

I. БИОМЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ И СИНЕРГЕТИКА

КОНЕЦ ОПРЕДЕЛЁННОСТИ: РЕКВИЕМ ПО WARREN WEAVER (“SCIENCE AND COMPLEXITY”) И И.Р. ПРИГОЖИНУ (“THE DIE IS NOT CAST”)

Филатова О.Е., Хадарцев А.А., Гавриленко Т.В., Пашин А.С.

ГБОУ ВПО «Сургутский государственный университет ХМАО – Югры»

Начало XXI века в истории человечества можно охарактеризовать совершенно новым уровнем научного мышления и мировоззрения в целом. Отдельные штрихи проявления этого нового можно зарегистрировать в различных аспектах человеческой деятельности, но наиболее четко это проявляется в науке. Именно в науке наиболее остро и драматично происходит размежевание традиционного, редуционалистского разделения знаний о природе и обществе на фоне непрекращающихся попыток преодоления барьеров между ними, т.е. возникновения междисциплинарных направлений. Таким образом мы наблюдаем дивергентные и коэволюционные процессы в науке на протяжении многих столетий, которые достигли максимума именно в настоящее время.

Ключевые слова: *теория хаоса и самоорганизация, неклассика, постнеклассика, третья парадигма, квазиаттрактор.*

Введение

Процессы, происходящие сейчас в науке и с самой наукой (как кластера, обеспечивающего развитие человечества) можно характеризовать с позиций деятельности (как это выполнил В.С. Степин) и с позиций состояний, которые происходят с любой динамической системой в ходе ее развития. В первом случае В.С. Степин образует триаду: «субъект→используемые им средства и операции→объект исследования». Эта триада и составляет гносеологическую основу определенных изменений в самой указанной триаде, т.к. в теории познания основу составляют именно субъект-объектные взаимоотношения. Исходя из этого познавательно-деятельностного подхода, В.С. Степин дал классификацию типов рациональности в виде классической, неклассической и постнеклассической. Их описание создается на соответствующих методах действий (а также особых идеалов и норм научности, которые формируют эти методы или с помощью которых эти методы могут быть оценены); и, наконец, на ценностно-целевых структурах субъекта деятельности.

В конечном итоге все эти перечисленные кластеры (критерии идентификации различий классической, неклассической и постнеклассической рациональности) формируют научную картину мира и мировоззрение человечества на разных этапах его развития. Эти закономерности перехода (эволюции) систем знаний о мире и познания

закономерностей мира объективны и всеобъемлющи, но несмотря на то, что вышеуказанные авторы впервые сформулировали их еще в 1989 году (журнал “Вопросы философии”) до настоящего времени они не получили должного развития в виде массового и глобального обсуждения и признания (по крайней мере, на мировом уровне). Вместе с тем это должно составить основу базового развития современной философии, которая очень надолго “задержалась” на частных кластерах своего развития и особенно на детальном изучении своего исторического наследия.

Не отрицая необходимости активного изучения и развития этих кластеров знаний (истории философии и науки, исследования отношений и динамики формирования научных картин мира и мировоззрений на разных этапах развития человечества), необходимо подчеркнуть острую необходимость осмысления глобальных законов развития науки в целом и теории научного познания природы и человека (вместе с его творениями в виде социумов, культуры, знаний). Представляется, что цели и задачи, обозначенные в основных работах В.С. Степина в указанной области базовых законов развития науки и человечества с позиций деятельностного подхода и частично с позиций структуры оснований науки, именно эти знания, это направление должны стать приоритетным направлением развития не только философии науки, всей философии, но и самой науки. Это обусловлено тем, что в рамках такого подхода (направления) становится возможным возникновение и

утверждение новых законов фрактального (самоподобного) развития любых сложных систем. К последним, безусловно, можно отнести и саму философию (как систему общих знаний о природе и обществе), науку (со всеми ее кластерами), человечество (с им создаваемой культурой) и, наконец, всю живую и неживую природу (биосферу Земли,..., Вселенную). Все это перечисленное можно характеризовать как сложные системы и можно попытаться также их классифицировать и систематизировать как с позиций теории познания (т.е. субъективно, с позиций субъекта в виде человечества и отдельного человека), так и с позиций их (всех этих систем) собственных (присущих им) свойств.

Однако, прежде, чем перейти к этому глобализму в построении общих законов науки и общества, необходимо отметить еще ряд очень важных элементов (закономерностей), которые сформулировал В.С. Степин в рамках деятельностной классификации (и идентификации) классической, неклассической и постнеклассической рациональности. Эти закономерности мы будем рассматривать под знаком третьей парадигмы и её формализованной части: теории хаоса и синергетики – ТХС.

1. Основные элементы (диагностические признаки) в закономерностях смены типов рациональности.

Не вдаваясь в дискуссии и обсуждения форм и методов выбора этих диагностических признаков, мы в этом разделе просто перечислим их в порядке возрастания и усложнения.

1. Для классики характерно, что “свойства системы однозначно определяются свойствами составляющих ее элементов, элемент вне системы и внутри нее обладает одними и теми же свойствами” [24, 30, 34, 30, 34]. Таким образом, полностью отрицаются даже намеки на эмерджентные свойства и постулируется прямой и обратный редукционализм. Последнее означает, что такие системы распадаются на элементы (со сходными свойствами), а эти элементы могут опять образовывать простое целое (вспомним 1-ый тип рациональностей W. Weaver [34]: организованная простота).

2. Далее В.С. Степин вводит понятие неклассических наук (и неклассической философии), базирующихся на саморегулирующихся системах. Большой опыт в этом направлении наука и философия получила от квантово-релятивистских представлений в физике, где вводится понятие вероятностной причинности и возникает знаменитое эйнштейновское высказывание: “Не верю, что Бог играет в кости”. В рамках этого типа рациональности постулируется “...наличие системных качеств целого полностью нередуцируемых к свойствам образующих их элементов” (стр. 255 [13]). Отметим, что здесь появляется определенная (ограниченная в своих возможностях) неопределенность. Эта неопределенность заключается, во-первых, в том, что при изучении отдельных элементов системы нельзя познать целое (что можно было сделать в классике в рамках редукционалистского классического первого типа рациональности). Во-вторых, были ведены неопределенности (вплоть до завершения опыта) в характеристиках конечного состояния системы, конечного состояния процесса. Точнее говоря, определенность все-таки была, но она носила вероятностный характер (probability indefiniteness), т.е. здесь должен быть известен закон распределения вероятностей при неизвестном конкретном конечном значении. Как отмечает В.С. Степин: “Лапласовская детерминация дополняется вероятностной причинностью” (стр. 257 [13]). Возникают обратные связи в биосистемах (и во многих технических), когда именно эти связи обеспечивают конкретное (в пределах вероятностей) завершение процесса. При этом, отмечается важность стохастического характера взаимодействия элементов (нет жесткой детерминации), вводится понятие саморегуляции, вводятся образы самоорганизующихся автоматов и создается кибернетика (которая быстро распалась на мелкие компартменты и кластеры знаний). По четкому выражению Н. Винера: “Это мир Процесса, а не окончательно мертвого равновесия, к которому ведет Процесс, и это вовсе не такой мир, в котором все события заранее предопределены вперед установленной

гармонией, существовавшей лишь в воображении Лейбница” [4].

Высказывания В.С. Степина и Н. Винера очень точно и достаточно полно, качественно характеризуют неклассику, которая (благодаря работам И.И. Шмальгаузена и других биофизиков, биологов) подошла к очень важному понятию гомеостаза. Для объяснения этого феномена пришлось вводить понятие информации и управления (для поддержания гомеостаза, в частности). Сейчас гомеостаз очень емкое понятие, которое начинается с клетки, отдельного организма (человека, например), популяций, биоценозов, биосферы Земли и человечества. Все это происходит на уровне системного анализа (базиса кибернетики в виде преобразования информации и процессов управления). Все чаще звучат выступления об общности биологических и социальных систем (в принципах организации и развития). В работах М. Вебера, Н. Лумана, Дж.Т. Пирсона расширяется объем неопределенностей в социумах, политике, гуманитарной культуре. А это все становится созвучным идеям кибернетики и теории вероятности. Подобные системы наделяются свойствами саморегуляции (теория аутопоэзиса Ф. Варелы и У. Матурана), дается трактовка функциональной устойчивости (Н. Луман), но без фактора эволюции.

3. В третьем типе рациональности уже вводится новое понятие системного синтеза и понятие самоорганизации (саморазвития). Это означает наибольшую неопределенность как в организации, так и в динамике поведения подобных систем. При этом даются попытки разграничить саморегуляцию и саморазвитие подобных систем. В последнем случае могут меняться типы и виды саморегуляции, а с позиций системного синтеза при таких сменах могут происходить и изменения параметров порядка в динамике поведения систем третьего типа рациональности [16-22].

2. Некоторые противоречия в определениях и отсутствие противоречий между глобальными парадигмами (критика Т. Куна).

В.С. Степин подчеркивает возможность изменения типов вероятностных распределений, их законов, но при описании неклассики многими авторами

представляется, что будущее уже не имеет конечных вероятностей распределения, так как сами функции распределения могут непрерывно меняться. Однако, это уже совсем другой тип неопределенности (даже по сравнению с неклассикой, где функция распределения определена, и процесс ей подчиняется). Для постнеклассики характерна эволюция, которая в общем случае не имеет даже вероятностного определения выбора будущих траекторий. В.С. Степин пишет: “Случайные флуктуации в фазе перестройки системы (в точках бифуркаций) формируют аттракторы, которые в качестве своего рода программ-целей ведут систему к некоторому новому состоянию и изменяют возможности (вероятности) возникновения других ее состояний” (стр. 265 [13]). В этой фразе скрыты глубокие противоречия методического и формализованного подхода, который сейчас активно разрабатывает В.М. Еськов и Сургутская научная школа [16-22]. Если кратко, то любой стохастический подход требует возможности повторения начального состояния многократных попыток воспроизведения всего процесса. Поэтому для уникальных (единичных) процессов ни о каких вероятностях речи быть не может. Для хаоса нет вероятности и вероятность наступления любого события (состояния системы) всегда равна нулю (будущее непрогнозируемое). На микроуровне (по теории хаоса и самоорганизации, которую сейчас разрабатывают В.М. Еськов и его коллеги [14, 15, 16-22]) у нас всегда имеется микрохаос, движение. Отметим, что речь идет о макрохаосе и об аттракторах как временных, переходных состояниях сложных систем, но именно ими уже задают существенную неопределенность в будущем. Подчеркнем еще раз, в хаосе нет никаких вероятностей, а тем более их изменений (нечего менять, будущее полностью неопределенно!). Третья парадигма (синергетика) и ее формальная часть в виде теории хаоса и синергетики (ТХС) для complexity (для постнеклассики) отрицает любую определенность.

Одновременно, во всех этих работах вводится понятие целевой причинности, а это уже телеологические свойства (живой материи, например). Однозначно здесь необходимо отметить определенное

смешивание стилей и понятий, и это очень существенно для наших последующих изложений. Во-первых, если мы в неклассике допускаем изменение вероятностей (законов распределения), то уже нет повторения опыта, т.к. это уже характеристика хаоса и это характерно для синергетических систем (рациональность 3-го типа по нашему пониманию). Вся неклассика должна базироваться на стохастике (вероятностях) и, как мы покажем ниже, флуктуации не могут формировать аттракторы (даже в точках бифуркаций), т.к. наличие аттракторов (с бифуркациями) подразумевает переход в хаотические режимы. А хаос и вероятность не совместимы, т.к. вероятность требует повторений процессов, а хаос нет. Более того, сами флуктуации требуют наличия среднего (так их определял Л.Д. Ландау), т.е. статистики, стохастичности. В этом заключается существенное различие между неклассикой и постнеклассикой (или стохастикой и синергетикой, в интерпретации В.М. Еськова). Поэтому смешивать стили и понятия нежелательно, а описание неклассики и постнеклассики еще требует уточнений и более тонкого анализа не только в терминах позиций деятельности, но и в терминах состояний систем (объектов, процессов). Последнее – объективная (а не субъективная) сторона проблемы и она должна рассматриваться в первую очередь!

В.С. Степин особым образом выделяет в своих работах (и это выдающаяся заслуга этого ученого в объяснении триады рациональностей) принцип эволюции сложных систем. Однако, здесь тоже можно подискутировать, например, к какому типу (классу) понятий относится эволюция, как характерный признак. Я считаю, что эволюция является базовым свойством синергетических систем, т.е. постнеклассической рациональности (в терминологии В.С. Степина), но возможны некоторые объекты с этим свойством и в неклассике. Тезис о глобальности эволюции можно обсуждать и в аспекте фрактальности (самоподобной динамики) на разных уровнях организации систем, начиная с тезиса об эволюционном развитии (жизни) отдельного человека, человечества, биосферы и кончая Вселенной (вначале она была сравнительно однородной,

а затем в своей эволюции дошла до планет, галактик и др. неоднородностей в рамках теории большого взрыва).

Справедливо отмечая необходимость развития идеи эволюции (В.С. Степин: “Важно соединить идеи эволюционизма и системного подхода” (стр. 268 [13])), я хотел бы отметить, что ТХС именно это и производит сейчас, но Вячеслав Семенович делает тоже очень справедливое обобщение о глобальности эволюционизма самой науки (да и смены типов рациональностей тоже имеет эволюционный характер). Справедливо отмечая категоризм концепции Т. Куна (об отрицании последующими парадигмами предыдущих), В.С. Степин отмечает преемственность старых и новых парадигм. В этой связи я бы хотел отметить причины объективного отсутствия какого-либо отрицания последующими глобальными парадигмами (в рамках обсуждаемой триады) предыдущих и об отсутствии преемственности между третьей парадигмой (синергетикой) и ДСП. Иными словами, для смены трех глобальных парадигм (рациональностей) нет необходимости отрицать предыдущие парадигмы последующими, они независимы друг от друга и нет никакой преемственности между ДСП и синергетикой.

Между детерминизмом и стохастикой преемственность имеется и такая преемственность (а точнее, не преемственность, а определенная терпимость между этими парадигмами) была подробно мною описана в монографиях по ТХС. Если же говорить более кратко и точно, то в природе и обществе существуют системы и материальные объекты, свойства которых могут хорошо описываться в рамках каждой из трех парадигм отдельно, т.е. каждый из таких объектов являться представителем только одной из трех рациональностей (по В.С. Степину) отдельно и термин преемственности не очень удачный. Поэтому, если какая-то преемственность и есть, то она не в теории и методах описания (в представлениях субъекта), а в базовых свойствах самих объектов и систем, в их первородной, объективной реальности. В ТХС это является базовым постулатом, и говорить о преемственности не приходится, просто эти

три класса объектов, систем реально и одновременно существуют в природе и обществе.

Например, существуют три типа социумов как три отдельные рациональности, или существует вероятностный характер права (законы в обществе реализуются не детерминистски), хотя в идеале они должны быть детерминированы. Отмечу, что степень жесткости законов (их определенность) тоже падает при смене парадигм. В идеале, в синергетике не общество должно осуждать человека, его неблагоприятные поступки, а он сам себя в первую очередь, а затем и общество (и это касается каждого человека), в стохастике таким преимуществом пользуется верхний страт, а в детерминистском обществе только один иерарх (царь, генсек ЦК КПСС). Еще раз подчеркну, что в природе одновременно существуют три рациональности (и три типа парадигм, их описывающих) и очень часто они перемешиваются в нечто целое (человек имеет физические, химические, биологические и социальные кластеры внутри себя).

3. Способы борьбы с неопределенностью в рамках трех парадигм.

В детерминизме неопределенность касается приоритетных состояний и будущего состояния системы. Однако, как только исследователь сформирует модель и определит начальные параметры системы (задача Коши), так сразу эта неопределенность и пропадает. Зная начальное состояние системы и ее детерминистскую модель (уравнения движения вектора состояния системы в фазовом пространстве состояний) исследователь знает о системе все. В этом заложена прелесть детерминизма (классики). Особо это проявляется в социуме. Если общество жестко авторитарное (детерминистское), то воля иерарха – закон для общества. Начатая пирамида будет достроена, решение ЦК КПСС (и его генерального секретаря) будут воплощены в жизнь. Вспомним, как детерминистски реализовывалась воля Н.С. Хрущева по уничтожению зачатков индивидуализма в сильном хозяйстве в частном секторе (уничтожали скот, деревья...). И не важно, что через 3-4 года в стране начался голод (хлеб по

карточкам, как в 1943 году!) и не важно, что коммунизм уже не будет построен, главное, что сказал ЦК КПСС (читай Н.С. Хрущев!). Это пример детерминизма, как с уравнением $y=f(x)$: задал вид $f(x)$, задал $x=x_0$ при $t=0$ и получили $y=y(t)$ в любое время.

Со стохастикой сложнее, здесь важны функции распределения и конкретное значение $y=y(t)$ в будущем может быть и не достигнуто. Задается закон распределения, т.е. событие может быть, но может и не быть, бал правит вероятность события. И это уже неопределенность, но она не полная, она ограничена законом распределения. При этом начальное условие, как и в детерминизме должно задаваться четко, определено. В этом стохастика (неклассика) сходна с детерминизмом (классикой).

В синергетике (постнеклассика для гуманитарных знаний по В.С. Степину) мы для биосистем уже имеем неопределенность в самом начальном состоянии системы. Мы считаем, что вектор состояния системы третьего типа (синергетика с самоорганизацией) постоянно совершает хаотические движения в фазовом пространстве состояний. Иными словами, этот вектор движется в пределах своих квазиаттракторов, которые сами могут эволюционировать в ФПС и телеологически приближаются к своему конечному состоянию, которое ни детерминистски, ни стохастически не определяется. Будущее человечества (а также отдельного человека и всей Вселенной) не определено, как отмечал И.Р. Пригожин [31] в своём знаменитом предсмертном обращении к будущим поколениям (см. «Кость ещё не брошена!)). Третий тип систем порождает и третий тип неопределённости: неопределённости начального состояния, промежуточных состояний и конечного состояния любой синергетической (complexity, с самоорганизацией, с нелинейной динамикой поведения в ФПС, с...). Все такие сложные системы имеют огромную степень неопределённости и требуют создания внешних (со стороны человека) управляющих воздействий, постоянных и целенаправленных на достижение системой телеологически обусловленного квазиаттрактора (для

организма человека это пока возможная смерть в 120 лет) [16-22].

В таком смешанном кластере знаний и понятий очень важно остановиться еще на одном типе неопределенности (методическом). Уже в неклассике человек начинает активно использовать гипотезы. Это очень важный элемент развития типов рациональности, т.к. формируя гипотезу, человек работает в вакууме неопределенностей и, фактически, пытается создать (мыслительно) некий аттрактор в фазовом пространстве состояний, куда он, возможно, попадет в ходе своего познавательного процесса. При этом, он пытается доказать (очень часто еще пассивно, в неклассике), что его гипотеза верна. Пассивность заключается в том, что очень часто ученый не преобразует действительность, а с помощью моделей и образов доказывает правильность выбранного им аттрактора и проверяет практикой. Последнее – классический детерминистско-стохастический подход (ДСП), т.е. задаются начальные условия и формулируются правила развития процесса (модель) до конечного состояния, а в итоге развития процесса и получается ожидаемое конечное состояние. Все это происходит в ДСП и все это очень ненадежно и размыто для систем третьего типа, т.е. это все хорошо работало в физике, химии, технике (где ДСП главенствует), где все определено или слегка неопределено (с точностью до функции распределения).

Иногда, очень редко, человек пытается преобразовывать природу реально (вместе с методами). Иными словами, в ДСП человек (субъект) и его методы (способы исследования), как правило, не влияют на объект (хотя в физике, в неклассике это именно и происходит на квантовом уровне). Однако, для постнеклассики характерно именно включение не только методов и способов в систему познания объекта (как это происходит в неклассике по В.С. Степину), но и самого объекта в процесс познания (исследования, достижения некоторого гипотетического аттрактора). Отмечу, что сейчас в различных видах наук это происходит произвольно и неосознанно самими сторонниками детерминизма и стохастики (т.е. представителями первых двух

типов рациональности). Рассмотрим этот тезис более подробно, т.к. он вскрывает всю противоречивость и остроту взаимоотношений ДСП и третьей парадигмы (постнеклассики) и доводит создающуюся в науке и философии ситуацию до абсурда – отрицается очевидное, что является не просто не научными знаниями, а антинаучными (ДСП сейчас антинаучно отрицает ТХС и постнеклассику). И основная масса ученых молча с этим соглашается! Подобная ситуация уже была с КПСС в СССР или сейчас с масштабируемым явлением (долларом) на всем мировом экономическом пространстве.

4. Непроизвольные произвольности или как сейчас ДСП заходит в ТХС, даже не осознавая этого

В предыдущем параграфе были кратко представлены основы философского учения В.С. Степина о трех типах рациональностей с позиций деятельности. Сразу отмечу еще раз, что в рамках науки и общей формализации это можно представить и в виде свойств самих объектов, которые существуют в природе и обществе и которые невозможно перевести из одного типа в другой. Эти свойства существуют объективно, т.е. не зависят от субъекта и методов его познания и они связаны с хаотической динамикой ВСС в ФПС и единичными, случайными, уникальными свойствами и динамиками поведения медико-биологических и социальных систем. Поскольку их описанию было уделено огромное число публикаций автора настоящего сообщения, то представим реалии в виде противоречий (или абсурда) между происходящими событиями и объективными свойствами систем третьего типа и внешними догмами о единственности детерминистско-стохастического подхода в описании объектов и систем (эта догма напрочь укоренилась сейчас в разных науках в рамках ДСП и составляет основу тормозного процесса в развитии синергетики, complexity, ТХС и человечества в целом). Человечество (в лице своих гениев: И.Р.Пригожина, Г. Хакена, У.Уивера, А.В. Майра,...) постоянно повторяет о существовании особых объектов в природе, но никто не желает разрабатывать теории для формального их описания, все базируется на ДСП, но это невозможно.

Подчеркну, что эта догма столь сильна в науке (но в философии благодаря усилиям В.С. Степина и его коллег как-то этот барьер сейчас медленно преодолевается), что даже послужила основой дивергенции между школой Г. Хакена и И. Пригожина (и всеми многочисленными сторонниками и последователями автора термодинамики неравновесных систем – ТНС). Напомню основу этого противоречия (по сути, а не так, как ее представляют в современном научном мире). Г. Хакен попробовал ввести неопределенность в начальные свойства системы, в неопределенность количества и свойств элементов complexity, которые И. Пригожин понимал только в рамках ДСП. Хакен постулировал, что свойство отдельного элемента, входящего в complexity, не имеет информационного значения. Сейчас я бы к этому добавил, если этот элемент не является параметром порядка для этой системы (например, гением для социума!). Автоматически я бы и добавил, что во многих случаях и число элементов в complexity также не имеет существенного значения (точнее говоря, это число может изменяться, “мерцать”). Уже эта одна (но начальная!) неопределенность серьезно поколебала классику и неклассику, т.к. такое утверждение подрывает все основы ДСП. И в детерминизме (классике), и в стохастике (неклассике) начальные условия опыта (начальные свойства системы) должны быть заданы однозначно и жестко (определенно), иначе будущее не может быть спрогнозировано (никак!). Если неизвестно настоящее, то неизвестно и будущее в ДСП, т.к. это полная неопределенность.

Сегодня в рядах ученых из ДСП нет четкого понимания, в чем суть страшной крамолы Г. Хакена и мне придется это пояснять популярно. Как только число и свойства отдельного элемента из пула (компартамента, кластера) не имеют информационного значения, то это сразу означает неопределенность в начальном состоянии системы. Но это рушит основу ДСП, т.е. основу классики и неклассики. Для описания объектов и процессов в детерминизме или стохастике необходимо повторение начального состояния любой изучаемой системы сколь угодно большое

числа раз, в том числе и по количеству элементов, их значимости в работе complexity, но в синергетике это все отрицается первым постулатом (постулатом Г.Хакена). Объект (процесс) должен быть повторяем многократно. В стохастике будущее (конечное) состояние процесса неопределенно, но для задания его функции распределения нужна многократная повторяемость процесса. Если этого нет – нет и прогноза конечного состояния, нет никакой определенности в динамике поведения процесса (объекта, системы). Такая система не изучается в ДСП, т.к. она единична и случайна и на это обращал внимание И. Пригожин в своем предсмертном обращении. В целом, это не объект науки, как и Иисус Христос – возможно такой феномен и существовал, но повторить его сейчас (произвольно) невозможно. Это единичное, уникальное явление. Все такие явления, по мнению И.Р. Пригожина (см. «Кость ещё не брошена», [31]), не являются объектом науки, но таких объектов много и что с ними ученым и науке в целом надо делать? Третья парадигма даёт ответ на этот вопрос, а ТХС представляет формализацию этого действия (рассчитывать квазиаттракторы, считать матрицы межаттракторных расстояний, задавать научно-обоснованные ВУВы).

С момента выступления в Штутгарте (1969 г.) Г. Хакена началась эпоха неопределенностей в науке, началась синергетика, началось изучение уникальных объектов. Итак, постнеклассика – это не просто хаос и порядок (как это определяла синергетика), а это изучение единичных, уникальных систем с полной неопределенностью в динамике поведения (включая и начальное состояние) и это никак не понимают сторонники ДСП. Это другой мир (он не преемник ДСП как у В.С. Степина и не их противник, как у Т. Куна), который в рамках ДСП изучать почти невозможно, но все постоянно пытаются это сделать методами классической науки. Итог очевиден и печален: умер Берталанфи с этим вопросом, W.Weaver, И.Р. Пригожин многие другие. Ответ пока не получен при всей его очевидности: признайте существование систем третьего типа, реальных (а не ДСП) complexity и Вы выйдете в мир третьей парадигмы и ТХС!

Реальный переход от ДСП (т.е. классики и неклассики по В.С. Степину) к ТХС, третьей парадигме (и к постнеклассике в науке, а не только в философии) можно (и нужно!) совершить. Это необходимо делать не только в философии и гуманитарных науках, но и в якобы точных, естественных науках, таких как медицина, биология, психология (хотя с позиций ДСП они никогда и не были, и не будут точными науками). Вячеслав Семенович и его последователи совершают переход от ДСП к третьей парадигме в рамках доступного гуманитарного знания, в рамках общих законов и вместе с ними эти переходы уже начали делать многие другие “сторонники” третьей парадигмы. Но в отличие от В.С. Степина и его коллег они (эти “сторонники”) это делают неосознанно, интуитивно, но правильно. Поясню примерами из педагогики, политики и медицины.

5. Некоторые конкретные примеры экспрессии ДСП на объекты третьей парадигмы.

Педагогика. За последние 20-30 лет педагогика сменила свою локальную парадигму в духе перехода ДСП-ТХС. Например, долгие столетия господствовала система Я.А. Каменского в виде ЗУНов, и вот последние годы вводится парадигма компетенции. С позиций синергетики (третьей парадигмы) это переход к идентификации параметров порядка, т.е. реализация методов системного синтеза (основы синергетики). Сейчас нужно учить человека не просто знаниям и опыту, а чтобы в любой ситуации он быстро находил главное и создавал условия перехода из одного аттрактора (незнания) в другой аттрактор (знаний, оптимального существования). Попутно отмечу, что сейчас такая школьная задача стоит перед всем человечеством по переходу от техногенного общества (стохастического по сути) в знаниевое, синергетическое, постиндустриальное общество (ЗСПО) по законам третьей парадигмы. ТХС даёт ответ на вопрос как это необходимо делать и создаёт образ конечного квазиаттрактора (в виде ЗСПО). Но понимания всего этого нет и не только на уровне правительств стран, но и в среде учёных (включая мировых лидеров и нобелевских лауреатов).

Одновременно поменялась логика образовательного процесса и в системе защиты диссертаций. Раньше был объект (ученик) и у него добивались высших ЗУНов. Теперь учёный (кандидат или доктор педагогических наук) должен мысленно (теоретически) создать образ желаемого аттрактора (гипотеза, как в неклассике у В.С. Степина), а затем создать (лично, как в постнеклассике) такие управляющие воздействия (со своим личным участием), чтобы гипотетический аттрактор был достижим и учеником, и учителем. В терминах автора этого сообщения это и есть суть классического перехода от технологического общества (неклассика, стохастика) в знаниевое, синергетическое, постиндустриальное общество (гипотетический управляемый аттрактор). И для этого нужны научно обоснованные ВУВы (внешние управляющие воздействия) на систему с неопределённым поведением и непонятным финалом (а это уже характеристики хаотических систем!).

Все ясно и просто, но никто не желает этого признавать и обобщать, т.к. тогда надо признавать третью парадигму и фрактальность динамики поведения сложных систем, но именно это в области философии и доказывает В.С. Степин своими работами, а автор настоящего сообщения буквально “кричит” об этом последние 30 лет!

Политика. Аналогичная ситуация складывается и в политике. Давно уже существуют революции (искусственно создаваемый хаос), в которых очень легко задать (известная теорема В.И. Арнольда) новые параметры порядка (выдвинуть новых вождей, хотя они могут и не быть такими на деле) и запустить другой аттрактор социальной и политической системы. Характерно, что начинают такие вещи часто именно умные люди (очень часто), а заканчивают бездари и дураки. Так было в РФ (Ленин начал, а потом был Сталин, Берия, Хрущёв...), это же происходило и на уровне регионов РФ в криминальных 90-х годах, в Ливии, Египте и др. социальных переворотах, которые сейчас представляют как революционные преобразования. Сейчас хаос притягателен своей неопределённостью и поспешностью выбора (умный побоится взять

власть, а дурак – пожалуйста). Поэтому в России, в её историческом развитии мы всех правителей вспоминаем очень нелицеприятно, т.е. пока еще никто особо нашу страну не пытался вывести в аттрактор благополучия, а сами все (остальные) люди (не лидеры) привыкли уповать на вождей (т.е. быть иждивенцами чужого интеллекта). Такая определенная российская неопределенность (революции делаем резко и определённо, по плану, а управлять дальнейшим процессом доверяем неопределённым людям (с низким интеллектом)). Таким образом, социология и политология уже давно пользуются методами ТХС, третьей парадигмы, но признавать это всё и тем более публично развивать подходы ТХС в управлении социальными системами не торопятся. Видимо очень хочется еще пожить в рамках реальной неопределенности ДСП, где все происходит на авось и это очень характерно для России, а сейчас уже и для США с ее масштабируемым долларом (удержать можно, но зачем?).

Особые примеры в медицине. Вся медицина в Европе создавалась в рамках ДСП, но методы ее использования базируются на ВУВах и усилия по переходу из аттракторов патологии в аттрактор нормогенеза являются классическим синергетическим процессом. Все законы и требования ТХС здесь жестко должны соблюдаться (организм человека – типичная синергетическая система), но мы тихо мучаемся не одно столетие в рамках методов ДСП в медицине, при этом мы прекрасно понимаем, что нельзя на больного смотреть как на среднестатистического больного (его организм единичен, уникален). Однако, мы смотрим и продолжаем лечить по стандартам, в рамках ДСП. Более того, последнее время началось просто массовое “шаманство” на предмет якобы востребованности персонифицированной медицины (в которой каждый пациент – это уникальная система, но это давно является догмой уже в ТХС, а не в ДСП). На фоне такой востребованности в изучении уникального объекта – организма человека ничего существенного для перехода из ДСП в ТХС пока реально никто не делает, ни РАН, ни РАМН, ни весь остальной медицинский мир. Метод многомерных фазовых пространств – реальная попытка перейти от

ДСП к ТХС в медицине, но никто не желает этого воспринимать. Нам удобней жить в стандартах, т.е. в стохастике, в неклассике и наказывать врача за отступления от стандарта (а если стандарт не сработал, то виноват организм больного (нестандартный был пациент: все (почти!) выживали при сходном заболевании, а он – нет). Однако, повторять для одного, конкретного человека многократные переходы от нормогенеза к патогенезу и обратно мы не можем. Такие процессы не воспроизводимы, а значит, ДСП в реальной медицине – прошлое науки и отсюда вывод: нужна персонифицированная медицина в рамках ТХС, в рамках третьей парадигмы и расчета квазиаттракторов.

В целом, вся медицина требует индивидуальных подходов и это лежит в основе тибетской и всей восточной медицины. И именно эта персонифицированная восточная медицина получает определенные лечебные эффекты даже без особых научных знаний (обширного набора диагностических признаков), которые мы имеем в европейской медицине. Автор же сейчас выступает не за противопоставления Востока и Запада в медицине, а за синергизм этих двух подходов, за синергетическое соединение достижений персонификации тибетской медицины (где внутренний мир пациента – Космос для познания) с диагностическими и лечебными методами европейской медицинской науки. Здесь истина находится в центре между этими двумя подходами к сложному объекту (complexity) – организму человека. Эта истина базируется на третьей парадигме (постнеклассика по В.С. Степину), в которой наука сводится к определению параметров квазиаттрактора и научно обоснованному набору управляющих воздействий (ВУВов со стороны врача на организм пациента). Последние должны обеспечить и диагностику нужного квазиаттрактора нормогенеза (обратного возврата все равно не получится, т.е. организм постоянно эволюционирует в своем развитии), и переход из квазиаттрактора патогенеза к квазиаттрактору нормогенеза (нормального гомеостаза).

Такие переходы из одного квазиаттрактора (патогенеза) в другой (нормогенеза) должна осуществлять новая, персонифицированная, синергетическая медицина (в рамках ТХС), а

для этого нужно несколько изменить идеологию в обучении медиков, изменить требования и стандарты в методах лечения и синергетически соединить западную и восточную медицины. Дело это непростое (как и настойчивые попытки В.С. Степина ввести постнеклассику в сознание мировой философской общественности), но когда-то это надо и начинать. Медицина и педагогика – самые востребованные науки в отношении синергетики, ТХС. Они нужны для каждого человека и человечества в целом.

6. Каковы закономерности и перспективы развития науки и философии в рамках третьей парадигмы?

Все выше перечисленное (примеры из педагогики, политики, медицины) показывает, что ученые и практики в этих областях интеллектуальной человеческой деятельности давно уже и активно пользуются услугами и плодами третьей парадигмы (постнеклассики), но по разным причинам не желают этого признавать. И очень важно подчеркнуть, что все это происходит даже не столько из-за принципов деятельности (познания субъектом (ученым) объектов, существующих в природе, хотя и это имеет место и это очень важно), но сколько из-за реального существования в природе и обществе объектов, которые относятся к системам третьей парадигмы (постнеклассики). Последнее следует рассматривать с позиций состояния таких особых, сложных систем (complexity), с их особой динамикой поведения. Поэтому я глубоко убежден: с нами или без нас, но переход в третью парадигму произойдет в ближайшее время. Спротивление ДСП по отношению к ТХС бесполезно и это сопротивление тормозит развитие не только ТХС, но и самих ДСП, развитию всего человечества.

При этом, если для объектов классики и неклассики всегда начальное состояние системы должно быть воспроизведено точно, определено, а конечное состояние точно (в классике) и с вероятностью (в неклассике), то для синергетических систем (complexity) это в принципе невозможно. Мы не можем точно указать конечное состояние системы и даже приблизительно (в рамках функции распределения). А последнее еще и невозможно из-за невозможности

(неопределенности) воспроизведения начального состояния системы. Если опыт не повторить, то стохастика бесполезна.

В этой связи автор предлагает формальную классификацию (деление) систем, объектов, процессов в природе и обществе не с позиций деятельности (как у В.С. Степина), а с позиций характеристических состояний объектов, особенностей их пребывания в начальном состоянии, промежуточных и конечном состоянии. Тогда все три типа систем (рациональностей по В.С. Степину) будут иметь в своей основе три типа парадигм для их описания: детерминистскую парадигму (det), стохастическую парадигму (stoch) и синергетическую парадигму (основанную на ТХС). Последняя, с позиций формального аппарата в описании объектов (систем) должна иметь особенности и в моделировании, и в прогнозировании динамики будущего поведения и конечного состояния сложных, хаотически-синергетических систем (complexity). В этом перспектива развития не только науки, но и философии. Пора уже переходить от активного изучения исторического наследия к современным проблемам философии, к современной философии. Историки активно это уже сделали (новейшая история), а философы все ещё живут в историческом прошлом.

Формализация модельной (описательной) части в изучении постнеклассических, сложных систем должна следовать из таблицы (см. ниже), где представлены определенности или неопределенности самих объектов в классике (det), неклассики (stoch) и постнеклассики (синергетических объектов – complexity). Причем, полная определенность в состоянии системы (объекта, процесса) представляется знаком “+”, частичная определенность – знаком “±”, а полная неопределенность – знаком “-”. Выделим особо третью и четвертую строчки в таблице. Между ними имеется принципиальное различие. В подходах И.Р. Пригожина и (частично) Г. Хакена начальное состояние системы (complexity) или полностью определяется (И.Р. Пригожин, знак “+”), или определяется частично (Г. Хакен, знак “±”). В реальности, в рамках подхода автора, все биосистемы, социальные, политические,

биосфера Земли, Вселенная являются единичными и неповторимыми объектами, с компартиментно-кластерной структурой, эволюцией (непрерывной), возможно с телеологическим будущим (за счет некоторой самоорганизации и саморазвития) и, главное, со свойствами “мерцания” (“glimmering property”). Последнее означает, что такие особые, человекоподобные (по В.С. Степину и С.П. Курдюмову) complexity не могут находиться в стационарных состояниях, их вектор состояния $x=x(t)=(x_1, x_2, \dots, x_m)^T$ не может принимать постоянные (стандартные, стационарные) значения ($dx/dt \neq 0$). И это будет главным, базовым определением complexity (против 31 определения, которые представил Seth Lloyd в 90-х годах 20-го столетия и что послужило поводом для сарказма со стороны J.Horgan [26]).

Таблица

	Начальное состояние	Промежуточное состояние	Конечное состояние
	$X_o(t)$	$X_i(t)$	$X_k(t)$
Deterministic	+	+	+
Stochastic	+	±	–
Chaos (I.R. Prigogine and H. Haken)	+ и ±	–	–
Chaos (по версии автора)	–	–	–

Тогда, для таких систем имеем полную неопределенность, включая и начальное состояние $x=x(t_0)$ при $t=t_0=0$, и автор для таких систем предлагает пользоваться понятием квазиаттрактора (КА). Он (квазиаттрактор) определяется некоторой областью в многомерном фазовом пространстве V_G , внутри которой вектор состояния системы (ВСС) совершает непрерывные и хаотические движения. Не флуктуации, а вариации, т.е. распределение ВСС внутри V_G имеет равномерный характер (ВСС “мерцает” внутри квазиаттрактора). Самовозникновение квазиаттрактора следует из пяти основных свойств complexity (см. выше) и это означает, что ВСС долго не может удерживаться внутри V_G , т.к. он

эволюционирует (вместе с V_G) в фазовом пространстве состояний и аналог теоремы Бернулли (закона больших чисел) здесь неуместен. ВСС “мерцает” и эволюционирует как организм человека, как любое государство, человечество, Вселенная вместе с галактиками и солнечной системой к своему некоему телеологическому финишу. Древнегреческое высказывание о постоянной изменчивости (“Все течет, все изменяется”) наконец-то нашло свое формальное описание в рамках ТХС. Заметим, что это двойное название (теория хаоса и синергетика) подчеркивает единство и борьбу противоположностей: постоянный хаос (рыскание, вариации) ВСС в фазовом пространстве состояний (как в задаче о 3-х телах А. Пуанкаре) и одновременно наличие систем, механизмов, удерживающих ВСС внутри ФПС, внутри квазиаттрактора. Последнее возможно только за счет самоорганизации и саморегуляции и эти свойства дают новые качества системам третьего типа, описываемым в рамках третьей парадигмы, ТХС.

Вводя третью парадигму (постнеклассику) во все сферы жизни, для всех сложных систем, мы замыкаем большой цикл развития философии и естествознания. Спираль диалектики, развития науки, культуры, мировоззрения должна начать восхождение на новый виток. Три парадигмы (det, stoch, synergetic-chaos) закрыли первый виток эволюции человечества. В том числе и в законах развития (жизни) самого человека и человечества в целом. Мы подошли к формальному описанию и пониманию (как это нужно делать) очень сложных объектов, которые обеспечивают эволюцию всей природы и общества. Эти объекты – главные объекты в изучении человека, науки в целом и философии в частности и далее их изучать в рамках ДСП (без ТХС) невозможно. Все эти системы (объекты, процессы) являются системами третьего типа, отличными от ДСП-систем из-за их полной неопределенности и невозможности определения их начального состояния точно!

Третья парадигма постулирует компартиментализацию систем, их непрерывное мерцание, эволюцию (с телеологической подоплекой) и возможность

выходить за пределы трех сигм. Последнее довольно часто определяет общую динамику развития complexity и, в первую очередь, человечества, где “языки” в многомерных пространствах состояний, обеспечивающие преодоления трех сигм, проявляются в виде информационных или культурных гениев. Круг замкнулся в рамках триады трех парадигм. Может ли появиться следующий виток спирали – загадка для автора. Однако то, что переход от ДСП к третьей парадигме произойдет неизбежно – в этом нет сомнений, т.к. это закон развития трех парадигм, всей науки и всего человечества. Это также невозможно, как и появление в любой (!) стране гениев, которые выходят далеко за пределы 3-х сигм и их “знаниевые языки” расширяют границы интеллекта всего человечества. Это и есть яркая страница в жизни и развитии идей третьей парадигмы. Некоторые гении выходят за пределы и 20-ти сигм, как у Н. Талеба [32].

В этой закономерности развития науки и общества в рамках третьей парадигмы неопределенность достигла пика и сейчас человечество должно полностью осознать, что оперировать с такими сложными системами (complexity), особенно в рамках 4-ой строчки таблицы (см. выше) можно только путем задания ВУВов. В этом смысл настоящего и будущего всего человечества и науки, т.к. все это нужно создавать самим в рамках научно-обоснованных ВУВов. Именно в этих целях с помощью науки необходимо задавать конечный (гипотетический) аттрактор состояния, с помощью науки определять и внедрять необходимые ВУВы на каждом этапе эволюции complexity (как это делают медики, педагоги и политики уже повсеместно, порой по наитию, порой в ущерб своим ДСП убеждениям). Поэтому авторы говорят сейчас о пересмотре понятия наука, ее методов и смысла, она становится другой, хаотической и синергетической. Наступила другая эпоха развития и общей теории систем (ОТС), ее завершающей стадии: кибернетика с ее отрицательными обратными связями и управлениями уже завершает свою эволюцию и передает эстафету ТХС, ОТС расширяет зону действия, сбываются мечты А. Богданова и Л. фон Берталанфи относительно описания

живых систем, жизни в виде complexity, в виде систем третьего типа (по В.М. Еськову).

В рамках ТХС ВУВы будут использовать и положительные, и отрицательные связи, использовать различные (детерминистские, стохастические и хаотические) управления, будут использовать все, чтобы достигнуть необходимого аттрактора. В этом заключены закономерности развития науки, мировоззрения и человечества в целом. Третья парадигма, ТХС уже сейчас могут преодолевать различные вызовы природы, переходить от неопределенностей к определенностям. В том числе это касается и смены парадигм в развитии социумов. Будущее человечества в руках каждого из нас, но для этого нужны научно обоснованные управляющие воздействия. Человек и человечество становятся участником и параметром порядка для развития не только социумов, но и биосферы Земли и ближайшего Космоса. Именно это имел в виду В.И. Вернадский в учении о ноосфере, об этом говорил Конфуций (учение Дао), И. Кант, Г. Хакен, В. Эбелинг и И. Валлерстайн. Осталось все это донести (популярно) всем жителям планеты Земля и особенно руководителям государств (их политика сейчас весьма ошибочна, она асинергична по сути). В рамках всего сказанного и саму третью парадигму можно рассматривать как нечто вышедшее далеко за пределы 3-х сигм, может быть даже за 20 сигм (как у Н. Талеба [32]) в примере из “Black Swan” за 1987 г.), когда амплитуда экономических параметров была столь редка, что превышала по частоте возраст Вселенной в миллиарды раз.

Закономерности смены трех парадигм должны осознаваться и описываться не только в терминах рациональности и сути их познания (субъект-методы-объект), а в понятиях динамических состояний этих трех рациональностей. И в этом последнем случае любая рациональность всегда имеет свое прошлое (начальное состояние $x_0(t)$), настоящее (как набор длящихся и чередующихся состояний $(x_i(t))$) и будущее состояние ($x(t_k)$). Последнее может быть описано точно (в рамках первой парадигмы), функцией распределения $f(x)$ (для второй, стохастической парадигмы) или только гипотетически (в виде множества состояний,

из которых предпочтительно то, к которому стремится субъект (ученый, политик, человечество)). В третьей парадигме будущее – хаос, который субъект будет структурировать и достигать в виде аттрактора, но попадание туда произвольным образом никому не гарантировано (это хаос). Неопределенность объектов и систем в третьей парадигме достигла максимума, и борьба с хаосом требует особых знаний и ВУВов. Таковы законы complexity, законы третьей парадигмы, ТХС. Их незнание или игнорирование приведет к трагическим последствиям для каждого из нас и для всего человечества, биосферы Земли. Каждый человек и человечество, наконец, должны понять случайность своего бытия, в котором начальное состояние определяется с точностью до квазиаттрактора, а последующие состояния и конечное состояние не определено вовсе (все это нужно изучать, создавать и достигать и реально, для всего человечеств, а не для отдельных личностей или отдельных стран!).

Литература

1. Абрикосов, А. А. Академик Л. Д. Ландау: краткая биография и обзор научных работ. — М.: Наука, 1965. — 46 с.: порт
2. Арнольд И. Математические методы классической механики. — 3-е изд. — М.: Наука, 1989. — 472 с.
3. Богданов А.А. Философия живого опыта : Популярные очерки : Материализм, эмпириокритицизм, диалектический материализм, эмпириомонизм, наука будущего Санкт-Петербург 1912
4. Винер.Н. Я — математик. М.: Наука, 1964, В 48 51 (09) УДК 510 (092), 354 стр.
5. Владимир Вернадский: Жизнеописание. Избранные труды. Воспоминания современников. Суждения потомков. / Сост. Г. П. Аксёнов. — М.: Современник, 1993. — 688 с.
6. Еськов В.М. Образовательный процесс России в аспекте синергетики и перехода в постиндустриальное общество. – Самара.: ООО «Офорт», 2008. – 231 с.
7. Еськов В.М. Поддержка одаренности – социальная необходимость для обеспечения безопасности России. – Сургут: Изд-во СурГУ, 2001. – 205 с.
8. Еськов В.М. Третья парадигма. – Самара.: ООО «Офорт», 2011. – 249 с.
9. Кант Иммануил. Критика чистого разума. / Пер. с нем. Н. Лосского сверен и отредактирован Ц. Г. Арзаканяном и М. И. Иткиным; Примеч. Ц. Г. Арзаканяна. — М.: Эксмо, 2007. — 736 с.
10. Князева Е.Н., Курдюмов С.П. «Законы эволюции и самоорганизации сложных систем». М.: Наука, 1994. - 238с.
11. Пампедия: Искусство обучения мудрости / Я. А. Каменский; пер. с лат. М. М. Сокольской ; отв. ред. Э. Д. Днепров, Г. Б. Корнетов ; Ун-т Рос. акад. образования. – М. : УРАО, 2003. – 320 с. – (Новая педагогическая библиотека). – Библиогр.: с. 293–309.
12. Смолянинов В.В. Об истоках некоторых спорных биофизических концепций (что такое жизнь с разных точек зрения) // Биофизика, 2010, Т.55, вып. 3. – С. 563-576.
13. Степин В.С. Исторические типы научной рациональности в их отношении к проблеме сложности / Синергетическая парадигма. «Синергетика инновационной сложности». – М.: Прогресс-Традиция, 2011. – 496 с. (37-47).
14. Хакен Г. Принципы работы головного мозга: Синергетический подход к активности мозга, поведению и когнитивной деятельности. – М.: ПЕР СЭ, 2001. – 351 с.
15. Ebeling W., Erdmann U., Dunkel J., Jenssen M. Nonlinear dynamics and fluctuations of dissipative Toda chains // J. Stat. Phys. 2000. 101(1/2), p. 443-457.
16. Eskov V.M. Direct control by dissipation factor in respiratory neuron networks // Neural network world. 1994. № 6, p. 663-670
17. Eskov V.M. Indirect control by dissipation factor in respiratory neuron networks // Neural network world. 1994. № 6, p. 655-662
18. Eskov V.M. Models of hierarchical respiratory neuron networks // Neurocomputing. 1996. – v. 11 (2-4), p. 203-226

19. Eskov V.M. The dependence of activity of cyclic respiratory neuron network with subcycles on damping coefficient // *Neural Network World*. 1996. № 1, p. 57-67
20. Eskov V.M., Eskov V.V., Braginskii M.Ya., Pashnin A.S. Determination of the degree of synergism of the human cardiorespiratory system under conditions of physical effort // *Measurement Techniques (Medical and Biological Measurements)*. 2011. – v. 54 (7), p. 832-837.
21. Eskov V.M., Eskov V.V., Filatova O.E. Characteristic features of measurements and modeling for biosystems in phase spaces of states // *Measurement Techniques (Medical and Biological Measurements)*. 2011. – v. 53 (12), p. 1404-1410.
22. Eskov V.M., Gavrilenko T.V., Kozlova V.V., Filatov M.A. Measurement of the dynamic parameters of microchaos in the behavior of living biosystems // *Measurement Techniques*. 2012. – v. 55 (9), p. 1096-1100.
23. Gell-Mann M. Fundamental Sources of Unpredictability // *Complexity*. – 1997. – Vol. 3, №1, – P.13-9.
24. Haken H. Principles of brain functioning: a synergetic approach to brain activity, behavior and cognition (Springer series in synergetics). Springer. 1995. 349 P.
25. Hill A.V. Why Biophysics? // *Science*. 1956. v. 124, p. 1233-1237.
26. 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
27. Lloyd, S., [Programming the Universe: A Quantum Computer Scientist Takes On the Cosmos](#), Knopf, March 14, 2006, 240 p
28. Ludwig von Bertalanffy. An outline of general system theory, 1950, №2, p. 134-165
29. Maturana H., Varela F. Autopoiesis: the organization of the living (1973) // Maturana H., Varela F. Autopoiesis and Cognition. Boston, 1980. P. 63—134.
30. Mayr E.W. What evolution is / Basic Books; New York, 2001, 349p.
31. Prigogine I. The Die Is Not Cast // *Futures. Bulletin of the World Futures Studies Federation*. Vol. 25. No. 4 January 2000. P. 17-19.
32. Taleb N. The Black Swan. Random House, Inc., New York. 2007. 369 P.
33. Wallerstein I. The end of the world as we know it: social science for the twenty- first century. Minneapolis, MN: University of Minnesota Press. 1999. 277 P.
34. Weaver W. Science and Complexity. Rokfeller Foundation, New York City // *American Scientist*. 1948. – p. 36.