

DOI: 10.12737/10861

ТИПЫ НАУЧНОЙ РАЦИОНАЛЬНОСТИ В АСПЕКТЕ ТРЕХ ПАРАДИГМ

В.А. КАРПИН, С.А. ГУДКОВА, Р.Н. ЖИВОГЛЯД, Г.С. КОЗУПИЦА

*Сургутский государственный университет ХМАО – Югры,
пр. Ленина, д. 1, г. Сургут, Россия, 628412*

Аннотация. С момента выхода известной работы W. Weaver «Science and Complexity» (1948 г.) только В.С. Степин предпринял определенные и существенные усилия по развитию учения о трех типах систем в природе. При этом главные его достижения в области постнеклассики сводятся к двум принципиальным результатам: нарушение базового принципа Т. Куна о противоречиях при смене парадигм (доказывается эффект «вложения», когда более сложные системы одновременно оперируют классической и неклассической рациональностью) и многократное подчеркивание возможности «изменения... вероятности возникновения других ее (системы) состояний». Одновременно выделяется особая роль самоорганизации и саморазвития для сложных биосоциальных систем. Все это в теории хаоса-самоорганизации переходит в 5 фундаментальных принципов функционирования complexity (или систем третьего типа). Фактически, этими работами заложен фундамент будущей (новой) философии и разрабатываемой сейчас теории хаоса-самоорганизации, в которых человечество полностью уходит в область неопределенности живых (социальных, в частности) систем. Однако, рациональность третьего типа (постнеклассика) требует уточнения и дополнения.

Ключевые слова: парадигма, постнеклассика, принцип Гейзенберга.

TYPES OF SCIENTIFIC RATIONALITY IN ASPECTS OF THE THREE PARADIGM

V.A. KARPIN, S.A. GUDKOVA, R.N. ZHIVOGLYAD, G.C. KOZUPITSA

Surgut State University, Lenina, 1, Surgut, Russia, 628412

Abstract. Since the release of the well-known work of W. Weaver «Science and Complexity» (1948) only V.S. Stepin had taken some significant efforts to develop the doctrine of the three types of systems in nature. In this case, the main achievements of V.S. Stepin in postnonclassic reduced to two fundamental results: violation of the basic principle of T. Kuhn's contradictions when changing paradigms (V.S. Stepin shows the effect of «investments», when complex systems operate classical and nonclassical rationality simultaneously) and repeated emphasis on the possibility of «change ...

the probability of emerging of other (the system) conditions». At the same time, V.S. Stepin in his last works (monographs) identified a particular role of self-organization and self-development in case of complex biosocial systems. All this in theory of chaos and self-organization form 5 basic principles of functioning of complexity (or systems of the third type - STT). In fact, V.S. Stepin laid the foundation for the future (new) philosophy and developed now theory of chaos and self-organization in which humanity moved into the area of uncertainty of living (social in particular) systems completely. However, the rationality of the third type (postnonclassic) requires corrections and additions, as shown in a number of monographs of V.S. Stepin.

Key words: paradigm, postnonclassic, Heisenberg's principle.

Введение. В конце 2013 г. В.С. Степин представил специальную статью «Типы научной рациональности и синергическая парадигма» [17] для журнала «Сложность. Разум. Постнеклассика», в которой он обозначил основные принципы и базовый критерий разделения (или выделения) трех типов научной рациональности. Учитывая, что со времен W. Weaver [25] сложно представить еще какого-либо автора, который бы столько сделал для развития научного направления о трех типах систем, это: «простые системы», «неорганизованная сложность», «организованная сложность». Надо отдать должное приоритетным результатам многолетней работы В.С. Степина, и продолжить научную дискуссию о трех типах «научной рациональности» [17], о трех типах систем [25] и о трех типах глобальных парадигм [5-12,14,15,18].

Это связано не столько с необходимостью научных дискуссий вообще, сколько с острой потребностью обобщения всего того, что накопилось сейчас в современной биологии, физике и естествознании в целом и невозможностью объяснения всех этих фактов в рамках не только традиционной детерминистской и стохастической науки, но и невозможностью их интерпретировать в рамках теории смены типов рациональности, современной теории хаоса (например, детерминированного хаоса) и представлений А. Тойнби о разных типах социумов (мы предлагаем в *третьей парадигме* вместо 21-типа всего 3 типа социумов, но эти 3 типа связаны с признанием трёх глобальных парадигм). Поскольку только в философии представлено право обобщать всё и искать глобальные закономерности, то, очевидно, что *третья* (глобальная) *парадигма* – это объект философии, но естество-

вознание должно внести свою лепту в эти новые представления [18-22].

1. Почему только три типа научной рациональности? Новые научные факты и невозможность их объяснения в рамках уже существующей науки создает прорывные ситуации и приводит к возникновению новых направлений. В частности, возникновение принципа неопределенности Гейзенберга в квантовой механике привело в философии к созданию неклассики, о которой столь детально и обобщающе говорится в целом ряде публикаций [16,17]. Целесообразно выделить два существенных момента в разделе «классическая рациональность» [17]. Во-первых, В.С. Степин особым образом выделил теорию эволюции видов, которая исходно формулировалась Ламарком именно на основе «классики», т.е. детерминистского подхода, в терминах автора «Третьей парадигмы» [8-13]. При этом подчеркивается, что классика включала в себя «только характеристики объекта» [17], а абсолютная картина мира базировалась на теориях «точно и однозначно соответствующих объекту». Последнее и составляет второй раздел, который следует из классики В.С. Степина в его теории о трёх типах научной рациональности [17].

Иными словами из классики в *теорию хаоса-самоорганизации* (ТХС) и в *третью* (глобальную) *парадигму* мы будем переносить только понятие «эволюции» и главный смысл цитаты В.С. Степина «... из двух альтернативных теоретических описаний одной и той же области опыта истинным может быть только одно». Именно это второе утверждение составляет основу философской трактовки классического типа научной рациональности, которая в ТХС трактуется с позиций математического детерминистского подхода [10-13]. В этом

случае мы работаем с функциями и их графиками – линиями и точками в *фазовом пространстве состояний* (ФПС). А это означает, что каждой точке в ФПС соответствуют свои, строго определенные координаты (наборы значений компонент x_i всего вектора состояния системы (ВСС) в ФПС в виде $x=x(t)=(x_1, x_2, \dots, x_m)^T$. Двух разных объяснений одному явлению в детерминизме не может быть, каждой точке в ФПС – определенные координаты и эти координаты связывают прошлое и будущее состояние объекта, его ВСС. В детерминизме прошлое влияет на будущее!

Это также означает, что если мы имеем начальное состояние системы (значения $x(t_0)$ в момент времени t_0) и известно уравнение движения $y=f(x)$, то все последующие точки в ФПС и все траектории развития системы будут строго заданы и определены. В классике (детерминизме, *первой парадигме*) мы решаем задачу Коши, то есть по $x(t_0)$ и $f(x)$ мы строго определяем любое состояние $x(t)$ в ФПС. При этом будущее определяется «... свойствами и характеристиками изучаемых систем» [17]. Никакой вообще неопределенности в *первой парадигме* нет места, начальное состояние $x(t_0)$ влияет (определенно) на конечное (будущее) состояние $x(t_k)$.

Иная ситуация в «неклассической рациональности». В дискуссионной статье [16] на первое место выводится «... массовое стохастическое взаимодействие элементов» и базовый принцип систем второго типа: «Большие системы гомеостатичны!» Однако, в математическом (формальном, модельном) плане ни В.С. Степин, ни другие выдающиеся ученые не раскрывают реальный смысл «стохастичности» и «гомеостатичности» систем 2-го типа (не классической рациональности), ни тем более как эти два термина (свойства) применяются всеми к *системам третьего типа* (СТТ). Вообще термин «гомеостаз» ещё со времен W.B. Cannon остаётся неопределенным в точном, математическом описании. Он разными авторами трактуется по-разному. В нашем понимании этот термин весьма сложен, как и сам термин complexity, но сейчас ему в ТХС мы сумели дать определение. Через СТТ, через их 5 свойств, 13 отличий

от ДСП-систем, через новые модели в виде *квазиаттракторов* (КА), мы теперь можем определить, что такое гомеостатичность и имеет ли стохастика какое-либо отношение конкретно к хаосу СТТ (*complexity*)?

Выдвигая «... принцип динамической иерархичности сложных систем, который включен в понимание синергетики», В.С. Степин и В.Г. Буданов [2] постулируют принципиально новый подход к динамике развития трех парадигм, который совершенно противоположен теории Томаса Куна (напомним: развитие парадигм должны заканчиваться отторжением старой парадигмы и переходом к новой). В.С. Степин первый заговорил о преемственности и иерархичности парадигм, о том, что постнеклассика должна совмещать (и где-то поглощать) предыдущие парадигмы, идя бок о бок с ними, существуя совместно в рамках одного объекта.

Иными словами, в неклассике уже постулируется множество возможностей конечных реальностей, т.к. значение конечного состояния ВСС в виде $x(t_0)$ будет задаваться из определенного (функционального) набора, и не в рамках детерминистской парадигмы – функцией $y=f(x)$, а в виде функции распределения $F(x)$ и ее дифференциального аналога $f_{cm}(x)$ – дифференциальной функции распределения (например, функции Гаусса). В этом случае подряд могут попадаться одни и те же значения $x(t_k)$ даже при разных значениях $x(t_0)$ или при одинаковых $x(t_0)$, что в детерминизме почти невозможно (там разные $x(t_0)$ и разные $f(x)$ дадут разные $x(t_k)$, но не обязательно!). В стохастике возможны все варианты (10 раз будет выпадать герб, например), только частота таких событий будет разной. Именно в этой цитате и заложена некоторая определенность в этой неопределенной, неклассической рациональности. В США даже введен специальный термин «статистическая определенность» (или неопределенность), то есть имеется в виду, что $x(t_k)$ никогда точно не будет определено!

В любом случае при переходе к неклассической рациональности неопределенность в динамике поведения систем, в их конечном состоянии, будет нарастать. Смена парадигм (*детерминистская* →

стохастическая → хаос-самоорганизация) порождает усиление неопределенности в динамике поведения вектора $x(t)$, который описывает любую систему. Поэтому неклассическую рациональность, следуя доводам В.С. Степина, необходимо ограничивать принципами: неопределенность (ее усиление), стохастичность, саморегуляция, целевая причинность фиксация особенностей наблюдений. Последнее возникает из-за того, что автор постнеклассики в неклассику вводит принцип неопределенности Гейзенберга [16,17].

В этих противоречиях заключен глубокий смысл, т.к. неравенство Гейзенберга – это основа 3-й парадигмы, ТХС и нового подхода в естествознании при изучении СТТ (*complexity*). При этом мы не видим особых противоречий в возникшей ситуации, если уточним новое понимание старых терминов: *стохастика*, *самоорганизация*, *цель* (и причинность) и *средства* (а еще шире и причины) для постоянного наблюдения за СТТ, *complexity*, эмерджентных биосистем. ВСС необходимо наблюдать непрерывно, так как в любой момент границы Δx могут изменяться и эти изменения имеют информационное значение. Теперь уже не средние значения $x(t)$, как в стохастике, а возможно любые (граничные) будут иметь смысл. В ТХС любое значение может быть знаковым.

Строго говоря, в ТХС, во всей *третьей парадигме* нарушается традиционный принцип наблюдаемости и принцип соответствия. Для СТТ все может происходить очень быстро и без особой связи настоящего и будущего. Изменение состояния СТТ (*complexity*) происходит по-другому, и это другое распространяется и на хаос. Хаос в ТХС (*третьей парадигме*) другой. Он не привязан к текущему состоянию (и тем более к прошлому) сложной биосистемы (*complexity*). В детерминированном хаосе начальное значение ВСС $x(t_0)$ должно быть повторяемым, воспроизводимым, а в ТХС это невозможно! Все признаки детерминированного хаоса для СТТ в ТХС не имеют смысла (автокорреляционная функция $A(t)$ не стремится к нулю, константы Ляпунова не положительны, свойство перемешивания не выполняется, $x(t_0)$ нельзя повторить.

2. Третья парадигма и постнеклассика. В.С. Стёпин в постнеклассике на первое место выделяет два важных понятия «сложные системы» и «саморазвивающиеся системы». Строго говоря, саморазвитие уже закладывается внутрь понятия «complexity» – сложности. Однако, несмотря на усилия Seth Lloyd в начале 90-х годов 20-го века и скепсис John Horgan по поводу этих усилий [23] мы так и не имеем четкого определения понятия «сложных систем». Подчеркнем, что этот термин в виде «организованной сложности» вводил еще W.Weaver (1948 г.), а затем многократно пытался пояснить И.Р. Пригожин (в своей теории неравновесных систем) [24].

В.С. Степин выделяет у саморазвивающихся систем уровни иерархической организации, что следует из представлений Н.Накен в его теории *complexity* под названием «синергетика». Н. Накен постулирует базовый принцип синергетики: «мы не работаем с отдельными элементами системы, а только с пулами». Подчеркнем, что кластерная и компартментная организация СТТ (*complexity*) – это первый *базовый принцип* организации СТТ, но он не единственный и он требует дополнения: всё это справедливо для однородных (изоморфных) систем, когда все элементы *complexity* функционально одинаковы. Если системы не однородные, то для них *первый постулат* ТХС (постулат Н. Накен) несправедлив, но их динамика может быть нелинейной, сложной и они могут быть отнесены к СТТ. У последних функции распределения $f(x)$, энтропия S , константы Ляпунова λ_i , автокорреляционная функция $A(t)$ непрерывно изменяются. Все СТТ (*complexity*) хаотичны (в смысле flickering systems) и их нельзя описывать в рамках *стохастики* или современной теории хаоса. СТТ (*complexity*) – не являются объектами современной детерминистской, стохастической науки и даже науки о хаосе. Хаос СТТ – это другой хаос [1,3-5].

В постнеклассике В. С. Степина [16,17] имеются следующие базовые понятия и принципы организации сложных систем: эволюция, саморазвитие, иерархия (не работаем с одним элементом системы – Н. Накен), человек – это камерная система

(человек включен в систему, является элементом системы), наличие точек бифуркации и катастроф. Сейчас мы это определяем 5-м свойством СТТ в ТХС – выход за пределы 3-х и даже 100-а сигм (6). Однако главное, что выделял В.С. Стёпин, и на что мы делаем акцент – это «... вариабельность его СТТ (*complexity*) поведения предполагает широкое применение особых способов описания и предсказания его состояний – определение возможных сценариев развития системы в точках бифуркации» [17]. Важно, что в ТХС, в *третьей парадигме* никаких сценариев будущего для СТТ нет, так как эти сценарии должны задаваться *внешними (или внутренними) управляющими воздействиями* (ВУВ). На этом основан любой гомеостаз (по W.B.Cannon!) любых биосистем. Внутренние и внешние механизмы ВУВ будут стабилизировать биосистему, но в пределах КА, то есть хаотически, без прогнозов будущего. Необходимо определить базовые свойства СТТ (*complexity*) и уточнить что такое постнеклассика, если отойти от принципов ДСП-науки? Вообще, может ли существовать постнеклассика без ДСП? Существует целый ряд принципиальных свойств СТТ, которые не укладываются в то, что было представлено В.С. Степиным в рамках ДСП, но что реально демонстрируют все СТТ (*complexity*). Если ранжировать эти свойства, то главное – это отсутствие каких-либо возможностей описывать СТТ в рамках *детерминистского* или *стохастического подходов* (ДСП), к которым мы относим и хаотичное состояние СТТ (*complexity*).

3. Третья парадигма в описании СТТ. В монографиях [16, 17], автор многократно пытается выделить эффект изменения закона распределения вероятности (фактически, функций распределения $f(x)$), но каких-либо доказательств этому не приводится. Объяснение этому очень простое – никто в научной литературе на этот факт не обращал ещё внимания, так как проще в этом случае оперировать термином «хаос». Однако, это разные понятия и разные экспериментальные факты. В современной науке хаос *сложных систем* (*complexity*) обладает рядом характерных свойств: при хаосе автокорреляционные функции $A(t)$ получаемых

выборки должны стремиться к нулю с возрастанием t (при $t \rightarrow \infty$), должно выполняться требование инвариантности мер – (mixing property); экспоненты Ляпунова должны быть положительными (две близкие траектории в ФПС неограниченно расходятся). Но для реальных *complexity* (СТТ в нашей терминологии), то есть объектов постнеклассики, ничего подобного нет! Всё наоборот: $A(t)$ беспорядочно изменяются, меры неинвариантны, константы Ляпунова меняют знаки (беспорядочно). Хаос СТТ, объектов постнеклассики, не имеет ничего общего с детерминированным хаосом В.И. Арнольда и Р. Тома. Но, главное, в хаосе СТТ мы действительно имеем беспорядочную (хаотическую) смену вида статистических функций распределения $f(x)$. Пример такого хаоса СТТ мы имеем для треморограмм, кардиограмм и электромиограмм, их АЧХ и суперпозиции 15-ти автокорреляционных функций $A(t)$ [1,3-7,18-22].

В хаосе СТТ мы наблюдаем произвольный (хаотичный) переход от параметрических законов распределения всех компонент $x_i(t)$, всего вектора $x(t) = (x_1, x_2, \dots, x_m)^T$, к непараметрическим, и наоборот. Никаких закономерностей в этих переходах нет, они действительно хаотичны.

С этих позиций квантовая частица (в рамках принципа Гейзенберга) стоит ближе к СТТ, чем любой стохастический объект, динамика которого описывается функцией распределения $f(x)$. Если у объекта непрерывно изменяется вероятность, функция распределения $f(x)$, и если этот объект не может быть отнесен к хаотическим системам (детерминированный хаос), то он может рассматриваться как самоорганизующийся, эволюционирующий, телеологически развивающийся. Однако, системы можно относить к постнеклассическим и из других позиций, как это было выполнено при построении 3-й парадигмы, то есть перечислить основные свойства СТТ (*complexity*) и проверить их применимость к данной системе.

Таких свойств пять и первое из них составило фундамент синергетики Н. Накен: мы не работаем в однородных системах с отдельными их элементами, а с компартаментами и кластерами. Организа-

ция гомеостаза отдельного человека и группы людей – подобны, и можно говорить об изоморфизме динамик систем регуляции элементов систем. Пять свойств СТТ и методы, модели, которые их описывают – составляет ядро ТХС, нового подхода, нового понимания реальности СТТ и новой глобальной *третьей парадигмы*.

В разделе «постнеклассическая рациональность и синергетическая парадигма», публикации [17], в весьма краткой форме подведен итог многолетней работы большой группы ученых. Мы совершенно согласны с тем, что «ключевые понятия синергетики – *сложность (complexity)* и *самоорганизация* фиксируют главные признаки сложных систем – их открытость, процессуалистичность, непредсказуемость системной целостности к свойствам элементов». Более того, автором предлагается разделить понятие *самоорганизации* на два взаимосвязанных понятия: *саморегуляция* и *саморазвитие*. Требуется уточнить эти два последних понятия. Если под *саморегуляцией* мы будем понимать удержание *вектора состояния системы* $x(t)$ в пределах КА (его параметры будут приблизительно сохраняться!), а под *саморазвитием* мы будем понимать телеологическую эволюцию этого $x(t)$ в ФПС, то тогда ТХС и *третья парадигма* будут представлять эволюцию синергетики и постнеклассики в довольно точную и формально описываемую науку – *теорию хаоса-самоорганизации* [18-22].

Динамический (детерминированный) хаос, о котором говорил Н. Хакем, С.П. Курдюмов, И.Р. Пригожин и В.С.Стёпин, к СТТ (*complexity*), к объектам постнеклассики не имеет никакого отношения. При этом мы согласны с необходимостью «решения двух классов задач...» «синергетики гомеостаза и синергетики эволюции» [17]. Эти задачи составляют ядро всех пяти принципов организации СТТ (*гомеостаз* – это $dx/dt \neq 0$, *glimmering property*; *эволюция* – третье базовое свойство СТТ). Без решения этих задач нет синергетики, постнеклассики, ТХС и нет понимания реальных свойств любых живых систем. В.С. Степин подчеркивает, что И. Пригожин, Г. Хакем [4,5,6,7] и другие авторы особым образом разделяют понятия *гомеостаза* и *эволюции*.

При этом он же отмечает, что отличительный признак этих понятий «фиксируется неявно» [17]. Сейчас, в рамках ТХС, они интерпретируются явно: для гомеостаза рассчитываются параметры квазиаттракторов [13,20], а для эволюции построили теорию расчета скорости и ускорения движения квазиаттракторов в фазовом пространстве состояний [21,22]. Более того, в рамках компартментно-кластерной теории биосистем были разработаны модели эволюции функций организма, например, при переходе от нормы к патологии (болезнь Паркинсона) и дальнейшего развития этой патологии как индивидуальной эволюции биосистем (организма человека).

Завершая анализ базовых понятий постнеклассики и *третьей парадигмы*, необходимо отметить определенную условность всех таких понятий, если за ними не стоят конкретные примеры из естествознания и конкретные математические модели. Например, В.С. Стёпин считает базовым законом синергетики и постнеклассики – это закон усложнения систем. Он пишет, что «... Предшествующий гомеостаз переходит в качественно новый, более сложный гомеостаз».

Понятие «усложнение» или «упрощение» – это условные понятия. С термодинамической точки зрения смерть индивидуума – это крайнее упрощение (все градиенты выравниваются!), но с позиций *эволюции* организмов – это его последняя (и как бы завершающая) стадия *гомеостаза*, который, согласно логике В.С. Степина, должен все время усложняться. Где бывают усложнения и где упрощения, каковы критерии любых эволюционных процессов человечества и биосферы в целом? Возможно, что 100 миллионов лет назад число видов и их организация на Планете были более множественными и разнообразными (да и человек может быть тогда уже существовал). Так тогда мы усложняемся или упрощаемся?

В целом, сейчас мы представляем другой мир, другую реальность, реальность СТТ, ТХС и *третьей парадигмы*. Здесь и хаос другой, и *стохастика* другая (хаотическая) и нет *детерминизма* вообще. В истории, социологии, экономике, политике мы никогда не сможем дважды повторить (точно) любой процесс. Все неповторимо

не только в смысле *детерминизма* (все по точкам совпадает) и не только в смысле повтора функций распределения, но и их хаос неповторим. Более того, хаос СТТ будет всегда другим, неповторимым и невозпроизводимым. На ограниченных интервалах времени измерения хаос СТТ не дает даже равномерного распределения. *Mixing property* для СТТ не выполняется.

Заключение. Формализация описания СТТ (хотя бы в рамках ТХС) безусловно подстегнет развитие постнеклассики и *третьей глобальной парадигмы*, как это произошло с неклассикой в начале 20-го века. Принцип Гейзенберга подвел философию к неклассическому мышлению, были введены неопределенности, но эти неопределенности остались все-таки в рамках стохастики или детерминированного хаоса. Мы это сейчас называем стохастической *парадигмой* (второй в науке).

Пока не появятся формальные (математические) аппараты и ученые не начнут считать параметры СТТ (не признают 2-е свойство СТТ, что $dx/dt \neq 0$ постоянно, что хаос СТТ – это не детерминированный хаос и ряд других свойств), пока не появится другой аппарат в расчетах динамики (кинматики движения КА, например, в ФПС), то до этих пор философия постнеклассики будет оставаться без должного внимания. Философия не может «бежать впереди паровоза» – описательной, модельной науки.

Философия науки, с учетом потребности в персонифицированной медицине, экологии человека, должна неизбежно подойти к ТХС. Социальные науки в этом случае просто примкнут. Уже сейчас этнос Л.Гумилева можно бы было легко описывать в многомерных *фазовых пространствах состояний*, но никто пока это не делает. Социология и политология тоже могли бы стать точными науками (в рамках управляемых *квазиаттракторов*).

Литература

1. Адайкин В.И., Брагинский М.Я., Еськов В.М., Русак С.Н., Хадарцев А.А., Филатова О.Е. Новый метод идентификации хаотических и стохастических параметров экосреды // Вестник новых меди-

цинских технологий.– 2006.– Т.13, № 2.– С. 39–41.

2. Буданов В.Г. Синергетическая методология форсайта и моделирования сложного // Сложность. Разум. Постнеклассика.– 2013.– №1.– С. 13–24.

3. Ватамова С.Н., Вохмина Ю.В., Даянова Д.Д., Филатов М.А. Детерминизм, стохастика и теория хаоса-самоорганизации в описании стационарных режимов сложных биосистем // Сложность. Разум. Постнеклассика.– 2013.– № 4.– С. 70–81.

4. Гавриленко Т.В., Еськов В.М., Хадарцев А.А., Химикова О.И., Соколова А.А. Новые методы для геронтологии в прогнозах долгожительства коренного населения Югры // Успехи геронтологии.– 2014.– Т. 27, № 1.– С. 30–37.

5. Даниелян В.В., Карпин В.А., Филатов М.А. Постнеклассическая философия как методологическое основание построения современной эволюционной теории // Философия науки.– 2013.– № 2 (57).– С. 82–91.

6. Еськов В.М., Зилов В.Г., Хадарцев А.А. Новые направления в клинической кибернетике с позиций теории хаоса и синергетики // Системный анализ и управление в биомедицинских системах.– 2006.– Т.5, №3.– С. 613–616.

7. Еськов В.М., Адайкин В.И., Зилов В.Г., Логинов С.И., Филатова О.Е., Хадарцев А.А. Новые информационно – системные подходы и парадигмы в клинической кибернетике // Вестник новых медицинских технологий.– 2006.– Т.13, №2.– С. 35–39.

8. Еськов В.В., Еськов В.М., Карпин В.А., Филатов М.А. Синергетика как третья парадигма, или понятие парадигмы в философии и науке // Философия науки.– 2011.– Т. 51, № 4.– С. 126–128.

9. Еськов В.М., Еськов В.В., Карпин В.А., Филатов М.А. Синергетика как третья парадигма, или понятие парадигмы в философии и науке // Философия науки.– 2011.– №4 (51).– С. 88–97.

10. Еськов В.М., Филатова О.Е., Хадарцев А.А., Хадарцева К.А. Фрактальная динамика поведения человекомерных систем // Вестник новых медицинских технологий.– 2011.– Т. 18, № 3.– С. 330–331.

11. Еськов В.М., Карпин В.А., Филатов М.А., Филатова О.Е. Философские основания теории патологии: проблема причинности в медицине // *Философия науки.* – 2012. – №1(52). – С. 118–128.

12. Еськов В.М., Филатова О.Е., Хадарцев А.А., Еськов В.В., Филатова Д.Ю. Неопределенность и непрогнозируемость – базовые свойства систем в биомедицине // *Сложность. Разум. Постнеклассика.* – 2013. – № 1. – С. 67–82.

13. Еськов В.М., Еськов В.В., Гавриленко Т.В., Вахмина Ю.В. Кинематика биосистем как эволюция: стационарные режимы и скорость движения сложных систем – complexity // *Вестн. Моск. ун-та. Сер. 3. Физ. Астрон.* – 2015. – № 2.

14. Карпин В.А., Филатов М.А. Самоорганизация как онтологическое основание биологической эволюции // *Сложность. Разум. Постнеклассика.* – 2013. – 2. – С. 21–28.

15. Русак С.Н., Еськов В.В., Молягов Д.И., Филатова О.Е. Годовая динамика погодно-климатических факторов и здоровье населения Ханты-Мансийского автономного округа // *Экология человека.* – 2013. – № 11. – С. 19–24.

16. Степин В.С. Теоретическое знание (структура, историческая эволюция). – М.: Прогресс – Традиция, 2000. – 744 с.

17. Степин В.С. Типы научной рациональности и синергетическая парадигма // *Сложность. Разум. Постнеклассика.* – 2013. – № 4. – С. 45–59.

18. Филатова О.Е., Филатова Д.Ю., Хадарцев А.А. Неопределенность и непрогнозируемость – базовые свойства систем в биомедицине // *Сложность. Разум. Постнеклассика.* – 2012. – № 1. – С. 68.

19. Eskov V.M., Filatova O.E. Compartmental approach to modeling of neural networks: role of inhibitory and excitatory processes // *Biophysics.* – 1999. – Т. 44, № 3. – P. 510–512.

20. Eskov V.M., Eskov V.V., Filatova O.E. Characteristic features of measurements and modeling for biosystems in phase spaces of states // *Measurement Techniques.* – 2010. – Т. 53, № 12. P. 1404–1406.

21. Eskov V.M., Khadartsev A.A., Eskov V.V., Filatova O.E., Filatova D.U. Chaotic approach in biomedicine: individualized

medical treatment // *Journal of Biomedical Science and Engineering.* – 2013. – Т. 6. – P. 847.

22. Eskov V.M. Evolution of the emergent properties of three types of societies: The basic law of human development // *Emergence: Complexity and Self-organization.* – 2014. – 16(2). – P. 107–115.

23. Horgan J. *The End Of Science: Facing The Limits Of Knowledge In The Twilight Of The Scientific Age.* New York: Broadway Books, 1996. – 322 p.

24. Prigogine I. *The Die Is Not Cast // Futures.* Bulletin of the World Futures Studies Federation. – 2000. – V. 25, No 4. – P. 17–19.

25. Weaver W. *Science and Complexity.* Rockefeller Foundation, New York City. *American Scientist,* 1948. – 36 p.

References

1. Adaykin VI, Braginskiy MYa, Es'kov VM, Rusak SN, Khadartsev AA, Filatova OE. Novyy metod identifikatsii khaoticheskikh i stokhasticheskikh parametrov ekosredy. *Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy.* 2006;13(2):39-41. Russian.

2. Budanov VG. Sinergeticheskaya metodologiya forsayta i modelirovaniya slozhnogo. *Slozhnost'. Razum. Postneklassika.* 2013;1:13-24. Russian.

3. Vatamova SN, Vokhmina YuV, Dayanova DD, Filatov MA. Determinizm, stokhastika i teoriya khaosa-samoorganizatsii v opisani statsionarnykh rezhimov slozhnykh biosistem. *Slozhnost'. Razum. Postneklassika.* 2013;4:70-81. Russian.

4. Gavrilenko TV, Es'kov VM, Khadartsev AA, Khimikova OI, Sokolova AA. Novye metody dlya gerontologii v prognozakh dolgozhitel'stva korennoogo naseleniya Yugry. *Uspekhi gerontologii.* 2014;27(1):30-7. Russian.

5. Danielyan VV, Karpin VA, Filatov MA. Postneklasicheskaya filosofiya kak metodologicheskoe osnovanie postroeniya sovremennoy evolyutsionnoy teorii. *Filosofiya nauki.* 2013;2(57):82-91. Russian.

6. Es'kov VM, Zilov VG, Khadartsev AA. Novye napravleniya v klinicheskoy kibernetike s pozitsiy teorii khaosa i sinergetiki. *Sistemnyy analiz i upravlenie v biomeditsinskikh sistemakh.* 2006;5(3):613-6. Russian.

7. Es'kov VM, Adaykin VI, Zilov VG, Loginov SI, Filatova OE, Khadartsev AA. Novye informatsionno – sistemnye podkhody i paradigmy v klinicheskoy kibernetike. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2006; 13(2):35-9. Russian.
8. Es'kov VV, Es'kov VM, Karpin VA, Filatov MA. Sinergetika kak tret'ya paradigma, ili ponyatie paradigmy v filosofii i nauke. Filosofiya nauki. 2011;51(4):126-8. Russian.
9. Es'kov VM, Es'kov VV, Karpin VA, Filatov MA. Sinergetika kak tret'ya paradigma, ili ponyatie paradigmy v filosofii i nauke. Filosofiya nauki. 2011;4(51):88-97. Russian.
10. Es'kov VM, Filatova OE, Khadartsev AA, Khadartseva KA. Fraktal'naya dinamika povedeniya chelovekomernykh sistem. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2011;18(3):330-1. Russian.
11. Es'kov VM, Karpin VA, Filatov MA, Filatova OE. Filosofskie osnovaniya teorii patologii: problema prichinnosti v meditsine. Filosofiya nauki. 2012;1(52):118-28. Russian.
12. Es'kov VM, Filatova OE, Khadartsev AA, Es'kov VV, Filatova DYu. Neopredelennost' i neprognoziruemost' – bazovye svoystva sistem v biomeditsine. Slozhnost'. Razum. Postneklassika. 2013;1:67-82. Russian.
13. Es'kov VM, Es'kov VV, Gavrilenko TV, Vakhmina YuV. Kinematika biosistem kak evolyutsiya: statsionarnye rezhimy i skorost' dvizheniya slozhnykh sistem – complexity. Vestn. Mosk. un-ta. Ser. 3. Fiz. Astron. 2015;2.
14. Karpin VA, Filatov MA. Samoorganizatsiya kak ontologicheskoe osnovanie biologicheskoy evolyutsii. Slozhnost'. Razum. Postneklassika. 2013;2:21-8. Russian.
15. Rusak SN, Es'kov VV, Molyagov DI, Filatova OE. Godovaya dinamika pogodno-klimaticheskikh faktorov i zdorov'e naseleniya Khanty-Mansiyskogo avtonomnogo okruga. Ekologiya cheloveka. 2013;11:19-24. Russian.
16. Stepin VS. Teoreticheskoe znanie (struktura, istoricheskaya evolyutsiya). Moscow: Progress – Traditsiya; 2000. Russian.
17. Stepin VS. Tipy nauchnoy ratsional'nosti i sinergeticheskaya paradigma. Slozhnost'. Razum. Postneklassika. 2013;4:45-59. Russian.
18. Filatova OE, Filatova DYu, Khadartsev AA. Neopredelennost' i neprognoziruemost' – bazovye svoystva sistem v biomeditsine. Slozhnost'. Razum. Postneklassika. 2012;1:68. Russian.
19. Eskov VM, Filatova OE. Sompartamental approach to modeling of neural networks: role of inhibitory and excitatory processes. Biophysics. 1999;44(3):510-2.
20. Eskov VM, Eskov VV, Filatova OE. Characteristic features of measurements and modeling for biosystems in phase spaces of states. Measurement Techniques. 2010;53(12): 1404-6.
21. Eskov VM, Khadartsev AA, Eskov VV, Filatova OE, Filatova DU. Chaotic approach in biomedicine: individualized medical treatment. Journal of Biomedical Science and Engineering. 2013;6:847.
22. Eskov VM. Evolution of the emergent properties of three types of societies: The basic law of human development. Emergence: Complexity and Self-organization. 2014;16(2): 107-15.
23. Horgan J. The End Of Science: Facing The Limits Of Knowledge In The Twilight Of The Scientific Age. New York: Broadway Books; 1996.
24. Prigogine I. The Die Is Not Cast. Futures. Bulletin of the World Futures Studies Federation. 2000;25(4):17-9.
25. Weaver W. Science and Complexity. Rockefeller Foundation, New York City. American Scientist; 1948.