

УДК 115

**Малюкова О.В.**

*Московский государственный университет инженерной экологии*

## **КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ЭКОЛОГИИ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СТРЕЛА ВРЕМЕНИ**

**O. Malyukova**

*Moscow State University of Environmental Engineering*

### **CONCEPTUAL SYSTEMS OF ECOLOGY AND ECOLOGICAL ARROW OF TIME**

*Аннотация.* Экология может быть определена как система знаний, ставящая своей целью теоретическое обоснование и практическое сохранение пространственно-временного многообразия биосферы планеты. Изучение данного пространственно-временного многообразия с целью его сохранения и использования проходит ряд этапов, которые можно охарактеризовать как концептуальные системы экологии – это функционирование экологии как части биологической науки, становление социальной экологии и экологической парадигмы, изучение процесса глобализации и создание инженерной экологии. Каждой концептуальной системе экологии соответствует своя онтология, отличающаяся одна от другой целым рядом базовых категорий и прежде всего категорией времени. Антропогенная деятельность привела к созданию новой онтологической реальности со своими специфическими пространственно-временными характеристиками. Основной чертой такой реальности является чётко фиксируемая необратимость всех процессов, происходящих в природе. Эта необратимость свидетельствует о становлении нового явления – экологической стрелы времени. Экологическая стрела времени выступает как проявление целого ряда процессов, имеющих в качестве причины антропогенное воздействие на физические, геологические, химические, биологические свойства биосферы. Следствием этих процессов может стать такое качество биосферы, при котором существование в ней человека станет невозможным или проблематичным.

*Ключевые слова:* проблема времени, экология, концептуальные системы экологии, экологическая парадигма, необратимость времени, экологическая стрела времени.

*Abstract.* Ecology can be defined as the system of knowledge that pursues theoretical substantiation and practical preservation of existing variety of planet biosphere. The study of the given variety with the purpose of its preservation and use passes a number of stages which can be characterized as conceptual systems of ecology. They are as follows: ecology as a part of biological science, the formation of social ecology and an ecological paradigm, the study of the process of globalization and creation of engineering ecology. Each conceptual system of ecology has its own ontology with a number of base categories and, first of all, time category. Human activity has led to the appearance of a new world with specific existential characteristics. The basic feature of this reality is accurately fixed irreversibility of all natural processes. This irreversibility testifies to formation of a new phenomenon – an ecological arrow of time. The ecological arrow of time is as manifestation of a variety of processes caused by human influence on physical, geological, chemical and biological properties of biosphere. These processes might result in such a quality of the biosphere at which human existence becomes impossible or doubtful.

*Key words:* time problem, ecology, conceptual systems of ecology, paradigm of ecology, irreversibility of time, an ecological arrow of time.

Экология возникла во второй половине XIX в. как раздел биологии, изучающий взаимоотношения организмов с окружающей средой. Термин «экология» был введён в научный оборот в 1866 г. Эрнстом Геккелем для обозначения науки об отношениях организмов и среды их обитания. Появление экологии неразрывно связано с утверждением теории эволюции как в дарвиновской, так и в альтернативных формах. Эволюционная парадигма, сама являющаяся проявлением идеи необратимости исторического процесса в биологии, способствовала ут-

верждению экологии как науки с её установкой на изучение взаимодействия организмов с биотической и абиотической средой.

На основании этой общей установки экология может быть определена как система знаний, ставящая своей целью теоретическое обоснование и практическое сохранение пространственно-временного многообразия биосферы планеты. Изучение данного пространственно-временного многообразия с целью его сохранения и использования проходит ряд этапов, которые можно охарактеризовать как концептуальные системы экологии. Каждой концептуальной системе экологии соответствует своя онтология или картина мира, отличающаяся одна от другой целым рядом базовых категорий и прежде всего категорией времени.

#### Первая концептуальная система экологии.

Предыстория появления экологии связана с социальными условиями XVIII-XIX вв., прежде всего, имеется в виду промышленный переворот. Впервые антропогенное воздействие на природу обрело резко отрицательные формы. Промышленная разработка месторождений видоизменила сельскохозяйственный ландшафт: промышленность, размещаемая в крупных городах, стала существенным фактором их загрязнения, численность населения городов стала быстро расти за счёт притока рабочей силы, которые селились рядом с фабриками и заводами, создавая новый тип городской застройки – так называемую «промышленную зону», весьма далёкую от архитектурных достоинств (бараки и трущобы). Эти обстоятельства и были осмыслены в первой (по времени) экологической концепции Мальтуса (1766-1834). В 1798 г. он опубликовал свою книгу «Опыт о законе народонаселения», в которой утверждал, что народонаселение строго ограничено средствами существования, а рост народонаселения может быть остановлен лишь нравственным воздержанием или войнами, эпидемиями и т. д. Книга Мальтуса стала первым произведением по собственно экологической проблематике.

Другим мощным стимулом для появления экологии стало осознание степени антропогенного воздействия на природу в трудах представителей самых разных областей знания. В начале XIX в. Жан-Батист Ламарк написал: «Человеку суждено истребить самого себя после того, как он сделает Землю непригодной для обитания». Вклад Ламарка в создание собственно экологического подхода оказался весьма существенным.

Согласно распространённой точке зрения, по типу изучаемых объектов и используемым методологическим подходам экология распадается на две достаточно самостоятельные сферы, которые можно условно обозначить как «первую экологию» и «вторую экологию». Первая экология – это классическая биологическая наука, выросшая из трансформированной естественной истории, которая стала пытаться объяснять, почему те или иные организмы в одних местах встречаются, а в других – нет, а если встречаются, то почему именно в таких количествах, а не каких-либо других. Создана эта наука трудами, прежде всего, зоологов и ботаников, а в некоторой степени – и физиологов, осмелившихся выйти из лаборатории в поле или, по крайней мере, экстраполировать результаты лабораторных экспериментов на реальные природные ситуации.

Теоретической основой первой экологии служит дарвинизм. Так, основной целью многих экологических исследований стал поиск преимуществ, даваемых организмам теми или иными адаптациями, а также выяснение цены приобретения этих адаптаций. Очевидно, что основное внимание этого экологического подхода направлено на изучение живых организмов, их популяций и сообществ. Что же касается второй экологии, то она если и может быть отнесена к собственно биологическим наукам, то только с некоторой «натяжкой». В центре её внимания – не отдельные организмы, их популяции или сообщества, а прежде всего те потоки вещества и энергии в природе, движение которых хотя бы отчасти происходит за счёт жизнедеятельности организмов. Эти потоки охватывают всю биосфе-

ру или какую-то её часть, которая и называется *экосистемой*. Существует много разных определений экосистемы, но наиболее удачным было данное ещё в 1941 г. американским исследователем Раймондом Линдеманом: «совокупность физико-химико-биологических процессов, протекающих в любых масштабах пространства-времени». Именно в рамках подобного подхода и был создан труд «Гидрогеология» [10] Ламарка. Книга была опубликована в 1802 г., подзаголовок её достаточно объёмный, но полно раскрывающий содержание: «Исследования влияния, оказываемого водой на поверхность земного шара, причин существования морских бассейнов, их перемещения и последовательного появления в различных точках Земли, наконец, перемен, которые происходят на поверхности Земли под влиянием живых тел».

В конце XIX в. проблемы, которые называются «экологическими вопросами современности», привлекли внимание Ф. Энгельса. В 1876 г. в незаконченной работе «Роль труда в процессе превращения обезьяны в человека» [9] исследователь поставил вопрос о губительном воздействии человека на биосферу, которое, во-первых, связано с плохим знанием законов природы, а во-вторых, является следствием варварского отношения к природе со стороны капиталистов. Он писал:

«Не будем, однако, слишком обольщаться нашими победами над природой. За каждую такую победу она нам мстит. Каждая из этих побед имеет, правда, в первую очередь те последствия, на которые мы рассчитывали, но во вторую и третью очередь совсем другие, непредвиденные последствия, которые очень часто уничтожают значение первых. Но и в этой области мы, путем долгого, часто жестокого опыта и путем сопоставления и анализа исторического материала, постепенно научаемся уяснять себе косвенные, более отдаленные общественные последствия нашей производственной деятельности, а тем самым мы получаем возможность подчинить нашему господству и регулированию также и эти последствия. Однако для того, чтобы осуществить это регулирование, требуется

нечто большее, чем простое познание. Для этого требуется полный переворот в нашем существующем до сего времени способе производства и вместе с ним во всем нашем теперешнем общественном строе» [9, 495-498].

Смысл и стиль этого пространного рассуждения на многие годы определил приоритеты экологической политики Советского Союза: во-первых, это «господство и регулирование» производственной деятельности над природой, во-вторых – резко негативная оценка капиталистического способа производства в природоохранной сфере, в-третьих – восприятие всего мира как целостного организма и арены будущей мировой революции. Вследствие этого решение экологических проблем в целом откладывалось на отдаленный срок, связанный с победой коммунизма, а локальные экологические проблемы считались второстепенными и плохо учитывались реальной производственной практикой социализма. Однако суть проблемы состояла не в различии форм общественного устройства, а в более фундаментальном факторе, в качестве которого можно рассматривать общую картину мира соответствующего исторического периода.

Исторический период, связанный со становлением и развитием капиталистического общества, является классическим индустриальным этапом, который основан на достижениях классической науки и классической философии. Фундаментальной частью классической философии при всем многообразии её систем является построение онтологии или общей картины мира. Любая онтология классических философских систем выстраивает категориальную картину мира. В качестве базовых категорий здесь выступают такие категории, как материя, пространство, время, движение и т. д., их неизменной характеристикой оказывается вечность, статичность, неизменность, вечное возвращение к исходному состоянию. Появление диалектической философии с идеей развития не изменило ситуации, ибо вечность мира (соотнесенного с реальными временными рамками) осталась его важнейшей характеристикой. В

области классического естествознания такой установке соответствовали классическая механика с её представлением об обратимости времени и физические теории колебательных процессов, всевозможные законы равновесия, соответствия и т. д. Вечность и неизменность во времени, пространственная бесконечность – эти характеристики физика сохраняла до начала XX в. В области философии они считались неотъемлемым признаком материализма. Такая мощная эпистемологическая идеализация представляла собой следствие не только научного, но и обыденного представления о процессах и объектах объективной действительности.

Экология в рамках первого этапа своего существования функционирует в рамках указанного подхода. Жизнедеятельность популяций, функционирование биогеоценозов разворачиваются в рамках чётко оговоренных пространственно-временных показателей, выход за пределы которых характеризуется как временный и преходящий. Идеальный образ популяции и биоценоза – это колебательные изменения. Приведённый облик экологии до настоящего времени доминирует в учебной литературе по указанной дисциплине. Экология определяется как «единство биотопа и биоценоза» [5, 9]. Далее вводится базовое понятие *гомеостаза*, или *подвижного равновесия*, поскольку «важным свойством живых систем любого уровня организации, начиная с отдельного организма, является их устойчивость, сбалансированность происходящих в нем процессов обмена веществом и энергией между всеми компонентами и внешней средой, вследствие чего организмам свойственно состояние так называемого подвижного равновесия или гомеостаза» [5, 52]. Именно через понятие гомеостаза рассматриваются следующие разделы: экология популяций, экология сообществ, функционирование экосистем, функционирование биосферы, экология человека и человечества. Экологические кризисы и катастрофы рассматриваются как некоторые обратимые и преходящие отклонения от исходного равновесия.

Классическая экология предлагает некоторые рецепты для преодоления современного экологического кризиса:

«Всякая живая система, используя обратные связи, всегда стремится к самосохранению. Система обратных связей в биосфере направлена на элиминацию человека как вида. Увеличивается генетический «груз» человечества, отмечается рост психических и нервных заболеваний, снижается общая сопротивляемость болезням и т. д. Человек для оправдания названия своего вида «Человек разумный» должен планировать свою дальнейшую деятельность так, чтобы сохранить оставшуюся и, по возможности, восстановить утраченную биоту планеты за счет естественной саморегуляции природной среды» [5, 360].

Воздействие человека на природу классической экологией понимается как прямое и косвенное, преднамеренное и непреднамеренное. При этом в биосфере наряду с природным биогеохимическим круговоротом веществ сформировался антропогенный круговорот веществ, или ресурсный цикл. *Ресурсный цикл* представляет собой обмен веществ между природой и обществом, который приводит к образованию отходов. Всякая хозяйственная деятельность приводит к образованию отходов, которые рассеиваются в окружающей природной среде. Идеалом классической экологии является полное уподобление ресурсного цикла пищевым цепям природных экосистем, иными словами, создание безотходного производства. Безотходное производство получило название «реализация ресурсного цикла». Итак, понимание и использование категорий пространства и времени в классической экологии чётко соотносится с пониманием пространства и времени в классической физике.

Вторая концептуальная система экологии.

В качестве второй концептуальной системы экологии выступает социальная экология – научное направление, которое начало складываться во второй половине XX в. Ко этому времени уровень антропогенного воздействия на биосферу стал приобретать уг-

рожающие размеры. В 1968 г. была создана неправительственная организация «Римский клуб», которая, начиная с 1972 г., стала публиковать доклады, посвящённые угрожающему положению дел в области охраны окружающей среды. Первым докладом стал доклад Д. Медоуза «Пределы роста». Все доклады, в особенности первые из них, носили ярко выраженный алармистский характер [1, 8]. Деятельность Римского клуба, воплотившись в деятельности иных правительственных и неправительственных организаций, привела в конечном итоге к созданию соответствующей комиссии под эгидой ООН и созданию концепции устойчивого развития.

В нашей стране приоритет в осознании и формулировании глобальной проблематики принадлежит философии. Тема соотношения общества и природы традиционно затрагивала экологическую проблематику, ибо последняя изначально содержала в себе природоохранный компонент. В середине 80-х гг. академик И.Т. Фролов [6] сформулировал понятие глобальных проблем современности и создал их иерархию. В соответствии с его определением, под *глобальными проблемами современности* понимается совокупность общепланетарных проблем современной эпохи, затрагивающих человечество в целом. От решения этих проблем зависит дальнейший социальный прогресс человечества, но и сами эти проблемы могут быть разрешены только в ходе социального прогресса и благодаря ему.

В конце XX в. комплекс глобальных проблем современности перешёл в новое качество и стал определяться как проблема выживания человека. Антропогенная деятельность привела к созданию новой онтологической реальности со своими специфическими пространственно-временными характеристиками. Основной чертой такой реальности является чётко фиксируемая необратимость всех процессов, происходящих в природе. Эта необратимость свидетельствует о становлении нового явления – экологической стрелы времени. Экологическая стрела времени выступает как проявление целого ряда процессов,

имеющих в качестве причины антропогенное воздействие на физические, геологические, химические, биологические свойства биосферы. Следствием этих процессов может стать такое качество биосферы, при котором существование в ней человека станет невозможным или проблематичным.

Осознание экологической стрелы времени, в которой воплотились глобальные проблемы современности, является обстоятельством, чрезвычайно болезненным для человечества. Многочисленные попытки решения глобальных проблем представляют собой стремление вернуть биосферу в обратимое состояние, преодолеть онтологическую схему с экологической стрелой времени. Надежда на такое преодоление связана с успешным решением самой опасной глобальной проблемы – предотвращением термоядерной войны. Создание и попытки внедрения концепции устойчивого развития – это ещё один шаг на пути преодоления экологической стрелы времени и возвращения в обратимую онтологию.

Итак, императивом социальной экологии стало стремление преодолеть экологическую стрелу времени путём решения глобальных проблем современности. Однако глобальные проблемы современности не имеют решения, ибо они есть проявление более общего мирового процесса, каковым является глобализация [7]. Осмысление и концептуализация процессов глобализации положили начало третьей концептуальной системе экологии. Экологическая проблематика в аспекте антропогенного воздействия на биосферу приобрела более точные очертания и преобразилась в проблему техногенного воздействия на биосферу. Результатом такого преобразования стало создание новой технической дисциплины – *инженерной, или промышленной, экологии* – и нового направления деятельности – инженерной защиты окружающей среды. Инженерную экологию можно рассматривать в качестве четвёртой концептуальной системы экологии.

Третья концептуальная система экологии.

Третья концептуальная система экологии связана с постепенным переходом на изучение новой реальности, которой является широко понимаемый процесс глобализации. Современный процесс глобализации – это результат развития и совершенствования культуры, зародившейся с появлением первых людей, на определённом историческом этапе. Начиная с эпохи неолитической революции возникли и стали совершенствоваться цивилизационные связи, породившие отдельные очаги цивилизации. Цивилизационное развитие изначально способствовало унификации общественной жизни и привело в эпоху Возрождения и великих географических открытий к началу реальной глобализации, которая в последнее столетие переросла в глобализацию многоаспектную, обусловив, в свою очередь, формирование мирового сообщества и появление во второй половине XX в. глобальных проблем человечества.

В настоящее время существуют два основных сценария будущего человечества, предложенные Д. Медоузом [3, 4]. Первый – сценарий традиционно движущегося мира. Такой мир войдёт в состояние коллапса, примерно, к концу первой четверти XXI в. из-за ограничений природных ресурсов, загрязнения окружающей среды и других причин. Такой традиционный мир оказывается обречённым. Второй сценарий – сценарий устойчивого развития. Для становления устойчивого развития необходимо выполнить ряд условий, в частности, стабилизировать объём мирового промышленного производства и численность населения мира. Это – сценарий сохранения мировой цивилизации.

Изучение и концептуализация глобальных процессов, происходящих в мире, свидетельствуют о становлении новой онтологической реальности, с которой имеет дело человек. Эта новая реальность может быть описана в терминах онтологии приостановленных процессов [2]. На основании данных современной космологии, генетики, теории организации выдвигается гипотеза о латентном состоянии материи. Данное состояние материи иначе называется сверхизбыточнос-

тью материи во Вселенной – на существование такого явления указывают многочисленные факты. Итак, во Вселенной на место каждого явления претендуют многочисленные кандидаты, находящиеся в латентном, или «свёрнутом», состоянии. В биологии подобное явление хорошо описано и называется *давлением жизни*. Аналогичное давление жизни хорошо прослеживается на всех уровнях организации материи. Последние данные космологии свидетельствуют о том, что только 4% всей материи находится в актуальном состоянии, а 96% материи составляют тёмная материя и тёмная энергия, которые самими астрономами называются латентной материей. Давление латентной материи является следствием фундаментальной нехватки ресурсов существования во Вселенной (так и кажется, что Богу-отцу, создавшему мир, не хватало для этого средств).

Латентные состояния материи представлены в виде большого числа приостановленных процессов и неактуализированных программ, которые в момент рассмотрения никак себя не проявляют, но при соответствующих запускаящих условиях могут развернуться во времени и перейти в полноценное состояние бытия. Классическими материальными носителями латентного состояния, или свёрнутой материи, являются вакуум, генетический аппарат клетки, вирусы, семена растений, книга, компьютер, деньги, человеческая психика и др. Онтологическая реальность латентного состояния позволяет поставить вопрос о соотношении понятий *латентность* и *возможность*, а также понятий *латентное состояние*, *актуальное состояние* и *потенциальное состояние*. Все эти понятия определённым образом соотносятся с временными характеристиками реальности, в частности, с бытием настоящего времени. Отличие латентности от возможности заключается в том, что возможность представляет собой одно из будущих состояний реальности, которое через некоторый промежуток времени либо будет реализовано, либо исчезнет с временной оси. Латентность, или латентное состояние, представляет со-

бой часть действительного состояния. Латентность существует в настоящем времени, она не является возможностью, соотносённой с будущим временем. Возможность ещё не стала действительностью, латентность уже является таковой. Когда реализуется одна из возможностей, другие возможности либо исчезают, либо существенно меняются, обретая при этом новые качества. Латентное состояние по-иному соотносится с возможными состояниями. Если часть латентных (приостановленных) процессов актуализируется, то возможные состояния будущего не меняются, в будущем у них остаётся возможность быть актуализированными.

Итак, латентная материя является актуальным состоянием, латентность можно определять как свойство нижележащего уровня материи по отношению к её более высокому уровню (при этом под *уровнями материи* понимается степень её актуализации в настоящем времени). Реальность настоящего состояния оказывается иерархической, она не сводится к единой сущности. В результате снижается скорость наступления будущего состояния материи, ибо настоящее состояние приобретает определённую продолжительность, связанную с актуализацией латентных состояний. Необратимость времени, сущностная черта онтологии приостановленных процессов, может определяться как скорость наступления следующего состояния материи. В иерархически выстроенном настоящем скорость наступления будущего замедляется, следовательно, необратимость времени теряет свою остроту.

В некоторых областях науки сегодня наблюдается отказ от жёстких детерминист-

ских установок на предсказуемость развития объекта и простоту его описания. Эпистемология приостановленных процессов не предполагает полной и однозначной предсказуемости развития объектов, но устанавливает некий горизонт, или коридор, такого развития, связанный с необратимостью процессов во времени. Иными словами, эпистемология приостановленных процессов определяет экологическую стрелу времени с замедлением скорости перехода от одного этапа к другому. Кроме того, скорость экологической стрелы времени, или время наступления экологического случая (катастрофы), тормозится латентными состояниями реальности.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Глобалистика: Энциклопедия / Гл. ред. И.И. Мазур, А.Н. Чумаков. М.: Радуга, 2003. 1328 с.
2. Королев А.Д. Философские основания восприятия экологического кризиса: Автореф. дисс. ... канд. филос. наук. М.: ИФРАН, 2001. 20 с.
3. Медоуз Донелла Х., Медоуз Деннис Л., Рандерс Йорген. За пределами роста. М.: Прогресс-Пангея, 1994. 304 с.
4. Медоуз Донелла Х., Медоуз Деннис Л. и др. Пределы роста. М.: МГУ, 1991. 208 с.
5. Николайкин Н.И., Николайкина Н.Е., Мелехова О.П. Экология: Учебное пособие. М.: МГУИЭ, 2000. 504 с.
6. Фролов И.Т. Введение в философию: Учебное пособие для вузов / Рук. авт. колл. И.Т. Фролов. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Республика, 2005. 623 с.
7. Чумаков А.Н. Глобализация. Контуры целостного мира. М.: Проспект, 2005. 432 с.
8. Чумаков А.Н. Философия глобальных проблем. Монография. М.: Знание, 1994. 159 с.
9. Энгельс Ф. Роль труда в процессе превращения обезьяны в человека // Маркс К., Энгельс Ф. Соч.; 2-е изд. Т. 20. 1961. 868 с. С. 486-499.
10. Lamarck J.B. Hydrogeologie. Paris, 1802.