей. Обойтись без них тоже нельзя, поскольку именно положительные обратные связи и являются ключом к развитию системы, то есть усложнению системы и росту разнообразия ее элементов, что приводит к сохранению ее целостности (хотя может привести и к другому состоянию квазиравновесия).

Биосфера - система существенно нелинейная, и она даже без активных внешних воздействий способна к кардинальным перестройкам своей структуры. И теория развития биосферы не может считаться полноценной, если не изучено множество ее бифуркационных состояний, условий перехода из одного состояния в другое и структура аттракторов, то есть окрестностей более или менее стабильных состояний.

Однако система уравнений, описывающая функционирование биосферы даже в ее простейшем варианте, столь сложна, что непосредственное использование математических методов (то есть теории динамических систем) представляется крайне сложным. Поэтому пока что единственным эффективным способом анализа может служить эксперимент с компьютерными моделями, имитирующими динамику биосферы.

Теория биосферы должна представлять собой не просто совокупность изученных механизмов функционирования отдельных элементов биоты и абиотических составляющих биосферы, взаимодействие которых способно реализовать принцип Ле Шателье (что, разумеется, совершенно необходимо). Для того чтобы обеспечить выживание человечества как вида, обеспечить возможность дальнейшего развития его цивилизации, предстоит изучить динамику биосферы как нелинейной системы, изучить структуру ее аттракторов и границы между областями их притяжений.

Другими словами, обеспечение коэволюции человека и биосферы (или, что то же самое, для реализации стратегии sustainable development) требует развития специальной синтетической научной дисциплины. Работа по созданию такой дисциплины, по существу, уже началась. Ее естественной составляющей является экология.

Разработку принципов ноосферогенеза или поисков пути в эпоху ноосферы нельзя откладывать. Разработка научных основ этой проблемы и ее реализация должны идти параллельно. И по существу эта работа уже началась: появляются первые запреты, основанные на серьезном научном анализе. Тот же самый запрет на использование хлор- и фторсодержащих хладонов, который приведет к полной перестройке всей холодильной промышленности, уже является одним из тех табу, которыми мировое сообщество защищает себя от разрушения озонового слоя. Развернуты широкие исследования возможных последствий потепления климата из-за увеличения концентрации углекислоты и метана в атмосфере, что, по-видимому, приведет к новой системе запретов.

По мере развития дальнейших исследований неизбежно будет расти количество запретов. И их придется выполнять! Это, может быть, и станет самой трудной задачей, которая когда-либо вставала перед человечеством, поскольку среди запретов появятся и такие, которые будут регламентировать рост народонаселения и вносить новые ограничения в то, что принято называть свободой личности.

По существу, в основе теории ноосферогенеза лежат новые принципы нравственности, новая система нравов, которая должна быть универсальной для всей планеты, при всем различии цивилизаций населяющих ее народов. Когда в начале ХХ века Вернадский произнес вещую фразу о том, что однажды человеку придется взять на себя ответственность за развитие и природы, и общества, вряд ли он думал, что это время наступит столь скоро. В условиях уже наступившего экологического кризиса становится ясной неспособность современного планетарного сообщества с ним справиться. Структура общественного устройства должна претерпеть кардинальные изменения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Можно констатировать, что в современной науке есть все необходимые естественнонаучные данные, позволяющие обосновать универсальный характер эволюции. Причем эволюционный подход в науке второй половины ХХ века оказывается тесно связанным с системным рассмотрением объектов. С этих позиций универсальный эволюционизм, включающий в свой состав принципы эволюции и системности, предстает как характеризующий взаимосвязь самоорганизующихся систем разной степени сложности и раскрывающий механизмы возникновения новых структур в процессе развития. Такие структуры возникают в открытых системах, находящихся в неравновесном состоянии, и формируются за счет флуктуаций и кооперативных эффектов, благодаря чему осуществляется переход от одного типа самоорганизующейся системы к другой, а эволюция, в конечном счете приобретает направленный характер.

Универсальный эволюционизм позволяет рассмотреть во взаимосвязи не только живую и социальную материю, но и включить неорганическую материю в целостный контекст развивающегося мира. Он создает основу для рассмотрения человека как объекта космической эволюции, закономерного и естественного этапа в развитии нашей Вселенной, ответственного за состояние мира, в который сам человек погружен.

Принципы универсального эволюционизма становятся доминантой синтеза знаний в современной науке. Это та стержневая идея, которая пронизывает все существующие специальные научные картины мира и является основой построения целостной общенаучной картины мира, центральное место в которой начинает занимать человек.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вернадский В.И. Биогеохимические очерки. М.-Л., 1940.
2. Вернадский В.И. Несколько слов о ноосфере // Успехи совр. биологии. 1944. Т. XVIII. Вып. 2.
3. Вернадский В.И. Проблемы биогеохимии. М., 1934.
4. Вернадский В.И. Размышления натуралиста. Научная мысль как планетное явление. М., 1977.
5. Водопьянов Г.А. К парадигме глобального эволюционизма. М., 1991.
6. Гленсдорф П., Пригожин И. Термодинамическая теория структуры устойчивости и флуктуаций. М., 1973.
7. Гут А.Г., Стейнхардт П.Дж. Раздувающаяся Вселенная // В мире науки. 1984. № 7.
8. Климонтович Н.Ю. Без формул о синергетике. М., 1986.

Моисеев Н.Н. Коэволюция природы и общества. Пути ноосферогенеза. // Экология и жизнь. 1997. №2.

1. Моисеев Н.Н. Стратегия разума // Знание - сила. 1986. № 10.
2. Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса. М., 1985.
3. Силк Дж. Большой взрыв: рождение и эволюция Вселенной. М., 1982.
4. Тоффлер О. Наука и изменение. Предисловие к кн. Пригожин И., Стенгерс И. «Порядок из хаоса».
5. Фридман А.А. Мир как пространство и время. М., 1965.
6. Хакен Г. Синергетика. Иерархия неустойчивостей в самоорганизующихся системах и устройствах. М., 1985.

Jantsch E. The Self-organizing universe: science a human implications of the emerging paradigm of evolution. Oxford, 1980.

1. Моисеев Н.Н. Стратегия разума // Знание - сила. 1986. № 10. С. 25. [↑](#footnote-ref-1)
2. Моисеев Н.Н. Стратегия разума // Знание - сила. 1986. № 10. С. 25. [↑](#footnote-ref-2)
3. Силк Дж. Большой взрыв: рождение и эволюция Вселенной. М., 1982. С. 16-17. [↑](#footnote-ref-3)
4. Фридман А.А. Мир как пространство и время. М., 1965. С. 157. [↑](#footnote-ref-4)
5. Гут А.Г., Стейнхардт П.Дж. Раздувающаяся Вселенная // В мире науки. 1984. № 7 C. 59. [↑](#footnote-ref-5)
6. Хакен Г. Синергетика. Иерархия неустойчивостей в самоорганизующихся системах и устройствах. М., 1985. С. 9. [↑](#footnote-ref-6)
7. Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса. М., 1985. С. 47. [↑](#footnote-ref-7)
8. Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса. М., 1985. С. 56. [↑](#footnote-ref-8)
9. Климонтович Н.Ю. Без формул о синергетике. М., 1986. С. 104. [↑](#footnote-ref-9)
10. *Jantsch E.* The Self-organizing universe: science a human implications of the emerging paradigm of evolution. Oxford, 1980. P. 19. [↑](#footnote-ref-10)
11. Гленсдорф П., Пригожин И. Термодинамическая теория структуры устойчивости и флуктуаций. М., 1973. С. 260. [↑](#footnote-ref-11)
12. Тоффлер О. Наука и изменение. Предисловие к кн. Пригожин И., Стенгерс И. «Порядок из хаоса». С. 17. [↑](#footnote-ref-12)
13. Вернадский В.И. Размышления натуралиста. Научная мысль как планетное явление. М., 1977. С.55. [↑](#footnote-ref-13)
14. Вернадский В.И. Биогеохимические очерки. М.-Л., 1940. С. 47. [↑](#footnote-ref-14)
15. Вернадский В.И. Несколько слов о ноосфере // Успехи совр. биологии. 1944. Т. XVIII. Вып. 2. С. 117 [↑](#footnote-ref-15)
16. Вернадский В.И. Проблемы биогеохимии. М., 1934. С. 82. [↑](#footnote-ref-16)
17. Водопьянов Г.А. К парадигме глобального эволюционизма. М., 1991. С. 231. [↑](#footnote-ref-17)
18. Моисеев Н.Н. Коэволюция природы и общества. Пути ноосферогенеза. // Экология и жизнь. 1997. №2. [↑](#footnote-ref-18)
19. Там же. [↑](#footnote-ref-19)