

В.М. Сомсиков, С.Н. Азаренко¹
Институт Ионосферы, Алматы, Казахстан
КазАТuСО, Алматы, Казахстан¹
ymsoms@rambler.ru

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ И ПРОБЛЕМЫ СУЩЕСТВОВАНИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА С ПОЗИЦИЙ ОТКРЫТЫХ НЕРАВНОВЕСНЫХ ДИНАМИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Аннотация. С позиций открытых неравновесных динамических систем (ОНДС), на верхнем иерархическом уровне которых находится человеческое общество, изучаются проблемы его гармоничного существования и развития. Такой подход позволяет рассматривать системы любой сложности в зависимости от изменений внешних ограничений. Изучение ОНДС строится с позиций детерминизма, и на основе принципа дуализма симметрии системы и окружающей среды, а также исходя из условия, что базовые законы эволюции открытых динамических неравновесных системы универсальны. При этом считается, что законы верхней иерархической ступени, определяются законами нижней иерархической ступени с учетом характера внешних ограничений. Изучаются принципы стационарности ОНДС и их гармонии с внешними ограничениями. Рассматриваются вопросы гармонии человека и природы. Обсуждаются подходы к решению проблемы сохранения биосферы.

Ключевые слова: Эволюция, экологическая ниша, открытые системы, детерминизм, неравновесные динамические системы.

1. Введение

Современное общество характеризуется высокими темпами развития. Это связано с мощным технологическим прогрессом, информационным взрывом, развитием науки. Помимо положительных сторон, такое развитие имеет и отрицательные стороны. Так, сегодня существенно обострились конфликты между природой и человеком. Загрязнение окружающей среды, исчезновение видов растений и животных стали характерной чертой нашего времени. Вполне реально нависла угроза экологической катастрофы. Огромными темпами происходит изменение климата [1].

Нахлынувшие проблемы касаются практически всех аспектов и принципов существования общества. О чрезвычайной сложности этих проблем говорит хотя бы тот факт, что уровень знаний сегодня недостаточен даже для ответа на вопрос, связано ли изменение климата с естественными процессами в природе, или

они обусловлены антропогенными факторами. То есть сложность возникших проблем, значительно превосходит уровень современного развития знаний. Следовательно, для решения этих проблем необходимы глубокие знания природы систем, их иерархичности, принципов и законов, которым подчиняется развитие сложных форм материи на различных иерархических уровнях [2]. Не исключено, что их решение потребует не только развития знаний законов эволюции, но и усовершенствования методов познания, форм организации науки, форм и систем организации всего человеческого общества. Ведь глобальные проблемы требуют глобального подхода к их решению. И это при том условии, что, судя по темпам деградации природы, времени у человечества для их решения осталось крайне мало.

Здесь из всего многообразия вопросов выберем для рассмотрения только те, что связаны с ключевыми задачами и проблемами, понимание которых

необходимо для подхода к ключевой проблеме – проблеме гармонии человека и природы. К этой проблеме, прежде всего, относятся вопросы, касающиеся законов, определяющих иерархическую лестницу природных систем от простого к сложному. Первостепенность этих вопросов и связанных с ними проблем определяется тем, что без их решения невозможно установить направление вектора развития человечества. Только разобравшись в принципиальных вопросах гармонии человека и природы, можно приступить к практическому решению проблем адаптации человеческого общества к новым условиям или к реабилитации экологической ниши. В соответствии с этим **основная цель работы заключается в развитии наших представлений о законах и принципах формирования иерархии открытых неравновесных динамических систем (ОНДС), а также гармонии человека и природы.**

При этом будем исходить из утверждения, что окружающая среда, биосфера, включая человечество, представляют собой ОНДС, которые расположены по возрастающей степени сложности на иерархической лестнице материи. То есть, примем, что мир един, а базовые законы эволюции систем любой природы, включая костную материю и человеческое общество, универсальны. Кроме того, примем, что сами законы эволюции на всех иерархических уровнях материи взаимосвязаны. При этом законы эволюции верхнего иерархического уровня следуют из законов нижнего иерархического уровня. Также будем опираться на принцип детерминизма природы на всех иерархических уровнях, начиная от костной материи, и кончая человеческим обществом. Именно благодаря этому принципу существует возможность познавать природу [3].

Работа построена следующим образом. Вначале дается определение понятия ОНДС, принципы их возникновения и существования, понятия гармонии ОНДС с внешним миром. Затем рассматриваются вопросы о характере взаимосвязей законов на иерархической

лестнице ОНДС. Показана возможность определения законов систем на основе законов их элементов. На примере простых физических систем рассматриваются вопросы о переходе количества в качество. Обобщается принцип дуализма симметрий и вытекающее из него понятие Д-энтропии [4]. Рассматривается, как внешние ограничения определяют эволюцию ОНДС. Затем с позиций ОНДС рассмотрены вопросы, почему человеческому обществу необходимо стремиться к гармонии с окружающим миром, и каким образом к ней следует стремиться.

2. О законах развития открытых неравновесных динамических систем

Все существующие в природе системы, включая общество, можно отнести к ОНДС. ОНДС могут существовать только в динамике на всех иерархических уровнях и при условии взаимодействия с внешним для них миром. Если гипотетически лишить ОНДС их взаимодействия с внешним миром, то есть замкнуть их, они начнут деградировать. Это означает, что начнется процесс последовательного установления равновесного состояния на всех иерархических уровнях ОНДС. То есть, иерархическая лестница внутри ОНДС начнет сверху донизу разрушаться [5]. Связано это с тем, что ключевым и определяющим свойством эволюции на всех иерархических ступенях ОНДС является необратимость в костной и живой материи [2].

Возможность существования ОНДС обусловлена именно тем, что их неравновесное состояние поддерживается путем обмена энергией и веществом с внешним миром. То есть существуют такие наложенные на ОНДС внешние ограничения, которые не вызывают сил, приводящих к изменению или разрушению их структур. В этих случаях ОНДС могут быть стационарными, то есть, благодаря внешним связям, сохранять во времени свои динамические структуры. Пределы, в которых могут изменяться внешние ограничения при условии сохранения существующих динамических структур,

определяются робастностью системы [4]. Для человека, робастность определяется иммунной системой. Так, например, люди с ослабленной иммунной системой остро реагируют на колебания внешних условий, как обычной погоды, так и космической погоды [6-8].

Очевидно, что чем сложнее ОНДС, тем сложнее должны быть внешние ограничения, обеспечивающие ее стационарность. Так, для костной материи, например, кристалла кварца, внешние ограничения, определяющие его состояние и структуру, являются стационарными значениями давления, температуры и плотности окружающей среды. А для поддержания состояния человека, помимо этих факторов, уже появляется необходимость в потоках вещества: кислороде, пище, в информационных потоках, в необходимой индивидууму психологической атмосфере, в семье, обществе, и др.

Такие внешние ограничения, которые поддерживают ОНДС в стационарном состоянии и позволяют ей эволюционировать в соответствии с присущими данной системе ритмическими процессами, будем называть гармоничными условиями для заданной системы.

Важно, что все состояния ОНДС определяются **принципом дуализма симметрий**. Суть этого принципа в том, что состояние любой, сколь угодно сложной системы, включая человеческое общество, определяется как симметриями самой системы, так и симметриями окружающей ее среды. К примеру, в классической механике принцип дуализма симметрии определяет движение системы в неоднородном поле внешних сил. Это внешнее поле сил является представляет собой внешние ограничения по отношению к системе [4]. При этом динамика системы определяется в соответствии с принципом дуализма симметрии на каждом иерархическом уровне. То есть, какую бы мы не взяли выделенную подсистему из ОНДС, ее эволюция будет определяться соотношениями внутренних симметрий и симметрий, внешних по отношению к ней

ограничений. Отсюда следует, что законы, определяющие эволюцию, должны быть согласованы на всех иерархических уровнях системы. А поскольку все системы существуют только благодаря взаимодействиям с внешним миром, то такая согласованность законов должна пронизывать всю Вселенную. Остановимся на этом утверждении более детально.

3. О взаимосвязи законов смежных иерархических уровней материи

Проблема взаимосвязи законов эволюции элементов с законами эволюции системы, из которых она состоит, является одной из актуальных для физики [9]. Например существует проблема, как связать законы динамики материальной точки с термодинамическими законами их систем. Это также один из главных вопросов философии. Подход к его решению делит физиков на детерминистов и «холистов». Холисты, в отличие от детерминистов, отрицают взаимосвязь законов простого и сложного [3]. Тем не менее, предложенное не так давно детерминированное решение проблемы необратимости дает нам основание строить свои рассуждения, исходя из существования такой взаимосвязи законов во всей иерархической лестнице строения материи. На примере систем классической механики материальных точек (МТ) поясним, как и почему **законы верхнего иерархического уровня системы определяются законами нижнего иерархического уровня, т.е. законами динамики элементов системы** [4].

Классическая механика лежит в основах всей физики. Это связано с тем, что она изучает динамику тел, а **динамика - неотъемлемое свойство материи на всех иерархических уровнях**. Не так давно удалось доказать, что если опираться на принцип дуализма симметрии, то можно показать, как из законов Ньютона, определяющих обратимую динамику материальной точки (МТ), вытекают законы необратимой динамики их систем [4, 10-12]. При этом динамика систем качественно отличается от динамики одной МТ. Действительно, динамика одной МТ

обратима, а динамика системы необратима. Это один из важнейших примеров перехода количества в качество. Поясним его более подробно.

Согласно механике Ньютона, динамика МТ полностью определяется симметриями пространства. Действительно, для МТ силы задаются точкой пространства, в которой она находится. То есть МТ, вернувшись в исходную точку пространства вне зависимости от характера пути ее движения, будет иметь исходные динамические параметры. Это и означает, что ее динамика обратима. Для нее нет эволюции. Но динамика систем МТ уже определяется принцип дуализма симметрии. То есть, движение системы МТ определяется не только симметриями пространства, но и симметриями системы. Возможность нарушения симметрии движения из-за преобразования энергии движения во внутреннюю энергию приводит к тому, что для системы МТ появляется необратимость и энтропия. То есть, если центр масс системы, вернется в исходную точку, то в отличие от МТ система может иметь уже другое внутреннее состояние, которое будет зависеть от пути ее движения. Это также приводит к тому, что система изменяется, развивается т.е. эволюционирует. Характер эволюции определяется ее симметриями и симметриями внешнего для системы пространства.

Несмотря на качественное отличие динамики систем от динамики МТ, законы систем МТ следуют из законов динамики МТ. А так как любое тело можно задать совокупностью МТ, то отсюда мы приходим к заключению, что **законы эволюции верхнего иерархического уровня систем определяются законами эволюции нижнего иерархического уровня.** То есть законы, определяющие динамику систем, следуют из законов динамики ее элементов. При этом, как видим на примере динамики систем МТ, законы верхнего иерархического уровня принципиально отличаются от законов нижнего уровня. Так, для МТ не существует понятия энтропии, ее динамика

определяется только симметриями пространства. А для систем МТ уже существуют понятия энтропии и эволюции [4].

Возможность конструирования законов иерархических ступеней материи является серьезным аргументом в пользу детерминизма природы. Опираясь на этот факт, **будем считать, что базовыми законами всех ОНДС, независимо от их сложности, являются законы для ее первоэлементов.** Но тогда в основах законов любых ОНДС, принадлежащих костной и живой материям, лежат естественные законы физики. В этом случае существует возможность построения всех законов сложной иерархической материи. Но для этого нужно знать принципы формирования законов верхнего иерархического уровня из законов его нижнего иерархического уровня.

Говоря языком физики, должны существовать операторы рождения законов верхнего иерархического уровня из законов нижнего иерархического уровня. Эти операторы заданы на пространстве законов нижнего иерархического уровня, а их симметрия должна определяться из принципа дуализма симметрий. Они и будут определять «рождение» законов на верхнем иерархическом уровне на основе симметрий нижнего иерархического уровня и симметрий внешних ограничений. Понятно, что если бы мы знали эти операторы, то мы бы знали всю картину мира.

Существование операторов рождения законов верхнего иерархического уровня, в соответствии с принципом детерминизма, влечет за собой существование и обратных им операторов перехода от верхнего уровня к нижнему иерархическому уровню. Действительно, уравнение движения системы МТ, если «заморозить» ее внутреннюю структуру, переходит в уравнение движения Ньютона для МТ.

Выше мы говорили о том, что характер эволюции, главным атрибутом которой является необратимость, определяется внешними ограничениями. Остановимся на этом вопросе подробнее.

4. Как внешние ограничения определяют состояние ондс

На самом простейшем примере равновесной системы из достаточно большого количества потенциально взаимодействующих МТ, рассмотрим вопрос, как внешние ограничения определяют ее состояние. Назовем эту систему структурированной частицей (СЧ). Пусть СЧ движется в неоднородном поле внешних сил. Т.е. внешними ограничениями являются действующие на систему силы, заданные в каждой точке пространства. Ключевыми параметрами такой системы, определяющими ее динамику, являются энергия движения СЧ и ее внутренняя энергия. При этом внешние силы совершают работу как по перемещению СЧ в пространстве, так и по изменению ее внутренней энергии [4]. В такой задаче можно определить сущность природы эволюции с позиций динамики систем.

Согласно законам механики, внутренняя энергия СЧ не может перейти в энергию ее движения. Это связано с невозможностью изменения импульса системы за счет внутренних сил и эквивалентно тому, что энергия движения тела, перешедшая в тепло, например, за счет трения, уже не может вернуться в энергию движения тела. В этом физическая суть необратимости. Отсюда появляется возможность ввести понятие энтропии в рамках законов классической механики. Эту энтропию называют динамической энтропией (Д-энтропия). Она так названа, чтобы отличать ее от термодинамических и статистических определений энтропии [12,13]. **Д-энтропия – это относительная величина приращения внутренней энергии системы за счет работы внешних сил.** Для систем из малого количества МТ Д-энтропия может быть как положительной, так и отрицательной, но для достаточно большого количества МТ или для СЧ она эквивалентна энтропии Клаузиуса в термодинамике [4, 12]. А теперь перейдем к обобщению понятия Д-энтропии на любые ОНДС.

Понятие энтропии в физике лежит в основе понятия диссипации, а диссипация является необходимым фактором эволюции, так как без нее невозможно возникновение аттракторов. Любая ОНДС в довольно широких пределах может быть задана совокупностью взаимодействующих и перемещающихся относительно друг друга СЧ. Но тогда, как уже было сказано выше, работа одних СЧ по перемещению других СЧ будет безвозвратно тратиться на увеличение внутренних энергий СЧ, то есть на приращение Д-энтропии. Если при этом ОНДС будет замкнута, то она обязательно придет в равновесие, поскольку вся энергия относительных движений СЧ уйдет на увеличение их внутренней энергии. Но поглощенная энергия относительного движения СЧ в открытой системе может быть компенсированной за счет работы внешних сил, если эти силы будут построены в соответствии с симметриями ОНДС. При этом могут существовать зоны стационарности ОНДС. Для этого необходимо, чтобы поля внешних сил компенсировала поток энергии относительных движений СЧ в их внутреннюю энергию. То есть работа внешних сил должна компенсировать рост Д-энтропии. Это означает, что для стационарности ОНДС за счет работы внешних сил необходимо поддерживать постоянство потока Д-энтропии.

В предложенном сценарии установления стационарности ОНДС существует противоречие. Действительно, наличие постоянного притока Д-энтропии означает бесконечное увеличение внутренней энергии СЧ, что нереально. Однако природа нашла способ устранить это противоречие. Дело в том, что любое нагретое тело излучает энергию в виде электромагнитных волн. Ее называют тепловым излучением [11]. Она растет с ростом внутренней энергии. Тогда внутренняя энергия СЧ будет стремиться достичь такого уровня, при котором ее прирост за счет Д-энтропии компенсируется тепловым излучением. В результате возникнет стационарное состояние ОНДС. То есть стационарность

ОНДС достигается тогда, когда уходящий тепловой поток становится равным полному потоку энергии в систему за счет работы внешних сил. Получается, что для поддержания стационарности ОНДС энергия не тратится. Оказывается, что в этом случае тратится энтропия. Разницу энтропии внешних потоков энергии и энтропии теплового излучения системы Шредингер [5] назвал негэнтропией. В стационарном состоянии производство энтропии должно быть равно разности энтропий входящего и исходящего потоков радиации и/или вещества. В самом общем случае условие стационарности ОНДС в соответствии с [4, 14] и с учетом иерархичности, можно выразить следующими достаточно простыми уравнениями баланса энергии, энтропии и вещества:

$$\dot{E}^{in} + \dot{E}^{out} = 0, \tag{1}$$

$$\dot{S}^d + \dot{S}^{pr} - \dot{S}^{out} = 0 \tag{2}$$

$$\dot{P}^{in} + \dot{P}^{out} = 0. \tag{3}$$

Здесь

$E^{in} = \sum_{i=1}^N e_i^{in}(\lambda_i^e, r, t)$, $E^{out} = \sum_{i=1}^N e_i^{out}(\lambda_i^e, r, t)$,
 - входящая в систему и выходящая из нее энергии соответственно; N число иерархических уровней;
 $S^d = \sum_{i=1}^N s_i^{in}(\lambda_i^s, r, t)$, $S^{pr} = \sum_{i=1}^N s_i^{pr}(\lambda_i^s, r, t)$, $S^{out} = \sum_{i=1}^N s_i^{out}(\lambda_i^s, r, t)$,
 - поступающая энтропия с потоками энергии и вещества, производство энтропии внутри системы, уходящая энтропия с потоками энергии и вещества;
 $P^{in} = \sum_{i=1}^N \rho_i^{in}(\lambda_i^p, r, t)$, $P^{out} = \sum_{i=1}^N \rho_i^{out}(\lambda_i^p, r, t)$.
 - поступающее в систему и уходящее из нее вещество. Каждая из компонент энергии, энтропии и вещества зависят от характерного параметра для данного иерархического уровня $\lambda_i^e, \lambda_i^s, \lambda_i^p$, а также координат и времени.

Уравнение (1) определяет полный баланс поступающей и уходящей энергии в систему. Уравнение (2) определяет приходящую, производимую и уходящую с

веществом или потоком радиации энтропию. Уравнение (3) определяет поступающее и уходящее из системы вещество, то есть определяет баланс вещества.

В стационарном случае потоки энергии, энтропии и вещества представляют собой сумму компонентов, соответствующих каждому i -му иерархическому уровню системы. Для этого случая система уравнений (1-3) упрощается и имеет вид:

$$\dot{e}_i^{in} + \dot{e}_i^{out} = 0 \tag{4}$$

$$\dot{s}_i^{in} + \dot{s}_i^{pr} - \dot{s}_i^{out} = 0 \tag{5}$$

$$\dot{\rho}_i^{in} + \dot{\rho}_i^{out} = 0 \tag{6}$$

Уравнения (4-6) соответствуют принципу детального равновесия [13]. Даже для стационарного случая система уравнений (4-6) нелинейная, так как потоки энтропии определяются потоками энергии и вещества. Т.е. параметры для i -го уровня иерархии являются функциями энергии и вещества.

Естественно, что для таких сложных систем, как живая клетка, разновидность форм приходящей и уходящей энергий значительно сложнее, чем для систем МТ. Тем не менее, принцип баланса потоков энергии и энтропии при этом должен соблюдаться. Например, человек поглощает энергию, главным образом, в виде пищи. При этом в среднем его внутреннюю энергию можно считать постоянной, так как вся поглощаемая им энергия тратится на совершение различных типов работы. Уходящий поток энергии у живых организмов, значительно сложнее, чем у костной материи. Так, человек совершает химическую работу по переработке пищи, физическую и умственную работу, по добыванию пищи. Он излучает тепло и многие другие типы энергии. При этом совершая различного типа работу, он увеличивает общую энтропию среды. Но в целом, для его стационарного состояния необходимо

соблюдать баланс энергии и негэнтропии. Тем не менее, сама деятельность человека может производить энтропию значительно больше, чем нужно для его существования. Например, он может уничтожить растительность, животных, свою экологическую нишу. Этот вопрос будет рассмотрен несколько позже, а пока рассмотрим вопрос об условиях стационарности ОНДС.

5. Понятие гармонии для ОНДС

Очевидно, что для стационарности сложных ОНДС, прежде всего, нужен в среднем баланс потоков всех типов энергий и энтропий. **Баланс входящих и исходящих потоков энергии и энтропии, обеспечивающих стационарность ОНДС при заданных внешних ограничениях, является необходимым условием гармонии.** В математике есть понятие аттрактора [15]. Аттрактор, это состояние или внутренняя структура, к которой стремится ОНДС при заданных внешних ограничениях. То есть для заданного аттрактора гармонией являются такие ограничения на систему, которые приводят к его возникновению и существованию.

Поскольку в общем случае ОНДС является иерархической системой, то **гармония, прежде всего, означает наличие баланса потоков энергии, энтропии, материи на всех иерархических уровнях ОНДС.** Законы гармонии универсальны [15]. Поскольку мы являемся частью природы, то наше существование и развитие определяются законами гармонии. Здесь отметим, что все элементы Вселенной с позиций детерминизма должны, так или иначе, быть взаимосвязаны. Поэтому **гармония возможна только лишь при балансе всех потоков энергии и энтропии во Вселенной.**

Понятие гармонии для низших уровней костной материи эквивалентно принципу наименьшего действия в классической механике [16]. Согласно этому принципу, МТ всегда движется по такому пути между заданными точками

пространства, на котором она затрачивает минимальную работу.

Гармония может быть нарушена в результате изменений внешних ограничений на систему и в результате внутренних процессов в системе. Например, в первом случае, если изменяется активность Солнца, то происходят изменения состояния организма [7,8]. Может случиться и так, что при сильных изменениях исчезнут необходимые условия существования жизни. Может случиться так, что в результате загрязнения окружающей среды, вырубки лесов, загрязнений водоемов, человек не сможет получать необходимого качества и величины потока энергии. В результате оно погибнет. Исходя из вышесказанного, **экологическую нишу определяют, как область допустимых параметров окружающей среды, в рамках которой может существовать человек.**

Очевидно, что предложенное здесь определение гармонии приемлемо для любых систем. Конечно, оно не раскрывает всей сложности процессов. Но оно полезно для определения путей изучения необходимых условий стационарности ОНДС без детального рассмотрения сложных нелинейных процессов эволюции. Оно помогает найти принципы и законы, в соответствии с которыми ОНДС может существовать в стационарном состоянии, а также и то, как ОНДС определяется этими законами. Для человеческого общества это определение гармонии полезно при анализе проблем его взаимосвязи с окружающей средой, то есть проблем экологии. Оно особенно важно в связи с обострением экологических проблем, возникших в последние десятилетия: изменением климата и окружающей среды.

Гармония существенно усложняется по мере продвижения по иерархической лестнице. Так, для ОНДС, которая состоит из газа, она заключается в поддержании градиентов системы за счет проходящего через нее потока тепла или вещества. Например, поток тепла может поддерживать стационарные конвективные структуры в жидкости и газе.

Наиболее простой органической структурой является растительная клетка. Для ее существования в клетку должен быть обеспечен поток ультрафиолетового излучения, воды и других компонентов. Суть, фотосинтеза, который происходит в автотрофных растительных клетках, состоит в превращении ультрафиолетового излучения Солнца в химическую энергию в форме АТФ и восстановленного никотинамидадениндинуклеотидфосфата (НАДФ.Н). Одновременно растения производят кислород. При фотосинтезе поток ультрафиолетового излучения, превращается в инфракрасное излучение. Его энергия в среднем примерно равна энергии ультрафиолета, но инфракрасное излучение имеет более высокую энтропию. То есть растительная клетка «питается негэнтропией». В соответствии с уравнениями (1,2) производство энтропии в клетке из-за внутренних неравновесных процессов компенсируется ростом энтропии в результате преобразования внутри клетки ультрафиолета в инфракрасное излучение. При этом некоторую часть энергии Солнца клетка тратит на воспроизводство других клеток. То есть мы имеем здесь как раз тот случай, который на данной ступени иерархической лестницы наблюдается переход энергии света в энергию и структуру произведенной биомассы, то есть в производство новых клеток. При этом используется поток вещества: вода, углерод и др.

Растительную клетку можно назвать первым наиболее простым звеном всей цепи биосферы. Ключевым отличием растительной клетки от костной материи является возможность воспроизводства подобных себе клеток. Пока неизвестно, как природа нашла этот путь развития материи. Клетка существует, главным образом, благодаря трансформации энергии света и потока поступающего в нее «строительного» вещества. Очевидно, что законы эволюции клетки, прежде всего, должны проистекать из законов, определяющих фотохимические реакции. То есть, законы, определяющие фотохимические реакции для клетки

являются законами нижнего иерархического уровня. И, как было отмечено выше, зная эти законы, исходя из принципа взаимосвязи законов различных иерархических уровней, можно определить законы, определяющие эволюцию растительных клеток. Но для этого нужно знать, говоря языком физики, «оператор рождения» законов иерархического уровня клетки, определяющих способность воспроизводить себе подобные структуры. Очевидно, что эти законы зависят от симметрий пространства и клетки, а также законов нижних иерархических уровней.

Белковая материя находится на верхней иерархической ступени после растительной клетки. Она существует не только за счет потока костной материи, но и за счет приходящего потока растительных клеток и клеток, подобных себе. При этом усложняется способ трансформации этого потока. Животные, носители белковых клеток, сами находят пищу, благодаря возможности передвигаться, благодаря органам чувств и врожденным инстинктам поиска пищи. Если же этих факторов недостаточно для преодоления естественных препятствий в обеспечении своей жизнедеятельности, они погибают.

Пока неизвестно, каким путем был осуществлен переход на растительную и белковую ступени развития материи. Подход к решению этой проблемы следует искать в рамках детерминизма, опираясь на универсальность принципов существования и эволюции ОНДС, а также взаимосвязь законов иерархических уровней.

Человек находится на верхнем иерархическом уровне всей биологической цепи. Это действительно иная ступень развития биологической жизни. Качественное отличие этой иерархической ступени от всех предшествующих ступеней состоит в том, что **человек характеризуется возможностью трансформировать окружающую среду так, чтобы расширить свою экологическую нишу.** Так, он выращивает растения и животных, трансформирует различные предметы окружающего мира,

делая их удобными для использования. Строит жилье, шьет одежду и т.п. Это не только позволяет ему повышать устойчивость к флуктуациям среды обитания, но и расширяет эту среду, что в значительной степени гарантирует его существование и развитие.

Иерархическую ступень человека определяется, прежде всего, развитой способностью мыслить, получать знания о мире, адаптироваться в нем. Эту иерархическую ступень, в свою очередь, по возрастанию уровня сложности можно разбить на три звена.

К первому звену можно отнести способность человека к передаче и освоению уже полученных человечеством знаний, позволяющих выполнять заданную работу для обеспечения своего существования. В простейшем случае животные также владеют такими способностями. Они ведь поддаются дрессировке.

Вторая иерархическая ступень познания, связана с расширением области знаний в рамках уже известных человечеству законов и методов познания. Сюда относится прикладная научная деятельность во всех областях науки и техники.

К третьему иерархическому звену познания можно отнести способность к получению абсолютно новых, фундаментальных знаний о законах мироустройства, о сущности жизни, о месте человека в этой жизни, о смысле жизни и ее цели и т.д. Эти знания уже нельзя сконструировать в рамках двух первых звеньев, их нельзя собрать из «кирпичиков» существующих знаний. Развитие этого звена знаний лежит на пределе человеческих возможностей. Именно это звено познания расширяет и углубляет существующую картину мира, раскрывает новые законы, принципы, новые области искусства. Только это звено позволяет продвинуться в понимании гармонии человека и природы. Это духовная область познания. Т.е. **суть духовности можно определить, как возможность познания законов и принципов, которые обеспечивают**

гармонию между человеком, обществом и миром. Развитие духовности привело к развитию наук, используемых на всех иерархических ступенях знаний. Это также привело к созданию религии, морали, искусства. Здесь существует очень важный вопрос. Он заключается в том, существуют ли общие принципы получения новых знаний? Скорее всего, они существуют, так же, как существует возможность построения закона эволюции систем на основе законов эволюции его элементов.

Развитие духовности стало возможным вследствие способности человека проникать в сущности вещей и мироустройства, в понимание сущности гармонии мира и человека. Если вспомнить, что «свобода - это осознанная необходимость», то становится ясным, что духовные знания делают человека более свободным. Очевидно, что полная свобода для человека наступит только тогда, когда он приобретет полное знание о мире.

6. Знания и экология

Проблемы экологии существуют, пожалуй, столько, сколько существует человечество. А то, что биосфера участвует в формировании экологической ниши, не может вызывать сомнений [17]. Например, необходимый для жизни уровень кислорода на планете появился только благодаря растительному миру [18]. Тем не менее, достаточно глубокого понимания сущности проблемы взаимосвязи человека и природы до сих пор нет.

Обычно проблемы экологии связывают с загрязнением среды, опустыниванием земли, исчезновением лесов. Но каким образом все это может обернуться против человека, пока слабо изучено. Также не изучены скрытые факторы, которые мы не замечаем, но которые могут оказаться не менее опасными. Ведь мир самосогласован и все процессы эволюции нелинейны. И чтобы знать, как изменения в заданной области пространства скажутся на смежной области пространства, необходимо знать огромное число связей, определяющих эти самосогласованные области. Неизвестно, к примеру, чем обернется для человечества

очередное исчезновение какой-либо биологической ветви во взаимосвязанной сети биологических звеньев. Мы, к примеру, слабо представляем, чем может обернуться вмешательство в генную инженерию [19]. Чтобы это знать, нужно знать, как определяются аттракторы ОНДС внешними ограничениями, как осуществляется переход от одного аттрактора к другому, нужно достаточно хорошо знать происхождение жизни во взаимосвязи с внешним миром. Мы не знаем, в чем скажутся испытания ядерного, климатического оружия и прочие наши прямые воздействия на природу, изменяющие экологическую ячейку. Таких знаний у нас пока нет. То есть, наши экологические проблемы, главным образом, связаны с недостаточным пониманием законов природы, места человека в этом мире и правил поведения человека в природе. Без понимания гармонии человека с природой, без развития знаний, невозможно найти верные ориентиры в создании оптимальной идеологии и путей построения общества, которое сможет обеспечить свое существование и развитие в будущем, не нарушая гармонии с природой, не разрушая экологической ниши. Таким образом, только знания человека расширяют его горизонт и глубину понимания мира.

Наши познания законов природы пока в основном используются для удовлетворения насущных потребностей человека, как биологического объекта. В результате приобретенных знаний человек трансформирует природу. Сегодня эта трансформация достигла предела экологического равновесия. Это видно по нарастанию многочисленных экологических проблем, учащению катастрофических явлений.

Знания с одной стороны приводят к разрушению экологической ниши. С другой стороны, без глубоких знаний невозможно обеспечить гармонию с природой, научиться существовать и развиваться, не нарушая экологической ниши.

Ухудшение экологии связано с избытком производства энтропии в результате человеческой деятельности. Человек вмешивается в экологическую цепь, обеспечивая свои потребности. В результате создаваемый человеком избыток энтропии катастрофически накапливается. Природа не в силах восстанавливать баланс потоков энергии и энтропии из-за трансформации человеком среды обитания. Человечество должно найти способ трансформации излишней энтропии. Возможно, следует сводить производство энтропии человеком к минимуму, или выносить энтропию за пределы Земли. В противном случае экологическая ниша будет окончательно разрушена.

7. Заключение.

На основе новых знаний о фундаментальных законах эволюции ОНДС, показано, что проблемы эволюции и сохранения экологической ниши человека следует рассматривать с позиций детерминизма, единства и иерархичности мира, а также существования универсальных законов иерархических ступеней.

Изучение систем, вне зависимости от их сложности с позиций ОНДС, позволяет:

- выделить принципы возникновения и существования ОНДС, определяемые потоками энергии, вещества и негэнтропии.

- показать, что гармония с внешними ограничениями достигается, благодаря балансу потоков энергии, вещества и энтропии для ОНДС, найти пути формализации задач.

С позиций детерминизма рассмотрен вопрос о характере взаимосвязей законов иерархической лестницы ОНДС, которым ставится в соответствие окружающий нас мир, включая человека.

На примере простых ОНДС показано, как можно определять законы их эволюции на основе законов эволюции их элементов. Такой подход к изучению законов природы продиктован иерархичностью картины мира и взаимосвязи всех степеней иерархии.

На примере простых физических систем рассмотрен вопрос о детерминированном переходе количества в качество. Обобщен принцип дуализма симметрий и вытекающее из него понятие Д-энтропии для ОНДС.

Показано, как внешние ограничения определяют структуры и эволюцию ОНДС. Выявлены некоторые особенности условий экологического равновесия и его нарушения для ОНДС, включая человека, а также рассмотрен вопрос о путях его сохранения.

Рассмотрены вопросы, почему человеческому обществу необходимо соблюдать гармонию с окружающим миром и как это делать. Сделан вывод о необходимости достижения гармонии человека и природы, и развития знаний о природе с целью достижения этой гармонии.

Список литературы:

- 1 Лопатин В.Н., Муравых А.И., Грицевич И.Г. Глобальное изменение климата // Проблемы и перспективы реализации Киотского протокола В РФ. М.- 2005.- 41с.
- 2 Князева Е.Н., Курдюмов С.П. Законы эволюции и самоорганизации сложных систем // М.- Наука.- 1994.- 238 с.
- 3 Сомсиков В.М., Азаренко С.Н. О подходах к построению картины мира и путях ее развития // Научный электр. журнал: Движение за возрождение отечественной науки http://www.zanauku.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=7416&Itemid=39
12.08.2013
- 4 Сомсиков В.М. От механики Ньютона к физике эволюции // Алматы.- Наука.- 2014.- 272 с.
- 5 Шрёдингер Э. Что такое жизнь? Физический аспект живой клетки // М.- Ижевск.- НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика».- 2002.- 92 с.
- 6 Ашкалиев Я.Ф., Дробжев В.М., Сомсиков В.М., Туркеева Б.А., Яковец А.Ф. Влияние гелиогеофизических параметров на экологическую обстановку //

Принято в печать 20.10. 14

Биофизика.-1995.- т.40, Вып.5.- С.1031-1038

7 Сомсиков В.М., Дробжев В.И., Зусманович А.Г., Туркеева Б.А., Яковец А.Ф.О влиянии геомагнитных бурь на возрастание числа летальных исходов различных заболеваний // Доклады НАН РК.- 1994.- с.22-27

8 Doronin V.N., Parfent'ev V.A., Tleulin S.J., Namvar R.A., Somsikov V.M., Drobzhev V.I, and Chemeris A.V. Influence of Variations in Geomagnetic Field and Solar Activity on Human Physiological Parameters // Biophysics.- 1998.-Vol. 43.- No. 4.- p. 610-617

9 Anderson P.W. More is different // Sciences, V.1774, No. 4047. (Aug. 1972), pp. 393-396

10 Сомсиков В.М. Некоторые закономерности эволюции открытых систем. Неустойчивость, неравновесность, необратимость // Collected paper. "Problems of the evolution of the open system".- 2002.-v. IV, Almaty.- pp.4-8

11 Пригожин И. От существующего к возникающему // М.- УРСС.- 2002. - 288 с.

12 Климонтович Ю.Л. Статистическая теория открытых систем // М. – Янус. - 1995. Т.1.-622с.

13 Румер Ю.Б., Рывкин М.Ш. Термодинамика. Стат. Физика и Кинематика // М. -1977.-532с.

14 Изаков М. Н. Самоорганизация и информация на планетах и экосистемах // УФН.- 167 (10).- 1997.- с. 1087-1094

15 Лоскутов А.Ю., Михайлов А.С. Введение в синергетику // М. - Наука. - 1990. - 272 с.

16 Голдстейн Г. Классическая механика // М.- Наука. - 1975.- 416 с.

17 Казначеев В. П. Учение В. И. Вернадского о биосфере и ноосфере // Новосибирск.- Наука.- 1989.-248 с.

18 Смирнов Б.М. Экологические проблемы атмосферы Земли // УФН.- 1975.- Вып 2.- Т. 117.- С. 313-322.

19 Alberts B., Johnson A., Lewis J., Raff M., Roberts K., Walter P. Molecular biology of the cell // Garland Science.-2008.- USA.- pp. 1302—1303

В.М. Сомсиков, С.Н. Азаренко¹
Институт Ионосферы, Алматы, Казахстан
КазАТиСО, Алматы, Казахстан¹

vmsoms@rambler.ru

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ И ПРОБЛЕМЫ СУЩЕСТВОВАНИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА С ПОЗИЦИЙ ОТКРЫТЫХ НЕРАВНОВЕСНЫХ ДИНАМИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Аннотация: С позиций открытых неравновесных динамических систем (ОНДС), на верхнем иерархическом уровне которых находится человеческое общество, изучаются проблемы его гармоничного существования и развития. Такой подход позволяет рассматривать системы любой сложности в зависимости от изменений внешних ограничений. Изучение ОНДС строится с позиций детерминизма, и на основе принципа дуализма симметрии системы и окружающей среды, а также исходя из условия, что базовые законы эволюции открытых динамических неравновесных системы универсальны. При этом считается, что законы верхней иерархической ступени, определяются законами нижней иерархической ступени с учетом характера внешних ограничений. Изучаются принципы стационарности ОНДС и их гармонии с внешними ограничениями. Рассматриваются вопросы гармонии человека и природы. Обсуждаются подходы к решению проблемы сохранения биосферы.

Ключевые слова: Эволюция, экологическая ниша, открытые системы, детерминизм, неравновесные динамические системы.

V.M.Somsikov, S.N.Azarenro¹
Institute of Ionosphere, Almaty, Kazakhstan
¹ KazATiSO, Almaty, Kazakhstan

ECOLOGICAL ASPECTS FROM THE VIEWPOINT OF OPEN NONEQUILIBRIUM DYNAMICAL SYSTEMS

vmsoms@rambler.ru

Abstract: We study the problem of existence and harmonious development of open nonequilibrium dynamical systems on the top level of the hierarchy which is human society. The study is built from the standpoint of determinism and the principle of duality symmetries of the system and the constraints imposed on it, and also based on the condition that the basic laws of evolution of open dynamic nonequilibrium systems are universal. Moreover, all systems are arranged in a hierarchical sequence. It is assumed that the laws of the upper hierarchical level, determined by the laws of the lower hierarchical level, given the nature of external constraints. The principles of stationarity open nonequilibrium dynamical systems and their harmony with the external constraints are determined. The questions of harmony between man and nature, ecology, as well as the main approaches to the conservation of the biosphere are analyzed.

Keywords: Evolution, ecological niche, open systems, determinism, non-equilibrium dynamic system.

В.М. Сомсиков, С.Н. Азаренко¹
Ионосфера Институты, Алматы, Қазақстан
КазАТиСО, Алматы, Қазақстан¹

vmsoms@rambler.ru

АШЫҚ ТЕПЕ-ТЕҢ ЕМЕС ДИНАМИКАЛЫҚ ЖҮЙЕЛЕР ПОЗИЦИЯЛАРЫНЫҢ АДАМ БАЛАСЫНА ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ТҰРҒЫЛАРДАН БОЛАТЫН АСПЕКТӘЛЕРІ МЕН МӘСЕЛЕЛЕРІ

Аннотация: Ашық тепе-тең емес динамикалық жүйелер позициялар тұрғыдан (АТДЖ), жоғарғы иерархиялық деңгей оның гармониялық бар болуы мен дамыту мәселелерін зерттейтін адами қоғамында орналасады. Ондай тұрғы сыртқы шектеулердің өзгерістеріне тәуелді кез келген күрделіліктегі жүйелерді қарастыруға мүмкіндік береді. АТДЖ зерттеу детерминизмі симметриялы жүйенің дуализмі мен оны қоршаған орта негізінде, сонымен қатар ашық динамикалық тепе-тең емес жүйелер эволюциясының базалық заңдары әмбебап болатын шарттардың негізінде зерттелінеді. Сонымен қатар, жоғарғы иерархиялық дәрежеде сыртқы шектеулердің сипаттамаларын есепке алумен төменгі иерархиялық баспалдақтардың заңдарымен анықталады деп есептелінеді. АТДЖ стационарлы қағидаларын және олардың сыртқы шектеулерімен ерекшеленген гармонияларының қағидалары зерттелінеді. Адамдың және табиғаттың гармониялары туралы сұрақтар қарастырылады. Биосферадағы сақталу мәселелеріне шешімдер тұрғылары талқыланады.

Кілт сөздер: Эволюция, экологиялық қуыс, ашық жүйелер, детерминизм, тепе-тең емес динамикалық жүйелер.