

СТАНОВЛЕНИЕ ФРАКТАЛЬНОГО ПОДХОДА И ПЕРСПЕКТИВЫ ФОРМИРОВАНИЯ ТЕОРИИ КОЭВОЛЮЦИИ-2

Vitality of synthesis of coevolutional and fractal ideas is substantiated on the basis of analysis of specific features of modern scientific cognition.

В первой статье с аналогичным названием, опубликованной в XI выпуске сборника трудов БГТУ (серия V, 2003 г.), была выдвинута гипотеза о том, что фракталы представляют собой устойчивые «клеточки» коэволюции. Настоящая работа является логическим продолжением предыдущей. В ней развивается и углубляется идея о том, что «встреча» фрактальных и коэволюционных представлений является закономерной, вытекающей из тенденций развития современного научного познания, а синтез соответствующих знаний следует определить как необходимый для формирования теории коэволюции.

Значение такого подхода состоит не только в более глубоком постижении процессов конструирования природой красоты и гармонии, но и в создании необходимых теоретических подходов для решения практических проблем гармонизации социоприродного развития.

В поисках аргументов, подтверждающих связь фракталов и коэволюции, как и в решении любой неразработанной проблемы, постоянно приходится иметь дело с неидентифицированным материалом и выдвигать предположения, содержащие определенную долю риска неподтверждаемости в будущем. Однако автор надеется на снисхождение терпеливых и принципиальных специалистов, поскольку в стремлении понять единство явлений, находящихся на переднем плане современного научного и философского познания, он руководствовался искренним желанием хоть в какой-то степени прояснить истину.

Необходимо отметить также, что анализ становления фрактального подхода не является самодовлеющей задачей настоящей работы. Фрактальные представления используются для раскрытия природных, отчасти социальных механизмов коэволюционного самоконструирования соответствующих объектов. Вместе с тем в некотором плане одновременно осуществляется и философско-методологическое обогащение формирования фрактального подхода в науке. Следовательно, особенностью настоящей работы является фрактализация коэволюционного подхода и коэволюционизация фрактального. И в этом отношении также существует преемственная связь данной публикации с предыдущей. Центральным смысловым каналом такой связи является фундаментальная идея, высказанная еще Анаксагором, – «все во всем», положенная в основу исследования исторически формировавшихся профрактальных эвристик в мифологии, философии, культуре, что было проанализировано в первой статье.

Основная задача данной статьи состоит в выявлении фрактальных аспектов коэволюционных преобразований, прежде всего, применительно к экологическому знанию, поскольку именно в экологии идея коэволюции получила «прописку» как совокупность механизмов сопряженного, взаимозависимого устойчивого развития систем биологической и социальной природы. Будем также учитывать, что «экологическая коэволюция» имеет объективные и субъективные ограничения. Объективные пределы определяются конкретно-историческими формами существования биологических и социальных систем и способами их взаимодействия, а также достигнутым социокультурным уровнем развития общества и сложившимся спектром, изменяющим природные условия жизни, деятельности человека. Субъективные ограничения обусловлены не только достигнутым уровнем экологических и других научных знаний, но и соответствующими, доминирующими экологическими представлениями и концепциями, которые признаются значительной частью специалистов заслуживающими незамедлительного внедрения для выправления экологической ситуации на планете Земля. Это относится прежде всего к ставшей популярной и за-

воевавшей немало приверженцев в среде экологов теории биологической регуляции окружающей среды, с которой необходимо согласовать человеческую деятельность. При этом важнейшей задачей считается сохранение биоразнообразия.

Известные сторонники данной теории В.Г. Горшков и К.С. Лосев в ответе одному из своих оппонентов проявляют предусмотрительную осторожность и научную добросовестность, не настаивая в категорической форме на некритическом принятии отмеченной теории для немедленного практического внедрения в силу недостаточной разработанности последней. «Как нам представляется, – пишут В.Г. Горшков и К.С. Лосев в заключении своей статьи, – теория биотической регуляции, конечно еще далеко не полностью разработанная, является тем первым шагом, который направлен на формирование единой теории системы Земля, в первую очередь области существования жизни – биосферы или географической среды» [1].

Как видно, теория биотической регуляции благодаря незаангажированной позиции представляющих ее ученых сохраняет свою открытость и возможность продуктивного развития во взаимодействии с другими взглядами и концептуальными подходами по осмыслению закономерностей коэволюционного развития общества и природы. К сказанному добавим, что наиболее полно творческий и практически значимый потенциал отмеченной теории может быть осознан при условии рефлексии над ее методологическими основаниями и их перестройки путем инициирования (а вовсе не глухой защиты или подавления) иных подходов к проблемам устойчивости жизни и переосмысления сути современной глобальной экологической проблемы через сравнение их результатов. Иными словами, для решения проблем коэволюции необходимо соответственно применять коэволюционный подход в теоретической работе. Метод должен быть адекватен предмету исследования.

Противоречие схождения и различия как основа единства коэволюции и фракталов

В контексте отмеченной выше проблемы выявляются очень важные методологические вопросы, не нашедшие удовлетворительного решения в современных эволюционных представлениях в широком их значении, т. е. не только в биологическом плане. Это, прежде всего, вопрос о роли подобия или длительно сохраняющейся относительной неизменности некоторых биологических видов в динамике жизни вообще и в устойчивом развитии биосферы в особенности. Подобие, или изоморфизм, живого конечно же имеет связь с биологическим разнообразием, сохранение которого понимается как основа обеспечения стабильных экологических условий, но не сводится к нему. В современной экологической литературе распространенные трактовки разнообразия выявляют приоритетность различий форм живого. Однако, вероятно, различия биосистем являются диалектической противоположностью их подобия и самоподобия. Понятия подобия и схождения мы будем применять в статье как синонимы, хотя данный вопрос требует отдельного анализа. Плодотворную попытку историко-методологического анализа проблемы разнообразия в эволюционном аспекте (и не только биологических систем) как единства свойств схождения и различия больших совокупностей объектов предпринял Ю.В. Чайковский в своей разносторонней, богатой по содержанию монографии «Элементы эволюционной диатропика». Термин «диатропика» происходит от греческого диатропос – разнообразный, разнохарактерный. Под диатропикой автор монографии понимает науку о разнообразии, «т. е. о тех общих свойствах схождения и различия, которые обнаруживаются в больших совокупностях объектов» [2].

Особую позицию по вопросам связи различия и схождения (подобия) живых организмов с устойчивостью «биосферной системы» занимает известный специалист в области микробиологии, член-корреспондент РАН Г.А. Заварзин. Согласно его оценке, в настоящее время в естествознании происходит «незаметная для непосвященных» научная революция, связанная «с серией работ на периферии внимания научного сообщества». Мирозренческая суть революции заключается в наступлении очередного цикла доминирова-

ния холистских (голизма, согласно Г.А. Заварзину) познавательных подходов в современной биологии. Содержание данной революции составляет переориентация методологии исследований, построенных на признании основной роли видообразования и фенотипической изменчивости в эволюции, на концептуальные приоритеты, берущие на вооружение идею о центральном месте эволюции сообществ «в биологической истории Земли». Все это, по мнению цитируемого автора, означает ограниченность дарвиновского мировоззрения, основанного «на случайном изменении индивидуума» в процессе видообразования за счет сохранения наиболее приспособленных. Осознание тезиса В.И. Вернадского «...о невозможности существования вида вне сообщества...» и его структуры, включающей разные организмы с различными взаимодополняющими биогеохимическими функциями, ведет к поискам симбиотических закономерностей и возрождению симбиогенетических подходов и гипотез. Причем «...сильнейший удар по традиционному мировоззрению в естествознании...» нанесла палеонтология докембрия, которая «всегда была фактической опорой эволюционной теории», но теперь «...в области эволюции прокариот и геологической летописи докембрия она дает основания для новых подходов» [3]. Было открыто, что история сообществ прокариот сохранившихся почти неизменными до настоящего времени, характеризуются временным параметром, сопоставимым с длительностью геологической истории Земли, – 3,5 млрд. лет.

Используя новые палеонтологические данные по стабильности сообществ простейших, Г.А. Заварзин делает весьма красноречивое, можно сказать, программное заявление о том, что «возрастание биоразнообразия, основанное на увеличении сложности все новых и новых форм, отнюдь не ведет к устойчивости биосферной системы» [4]. Хотя рост биоразнообразия и способствует ускорению эволюции, неустойчивость, обусловленная при этом ростом сложности отношений, может не приводить к гибели усложняющихся форм, потому что биохимические циклы саморегуляции поддерживаются бактериями. Эта новая постановка вопроса о необходимости исследования сопряженной эволюции реликтовых (сохранившихся почти неизменными) и более поздних, сложных форм живого требует основательной теоретико-методологической проработки. Во всяком случае идея взаимозависимого существования не усложняющегося и усложняющегося разнообразия (иная форма подобия и различий) живых систем побуждает к осмыслению (в перспективе) возможного инвариантного ряда закономерностей коэволюции, начиная от организма и кончая уровнем биосферы. Данная оценка принципиально не противоречит основным требованиям новой парадигмы в биологии. Однако главный вывод из проведенного краткого анализа заключается в том, что изучение вопроса о связи фракталов и коэволюции не следует ставить в жесткую зависимость от методологических оснований ни одного из приведенных выше концептуальных подходов к объяснению устойчивости развития живого хотя бы в силу их естественно-научной недостроенности, недостаточной разработанности и неопределенности возможностей принципиального взаимного согласования.

Вместе с тем не будем упускать из внимания, что в отмеченных и иных подходах, объясняющих устойчивость биологической организации, центральное место занимает (подчеркнем еще раз) недостаточно разработанный вопрос о противоречивом единстве сходства (подобия) и различий в структуре разнообразия. Фактически данная проблема является ключевой и в развивающейся теории фракталов, и в становлении коэволюционных представлений. Поэтому противоречивое единство подобия и различия является тем объективно существующим аттрактором, который, вероятно, связывает процессы коэволюционного развития и образования фракталов, определяя их содержание. Постараемся это подтвердить в последующих частях статьи.

Взаимосвязь коэволюции и эволюции. Тенденции коэволюционного развития

Характер связи подобия и различий в биоразнообразии выявляет диалектически противоречивое взаимодействие эволюции и коэволюции. Оказывается, что коэволюция вы-

ступает метарегулятором разнообразия, являясь ограничителем роста сложности, одновременно становясь иной формой – продолжением эволюции, она сама «снимается» и преодолевается последней.

«Козволюция, – пишет главный редактор журнала «Экология и жизнь» академик А.Л. Самсонов, – налагает ограничения на степени свободы подсистем. Но рост внутренней сложности снимает это ограничение, так как ведет к росту вариантов выбора. Таким образом, рост сложности сохраняет свободу выбора, сохраняет и даже увеличивает число вариантов эволюции сложно организованной системы!» [5]. Приведенная цитата подтверждает нашу точку зрения, что козволюция имеет относительные экологические и пространственно-временные пределы. Она носит прерывно-непрерывный характер. Непрерывный потому, что эволюция стимулирует ее действие как механизма упорядочения связей, стабилизации и сохранения развивающихся форм и процессов. Дискретна козволюция потому, что эволюция преодолевает действие козволюционного процесса взаимного уподобления (сходства) совместно развивающихся систем. К сожалению, вопрос о закономерностях «взаимоконструирования» эволюции и козволюции еще не нашел удовлетворительного общетеоретического решения. Однако ситуацию в определенной мере могут разрядить более глубокие исследования фракталов живой природы, которые весьма разнообразны и многочисленны и уже сейчас можно сказать, что они являются организационными формами эволюционно-козволюционных процессов. Таковы, например, кроны многих деревьев, фрактальный порядок ветвления которых является не только результатом исторического приспособления растений к окружающей среде, но и взаимного влияния (приспособления) частей кроны, что обусловлено наследственностью.

Подчеркнем еще один важный для осуществляемого анализа принцип, обозначающий органическую связь эволюции и козволюции. Козволюция не исключает, а стимулирует взаимную автономизацию (различия) совместно развивающихся систем. В противном случае она бы не была продолжением необходимости эволюции, а точнее, не будь автономизации козволюция была бы невозможна. В этих особенностях она проявляется как самоотрицающий и самополагающий процесс развития, что соответствует диалектическому характеру последнего. Попытки взглянуть на козволюцию с позиции разносторонности связей любого развивающегося явления приводят к заключению, что в ее механизм входят не только кооперативные связи, согласованные процессы, отношения взаимной зависимости, коррелятивные, сопряженные функции, взаимодополняющие параметры и т. д., но и противоположные варианты отмеченных свойств. Особо подчеркнем, что в соответствии с объективной логикой совместного развития систем они, а значит и козволюция, формируют промежуточные или общие переходные процессы и структуры взаимодействия. Это значит козволюции присущи функции опосредования и интерполяции (лат. *interpolatio* – изменение, искажение), т. е. образование таких мезо- (греч. *mesos* – средний, промежуточный), или имеющих промежуточное положение и такую же роль, связей и структур, которые выступают контактными механизмами и проводниками действия взаимно развивающихся систем. Подобные «мезовещи» и «мезособытия» строятся, вероятно, на каких-то усредненных по отношению к природе козволюционирующих объектов тенденциях и являются в определенной степени нейтральными. Вместе с тем они обладают способностью превращаться в относительно самостоятельные, самовоспроизводящиеся и искажают транслируемые ими процессы козволюции. К таким «вещам» относятся, к примеру, агроценозы. Человек в своем анатомо-физиологическом строении также имеет мезокомпоненты, являющиеся результатом социобиологической козволюции. Это – гортань, мозг, вертикальная или прямая походка, развитые, цепкие пальцы, способные совершать тончайшие трудовые манипуляции и т. д.

Однако кроме отмеченных мезоэлементов, процесс козволюции приводит к возникновению надсистемных, надмезовекторных образований, или метасистем, включающих и подчиняющих относительно автономные козволюционирующие системы и их мезосвязи.

Одной из важнейших причин формирования метауровня коэволюционной регуляции является искажающий характер мезосвязей. Эти утверждения согласуются с системными представлениями в целом и биологической систематикой в частности. Что касается метасистемной организации коэволюции общества (человека) и природы, то одним из первых идею такого общего механизма в форме ноосферы, интегрирующей социум и природу, как известно, выдвинул и обосновал В.И. Вернадский.

Высказанные выше методологические соображения относительно противоречивой, сложной и многофакторной природы механизма коэволюции находят подтверждения в современной философской и естественнонаучной литературе, где анализируются процессы развития с позиций единства диалектики и синергетики. Так, Д.Г. Егоров пишет: «...Принцип единства и борьбы противоположностей отражает то свойство сложных систем, что без наличия как минимум двух качественно различных типов взаимодействий (отображаемых в двух членах анализируемой формулы) никакая самоорганизация и, следовательно, никакое развитие не произойдет», и к тому же «в основе самоорганизации... лежит автономность (активность) элементов системы...» [6]. А «совместное рассмотрение автономности и иерархичности открывает нам еще более интересный феномен: мы обнаруживаем системы, элементы которых тоже являются самоорганизующимися системами, эволюция этих последних приводит к их изменению, что влечет за собой изменение стилей эволюции макросистем, т. е. эволюцию эволюции» [7]. Данная проблема обсуждается уже несколько десятилетий [8].

Что же дает обнаруженное наукой явление эволюции эволюции для понимания органической связи образования фракталов в развитии живого и коэволюции? На наш взгляд, это не просто подтверждение высказанной идеи, а «попадание» в суть проблемы, «в яблочко». Ведь с учетом многоуровневого характера иерархических связей биосистем от биосферы до, скажем, организма, эволюция на одном уровне оказывается как бы вложенной в более общий масштаб. И так происходит многократно. Это и есть фрактальная организация процессов эволюции. Основной биогенетический закон – повторение в онтогенезе основных стадий филогенеза – иллюстрирует данную закономерность. Если же учесть, что все процессы эволюции действуют во взаимосвязи и взаимной обусловленности, то эволюция эволюции оказывается фрактально организованной коэволюцией. Все отмеченное позволяет выдвинуть предположение, что устойчивость и самосохранение жизни достигаются путем взаимного встраивания, копирования ее форм, а также посредством развития механизмов самоподобного воспроизводства различных форм и уровней живого. Такое содержание приобретает коэволюция в процессах иерархической организации биосистем. В данном плане и экологическая проблема уже может пониматься не просто как недопустимое нарушение репродуктивных возможностей экосистем и целостности биосферной саморегуляции, а как кризис, состоящий в разрушении выработанных длительной историей совместного развития человека и окружающей его живой природы коэволюционных механизмов их взаимного встраивания, соответствующего освоения ресурсов друг друга в качестве среды и источников существования. Примеров освоения живого живым имеется немало, но, к сожалению, общая теоретическая база, в том числе в форме концепции эволюции эволюции, недостаточно разработана и пребывает в статусе дискуссионной.

К тому же, как вытекает из проделанного анализа, одной из самых важных причин экологической проблемы являются искажения взаимодействия (флуктации) человека и природы в трансляционном мезомеханизме коэволюции, который имеет тенденцию превращаться в относительно самостоятельную систему. Данное обстоятельство говорит о необходимости метауровневой координации коэволюционного развития, что требует выработки и реализации адекватных ноосферных принципов. Это значит, что нужно осуществлять регулирование взаимодействия источников эволюционных процессов общества и природы. Таким образом, механизм коэволюции на мезоуровне имеет «собственные интересы», которые должны удерживаться под контролем более общих ее уровней, чтобы про-

цесс гармонизации соразвития различных систем состоялся. Суть данной проблемы можно сформулировать и так: в каком соотношении находятся различные функции коэволюции и какая из них может и должна быть доминирующей, если «...около 70% всей площади высокоиндустриально развитых стран находятся в сельскохозяйственном и ином экономическом использовании. 20–25% всей площади используется для поселений и транспортных сообщений. Только около 3–5% совокупной площади считается «близкой к природе», и лишь 1% находится в как если бы "естественном состоянии"» [9]? На этот вопрос с позиций эмпирического обобщения недвусмысленно отвечает доктор геолого-минералогических наук, профессор В.С. Голубев: «На сегодня прямых данных о нарушении принципа Лешателье в современной биосфере нет», и «если бы биосфера действительно утратила устойчивость, то в ней нарушилась бы естественная зависимость между биопродукцией и концентрацией CO₂ в источнике. ...Но этого не происходит и не может происходить – деятельность человека не отвергает естественные законы. Поэтому посаженные человеком леса и сады не «опаснее пустыни», как это утверждается в работе (Лосев К.С., Горшков В.Г., Кандратьев К.Я. и др. Проблемы экологии России. – М., 1993. – П.Б.). Данное утверждение было бы справедливо, если бы по мере роста CO₂ в атмосфере искусственные посадки уменьшили его поглощение. На деле же, напротив, есть надежда именно через лесоводство, плодоводство, рыбоводство и экохозяйственную деятельность обеспечить устойчивость биосферы в будущем.

...Утрата устойчивости биосферы возможна... по иным причинам» [10].

Козволюционная сущность экологической проблемы. Принципиальные вопросы козволюционного подхода

Вернемся к анализу экологической проблемы с учетом некоторых новых ее интерпретаций, для того чтобы углубить и расширить понимание ее козволюционного содержания.

Напомним идею о единстве трех тенденций козволюционного развития: автономизации, или воспроизводства, и сохранения природы каждой из сопряженных систем; формирования мезомеханизма, соединяющего, согласующего, кооперирующего и разделяющего соразвивающиеся системы; метаорганизации развития – образования структур и процессов регулирования козволюционирующих объектов вместе с мезокомпонентами.

С оригинальной попыткой обобщения и истолкования экологической проблемы выступил А.Н. Павленко, который считает, что с философской точки зрения она является частным случаем проблемы «искусственное и естественное».

Согласно оценкам А.Н. Павленко, в европейском рационализме XX столетия существуют три концептуальных варианта объяснения взаимодействия человека и природы:

- 1) человек естественный – среда естественная;
- 2) человек естественный – среда искусственная;
- 3) человек искусственный – среда искусственная.

Причем «...сущность экологической проблемы ... заключается в несоответствии *естественного* по своей природе человека и им же созданных *искусственных* (курсив Павленко – П.Б.) условий собственного обитания» [11].

Решить экологическую проблему путем возврата окружающей среды к естественному состоянию не получилось, потому что «...в замкнутой экологической системе не существует экологически чистых технологий» (курсив Павленко – П.Б.) [12]. В этой связи ставка делается на третий вариант решения проблемы, ибо «...между искусственным в своей сущности человеком и искусственной в своей сущности средой никакого противоречия нет. Следовательно, если эта схема окажется реалистичной, то и экологический кризис в условиях господства ее осуществления окажется не проблемой, а *псевдопроблемой*. Человек встанет – а он уже встает – на путь не просто самопорождения, но на путь самоконструирования, самотворения, "автопоэзии"», а «искусственное для искусственного – "естественно"», но все же есть веские аргументы (к примеру, открытая К. Гёделем «теорема о неполноте», имеющая онтологический смысл), что «...искусственный человек "в полном

объеме" никогда не будет создан» (курсив Павленко – П.Б.) [13].

Как же оценить предлагаемое западным рационализмом решение экологической проблемы в контексте развиваемых представлений о коэволюции? Сразу подчеркнем, что анализ специфики современного экологического кризиса не является задачей настоящей работы. Но есть принципиальные, общеметодологические вопросы, раскрывающие коэволюционную сущность экологической проблемы, на которых мы и остановимся. Следует заметить, что проблема экологической включенности человека в среду обитания носит исторически перманентный, прерывно-непрерывный характер, приобретая порой статус настоящей угрозы жизни человека (неолит, современность). Это значит, что экологическая проблема постоянно присутствует («тлеет») в разных формах и масштабах отношений человека и природы (засуха, неурожай, наводнение, извержения вулканов, ураганы, голод и т. д.). К. Леви-Строс, известный исследователь быта и культуры бразильских индейцев, ведущих дикий образ жизни, в своих многочисленных трудах неоднократно отмечал, что главной проблемой выживания «детей природы» является добывание пищи. Поэтому экологическая проблема всегда была и остается стимулом и органическим элементом коэволюции человека и природы. Это значит, что коэволюция не исключает, не отменяет экологических противоречий, образующих суть соответствующих проблем и лишь выявляющих качественные отличия и разнообразие тенденций развития взаимосвязанных вещей и процессов мира в целом. В силу онтологической укорененности экологических проблем стремление к полному их исключению из жизни человека (что невозможно и в случае доминирования отношений человек искусственный – среда искусственная, поскольку ничто не может стать абсолютно искусственным) выглядит как попытка отмены законов природы. Распространенное мнение об экологических проблемах как дисбалансе в отношениях человека и природы, вызванном недопустимым антропогенным «подрывом» репродуктивных возможностей экосистем и законов саморегуляции биосферы, не должно скрывать двойственности содержания этих проблем. Природа одновременно «творит» различного рода дисбалансы, флуктации и создает средства их обуздания, формируя таким образом внутренние источники своего развития (саморазвития). Но ни тот, ни другой процессы не являются полностью завершенными и противопоставленными, а в истории жизни их взаимодействие постоянно усложняется, что и обуславливает сопряженное или коэволюционное развитие. Например, на уровне генов природа «порождает» мутации и вырабатывает средства их репарации (устранения), а так же частичного сохранения. В этом и мудрость природы – ничто в ней не является окончательно устойчивым. В такой «экологической картине» коэволюция оказывается механизмом сбалансированного воспроизводства нарушающе-устраняюще-сохраняющих функций систем природы в их совместном развитии.

Второй принципиальный вопрос состоит в необходимости осознания того, что «генетическая матрица» взаимодействия человека и природы, возникшая на заре его истории, в основных своих чертах сохраняется и сегодня, «реплицируя» самоподобные способы социоприродных отношений в различных масштабах – от индивида до человечества в целом. Как в древние времена, так и в наши дни человек помещает искусственно созданные вещи между собой естественным и природой естественной для производства средств и условий жизни. Эта схема, несмотря на изменение ее содержания и необычайное усложнение, остается стратегической и в настоящее время. По-прежнему в неразрывной связи существуют и взаимно развиваются человек естественный и искусственное в нем, искусственная природа и природа естественная как некая сложная, но единая структура. Те три варианта взаимодействия человека и природы, которые приводит А.Н. Павленко, должны быть дополнены реально существующим вариантом отношений человек искусственный – природа естественная, и тогда общая схема приобретает вид человек естественно-искусственный – природа искусственная и естественная.

Это и есть упрощенно представленная коэволюционирующая система, в каждой части которой можно обнаружить признаки автономного самоподобного воспроизводства,

различные флуктуации и «разбегание», а так же сбалансированность, согласованность. Эта система со всеми ее признаками многократно, в изменяющемся масштабе, инвариантно воспроизводится, т. е. фрактализуется на всех уровнях социума начиная от индивида и кончая обществом в целом, и так или иначе развивается под влиянием регулирующих воздействий становящейся ноосферы.

Третий важный вопрос. Если структура человек естественно-искусственный – искусственная и естественная среда возникает исторически как стратегия совместного развития человека и природы и ныне представляет собой, пусть и очень сложное, единство своих компонентов, то правильно ли «задвигать» экологическую проблему лишь в систему связей человек естественный – условия искусственные? На наш взгляд, это было бы упрощением и тупиковым решением. Экологическая проблема, напомним, есть онтологический факт бытия природы. Но в XX столетии, в частности, на этот факт наложилось ухудшение экологической ситуации, вызванное хозяйственной деятельностью человека, и возникло особое напряжение в том направлении, куда оказалась искусственно «сдвинутой» и онтологическая, или неустраняемая, суть экологической проблемы. Необходимо разобраться в том, что человек как тело природы должен делать и делает в воспроизводстве экологически необходимых противоречий, и в том, что он как субъект культуры добавляет от себя лично, доводя ситуацию до экологического кризиса. Но в любом случае оказывается, что экологическая проблема есть внутренняя реакция или компонент саморазвития всей системы человек – среда искусственная и естественная. А значит, воспроизводство экологических противоречий (экологической проблемы) есть необходимое свойство или атрибут саморазвития компонентов данной системы и способ ее бытия как имеющей онтологический статус. Ввиду онтологической неустранимости экологической проблемы правильнее ставить вопрос не о ее «ликвидации» при помощи «запуска» механизма социоприродной коэволюции, а о снижении экологических рисков до допустимого предела при помощи коэволюционного регулирования на ноосферном уровне.

Суть экологической опасности, или экологической проблемы, как это принято считать, вероятно, состоит в превышении разрушительных процессов в системе человек – искусственная среда – естественная среда над процессами ее продуктивного развития. В этом заключается коэволюционное видение экологической проблемы в сравнении с просто экологическим, которое сводит вопрос к разрушению биосферной саморегуляции хозяйственной деятельностью человека. Последнее, как оказывается, только часть онтологической сути экологической проблемы.

Предназначение коэволюции в данном контексте может быть представлено как такая регуляция связи продуктивных и разрушительных процессов, которая бы обеспечила доминирование первых над вторыми, что соответствует общей стратегии развития жизни в целом.

Четвертый важный вопрос. Насколько оправданы предположения об онтологической природе экологической проблемы, соответствующем характере коэволюции, ее фрактальности и есть ли в современной науке подходы, «работающие» на решение этих проблем? Отметим сразу, что такие направления научных и философских поисков развиваются. Так, в настоящее время наблюдается тенденция фундаментализации экологических проблем и соответствующего знания, что выражается в поиске базовых закономерностей связи живой природы на уровне физических явлений и бытия в целом. Опираясь на общую философскую установку («...всякое свойство вещей относительно в том смысле, что оно не существует вне отношения к другим вещам» [14]), автор серьезной аналитической статьи, посвященной выявлению экологических основ бытия, Ю.Г.Марков приходит к заключению: «Известное положение о том, что всякий живой организм существует благодаря его единству с окружающей средой, теперь нуждается в обобщении и будет звучать так: любая вещь, независимо от ее природы, существует благодаря ее взаимосвязи, единству с окружающей средой» [15].

Согласно логике экологического подхода, его следует применить и к физике микро-

мира, что в конце концов побуждает «...смотреть на физику как на экологию физических объектов» [16]. Подобные взгляды имеют начало в соответствующей гипотезе-принципе Э. Маха (1838–1916) относительно зависимости массы тела от характера его связей с окружающей средой. Приведенные оценки подтверждают идею об определенной онтологической экологичности созданной человеком искусственной среды и тем более о необходимости рассматривать структуру человек – искусственная среда – среда естественная с позиций эколого-онтологического единства, взаимозависимости, взаимосодействия и взаимоотношения всех ее частей. Именно на такую мысль наводит следующее обобщение Ю.В. Чайковского: «...Всякая реальная система развивается лишь в определенной среде... Называя какую-то систему (государство, общественный институт, язык, биоценоз, организм, клетку и т. д.) целостной, надо всегда иметь в виду среду, в которой та может развиваться, и не забывать, что среда тоже развивается. Тем самым всякая эволюция на поверку оказывается *коэволюцией* (курсив Чайковского – П.Б.) системы и ее среды. Другой вопрос – можно ли считать среду тоже целостностью, обладает ли она для этого необходимой связностью.

Как отметил Янч, для коэволюции характерно сопряжение макро- и микроструктур...» [17].

В нашем случае, любой элемент рассматриваемой структуры можно оценивать как определенную целостность (в случае искусственной среды целостность зависимая, воспроизводимая благодаря, но не вопреки, как иногда кажется, коэволюции человека и природы), а все другие, соответственно, как среду. Поэтому каждый из элементов этой структуры выполняет определенную коэволюционную роль. Попутно заметим, что если бы искусственная среда не была результатом и «проводником» коэволюции человека и природы, а только ее разрушителем, мир уже давно бы рухнул от переизбытка энтропии. Тогда и простая лопата была бы не средством единства, а только средством разделения человека и природы. Проблема в том, чтобы знать, в чем состоит коэволюционно-гармонизирующая роль искусственной среды? Принципиальная общеметодологическая позиция исследования коэволюционных процессов достаточно ясно определена в соответствующих работах и, в сущности, предполагает решение отмеченной нами проблемы. Известный философ и специалист в области методологии биологии И.К. Лисеев, отмечая, что «коэволюционный смысл приобретают фундаментальные биологические понятия, такие, как понятия популяции, биогеоценоза, экосистемы, биосферы в целом...», выдвигает предположение: «...Новая коэволюционная познавательная модель, возникшая в конце XX века в философии биологии и переходящая в культуру в целом, станет мощным источником новых исследовательских программ – новой философии природы, новой философии человека, новой философии науки, новой философии культуры» [18].

Наконец, общетеоретические основания, которые могут быть положены в основу философского понимания органической взаимосвязи коэволюционных процессов развития как взаимозависимости и взаимоуподобления разнообразных систем и явлений с фрактальными их характеристиками, продолжают разрабатываться в фундаментальных философских исследованиях. Отметим недавно вышедшую монографию О.Б. Станишевского. Приняв в качестве руководящей идеи мысль Анаксагора «все во всем», он создал труд, посвященный важнейшим проблемам онтологии, в котором фактически высказаны отправные идеи понимания закономерного, самоподобного характера, сопряженно развивающихся фрагментов бытия. «...*Бытие*, – подчеркивает О.Б. Станишевский, – *моделирует самое себя. Оно отражает себя в себе* (курсив Станишевского – П.Б.). Причем это отражение является не одноуровневым, а многоуровневым – в модели-образе точно так же могут быть выделены и рассмотрены образы модели-образа, в образах моделей-образов – их образы и т. д.», а в результате «бытие отражает себя в каждом объекте...» [19]. Подчеркнем также, что фрактальные представления проникают буквально во все науки и производят эффект пересмотра прежних представлений (стимулируют смену парадигм), касающихся в особенности важнейших закономерностей движения и развития предметных областей науки и

культуры. Например, в богатой по содержанию монографии М. Шредера [20], раскрывается панорамная картина фрактального подхода в математике, архитектуре, живописи, музыке, биологии и т. д., т. е. показана фрактальная организация объектов природы (живой и неживой) и творений рук человеческих. В обзорной статье О.В. Бецкого и Н.Н. Лебедевой показано применение идеи фракталов в биологии и медицине [21].

С проникновением фрактально-синергетических представлений в психологию связывается ожидание появления соответствующей новой парадигмы [22].

Наметилось соединение коэволюционных и фрактальных представлений в изучении тех уровней организации живого, которые являются основными объектами экологии, – организмов, популяций, экосистем и т. д. [23]. Фактически фрактальный (голографический) подход в исследовании функциональных систем живого, и вплоть до уровня мироздания, применяет академик РАМН К.В. Судаков [24].

Особо следует подчеркнуть, что в центр внимания ученых попадает экосистема как коэволюционирующий и фрактальный объект одновременно. В особенности с использованием фрактальных идей в исследовании закономерностей устройства, функционирования и развития экосистем связывается возникновение одного из направлений смены экологических парадигм. «Большинство представлений классической экологии о конкуренции, экологической нише, пищевых сетях и т. п., – пишут в этой связи Г.С. Розенберг и И.Э. Смелянский, – являются неадекватными (фактам) упрощениями. Экологический мир, представляющий собой «матрешку» огромного (хотя, возможно, и конечного) числа масштабов, в каждом из которых объект имеет особую масштабную специфическую гетерогенность, не может быть адекватно описан в терминах классических взаимодействий», поскольку «...хотя бы в некоторых случаях "обычное" физическое пространство экологических систем имеет не обычную, а фрактальную (дробную) размерность...» [25]. С фрактальными характеристиками экосистем следует связывать и их оценку как «единицу коэволюции». Именно в качестве таковой склонны были рассматривать экосистему известные ученые Ю. и Г. Одумы, Дж. Хатчинсон, Б. Паттен, Р. Маргалеф [26].

Пятый важный вопрос. Достаточно ли средств системного подхода для познания сути экологической проблемы и закономерностей коэволюции, если все более четко определяется (не без помощи человека) нецелостность, незавершенность, становящийся характер биосферы; констатируется как все более масштабная и углубляющаяся тенденция развития человека, поддержания его жизни («самопеределка») с использованием им же созданных средств и он существует как нецелостный естественный и незавершенный искусственный одновременно; растущая и усложняющаяся искусственная среда, создаваемая человеком, не способна к собственному автономному воспроизводству, но формирует онтологическую зависимость его и естественной среды от искусственных связей, структур, ритмов, пространственной организации и временных параметров? В этой связи идея «биологической недостаточности», незавершенности человека, высказанная и обоснованная немецким философом А. Геленом [27], вполне может оказаться лишь конкретной иллюстрацией фундаментального свойства всего живого (и неживого) – поддержания системной незавершенности как проявления стратегии развития и гармоничных связей посредством взаимодополняющей организации разных явлений. Видимо, не случайно известный сторонник биоцентризма К.С. Лосев считает, что «...главной экологической проблемой, стоящей перед человечеством, является сохранение и восстановление естественных экосистем в объеме, достаточном для регулирования и стабилизации окружающей среды...» [28], т. е. фактически требуется воспроизведение незавершенной целостности экосистем, а не какого-то консервативно законченного их состояния.

Вероятно также, что именно стратегия незавершенности, неполноты, недостаточности в системообразовании имеет свое продолжение в обратной стороне коэволюции – встречном движении или стратегии завершения развития в явлениях другой природы – биологического в социальном и обратно, естественного в искусственном, «вживлении» ис-

кусственного в естественное. В таком случае становится неизбежным относительное взаимоподобие или перенесение свойств, сопряжение, кооперирование и т. д. На подобной объективной основе появляются, например, попытки концептуального решения проблемы относительной автономности, целостности технических объектов и их связей с учетом аналогии со строением и воспроизводством биосистем. Сказанное относится, прежде всего, к трудам Б.И. Кудрина и его сторонников, которые много лет развивают концепцию техноценоза как часть науки о технической реальности – технетики [29], что, впрочем, вызывает серьезную критику со стороны их оппонентов.

Следует также отметить, что стратегия незавершенности характерна для развития современного мира и в форме общих процессов глобализации, и в более конкретных проявлениях: жизнь в кредит, переход развития образовательной сферы от образования на всю жизнь к образованию через всю жизнь и т. д. Нынешний мир – мир становления и незавершенных целостностей, и эти его характеристики не случайно соответствуют основным свойствам фракталов – нецелочисленной размерности, пограничному (между стабильностью и нестабильностью) состоянию, устойчивости через многократные инвариантно масштабные повторения. Сам Б. Мандельброт понимал фракталы как «способ по иному взглянуть ... на мир». Добавим к подчеркнутому, что незавершенность есть имманентная причина кооперативных связей в процессах взаимозависимого развития, т. е. коэволюции. Это позволяет сделать вывод: при повторении и соединении незавершенных целостностей в связанные подобные структуры инвариантных масштабов образуются устойчивые организационные формы фиксации процессов коэволюции – фракталы.

Заключение

Внутреннее противоречие разнообразия (считающегося важнейшим фактором стабильности систем) между сходством (подобием) и различием является общей основой коэволюции и образования фракталов. Это обстоятельство обуславливает объединение фрактальных и коэволюционных представлений для более продуктивного их познания и понимания роли в устойчивом развитии.

Отмеченное противоречие составляет онтологическую сущность экологической проблемы, имеющей специфическое проявление в социоприродном взаимодействии на всех уровнях воспроизводства системы человек естественно-искусственный – среда искусственная – среда естественная, что задает содержание и строение механизма коэволюции. Его образуют процессы автономизации систем, интер- или мезо процессы их связи, метарегуляция или общий уровень согласования и коррекции частей, мезосвязей, их транслирование и представленность на различных уровнях системной организации. По причине иерархичности системной организации живого коэволюция может приобретать форму повторяющегося, самоподобного, масштабно инвариантного процесса.

Если одной из важных гносеологических причин конституирования фрактального характера коэволюции является смена парадигм в экологии, означающая переход к исследованию экосистем как коэволюционирующих и фрактальных, то фундаментально-законосообразный рефрен коэволюции определяется естественным доминированием относительно незавершенных целостностей, обретающих устойчивость благодаря их сопряжению в виде самоподобных, инвариантно-масштабных «сообществ» с нецелой размерностью. Наш мир – мир становления. Поэтому тема не закончена.

ЛИТЕРАТУРА

1. Горшков В.Г., Лосев К.С. Одну из концепций придется выбирать // Известия РАН. Серия географическая. 2003. № 4. С. 123.
2. Чайковский Ю.В. Элементы эволюционной диатропики. М., 1990. С. 3.
3. Заварзин Г.А. Смена парадигмы в биологии // Вестник РАН. 1995. Т.65. № 1. С. 9, 10.

4. Заварзин Г.А. Там же. С. 14.
5. Самсонов А.Л. Модели общества: от хаоса к толерантности // Экология и жизнь. 2003. № 2. С. 25.
6. Егоров Д.Г. Самоорганизация, энтропия, развитие: «порядок из хаоса» или «порядок из автономности» // Философия науки. 2003. № 1. С. 14, 15.
7. Егоров Д.Г. Там же. С. 14–15.
8. См. напр.: Завадский К.М., Колчинский Э.И. Эволюция эволюции (историко-критические очерки проблемы). Л., 1977. 236 с.
9. Теобальд В. Экология как эрзац-религия и вопрос ее рациональной обосновываемости // Вопросы философии. 2003. № 12. С. 93.
10. Голубев В.С. Антропогенные механизмы поддержания устойчивости и прогноз социоприродного развития // Общественные науки и современность. 1997. № 4. С. 169.
11. Павленко А.Н. «Экологический кризис» как псевдопроблема // Вопросы философии. 2002. № 7. С. 75.
12. Павленко А.Н. Там же.
13. Павленко А.Н. Там же. С. 75, 76, 78.
14. Марков Ю.Г. Экологические основы бытия // Философия науки. 2003. № 3. С. 4.
15. Марков Ю.Г. Там же. С. 19.
16. Марков Ю.Г. Там же. С. 18.
17. Чайковский Ю.В. Элементы эволюционной диатропики. С. 217.
18. Лисеев И.К. Новые методологические ориентации в современной философии биологии // Методология биологии: новые идеи (синергетика, семиотика, коэволюция) / Отв. ред. О.Е. Баксанский. М., 2001. С. 32.
19. Станишевский О.Б. Аритмология (Введение в онтологию). Бесконечность и рефлексивная сущность Бытия. Таганрог. 2003. С. 352, 353.
20. Шредер М. Фракталы, хаос, степенные законы. Миниатюры из бесконечного рая. Ижевск. 2001. 528 с.
21. Бецкий О.В., Лебедева Н.Н. Фракталы в биологии и медицине // Биомедицинские технологии и радиоэлектроника. 2002. № 10–11. С. 49–59.
22. Белокопытов Ю.Н. Фрактально-синергетический образ нелинейного мира // Мир психологии. 2003. № 4. С. 116–132.
23. Крестьева И.Б., Цыганов М.А. и др. Фрактальная самоорганизация в популяциях бактерий *ESCHERICHIA COLI*: экспериментальное исследование // Доклады Академии наук. 1996. Т. 351. № 3. С. 406–409.
24. Судаков К.В. Эволюционный изоморфизм в построении устойчивых сообществ // Устойчивое развитие. Наука и Практика. 2003. № 2. С. 59–82. Его же. Системокванты жизнедеятельности // Устойчивое развитие. Наука и Практика. 2003. № 3. С. 127–140.
25. Розенберг Г.С., Смелянский И.Э. Экологический маятник (смена парадигм в современной экологии) // Журнал общей биологии. 1997. Т. 58. № 4. С. 12, 13.
26. Лекавичюс Э. Эволюция экосистем: основные этапы и возможные механизмы // Журнал общей биологии. 2003. Т. 64. № 5. С. 373.
27. Гелен А. О систематике антропологии // Проблема человека в западной философии. М., 1988. С. 166, 174–176.
28. Лосев К.С. Естественно-научная база устойчивой жизни // Вестник РАН. 2003. Т. 73. № 2. С. 112.
29. Кудрин Б.И. Философско-технотические основания третьей научной картины мира // Техническая реальность в XXI веке. Материалы IV Конференции по философии техники и технетике (Омск, 20–22 января 1999 г.). Вып. 8. Омск, 1999. С. 33.