

УДК 316.421

ПОНЯТИЕ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОЙ И СОЦИАЛЬНОЙ СИНЕРГЕТИКИ*М. Р. Зобова*

В данной статье автор анализирует такие понятия как естественно-научная и социальная синергетика, приводя в пример таких исследователей как Р. Клаузиус, В. П. Бранский, Ф. Шеллинг и других. С помощью применения химико-физических законов автор объясняет некоторые исторические явления.

Ключевые слова: социальная синергетика, социальные системы, саморегулирующиеся системы, диссипативная структура, конечная цель развития социума.

Мир можно рассматривать как совокупность систем. Существующие системы можно подразделить на малые, большие и саморазвивающиеся.

Малые (простые) системы — это системы порядка 10^3 элементов; большие (саморегулирующиеся) - до 10^6 элементов и саморазвивающиеся - $10^6 - 10^{14}$ элементов. Для малых систем суммарные свойства их частей исчерпывающе определяют свойство целого. Это, как правило, механические системы (паровые машины, станки, часы и т.д.). В XIX в. биологические и социальные системы пытались рассматривать тоже как механические, что было в корне не верно. Малые (простые) системы часто вообще не называют системами, а называют агрегатами.

Большие системы дифференцируются на относительно автономные подсистемы, в которых происходит массовое стохастическое взаимодействие элементов. Целостность такой системы предполагает наличие в ней особого блока управления, прямые и обратные связи между элементами и подсистемами. В технике такие системы представляют собой заводы-автоматы, системы управления космическими кораблями и т. п. В природе — это организмы, популяции, биоценозы. В обществе — социальные объекты и структуры. Целое здесь уже не исчерпывается свойствами частей; возникает системное качество целого. Часть внутри целого и часть вне целого обладает разными свойствами.

Например, подросток, взятый вне подросткового коллектива, обладает положительными характеристиками. Он не способен на хамство, насилие, агрессию. Рассматри-

ваемый в соответствующем бандитском коллективе, тот же подросток приобретает новые интегральные качества, присущие банде, такие как насилие над другими, хамство, агрессивность и т. п.

Сложные саморегулирующиеся системы можно рассматривать как устойчивые состояния еще более сложной целостности — саморазвивающиеся системы. Этот тип системных объектов характеризуется развитием, в ходе которого происходит переход от одного вида саморегуляции к другому. Этим системам присуща иерархия уровней организации элементов и способность порождать в процессе развития новые уровни. Причем каждый новый уровень оказывает обратное воздействие на ранее сложившиеся, перестраивая их, в результате чего система обретает новую целостность. Примеры саморазвивающихся систем: биологические и социальные объекты, рассматриваемые в аспекте их функционирования и развития, эволюция Вселенной (теория Большого Взрыва) и т. п. [1].

Строгое определение системы дать крайне трудно, поэтому его следует принять исходным и до конца неопределяемым. Под системой подразумевается совокупность элементов, их взаимосвязей и взаимодействий, благодаря которым возникают новые целостные, интегральные свойства, которые присущи целому и отсутствуют у отдельных элементов. Например, кучу металлолома можно считать малой системой или агрегатом, так как ее размер, масса, плотность и т. д. складываются из размеров, масс и плотности частей, ее составляющих. Автомобиль же можно рассматривать как боль-

шую (саморегулирующуюся) систему, так как ее элементы находятся во взаимодействии и определяют такие свойства автомобиля как целого, которые отсутствуют у отдельных его частей, например, свойство движения.

Наименьшие единицы системы называют элементами, большие автономные ее части — подсистемами. Хотя, конечно же, различие — это весьма относительно. Так, если взять человеческий организм за систему, то такие его крупные автономные части, как

эндокринная система, сердечно-сосудистая, пищеварительная и др., можно рассматривать как подсистемы, а органы в подсистемах — как элементы. Но если мы возьмем отдельный орган, то его можно считать подсистемой, а клетки, его составляющие, — элементами.

Каждая система взаимодействует с другими системами. Системы, с которыми данная система взаимодействует непосредственно, называют внешней средой системы.

Существующие системы можно подразделить на открытые и закрытые (изолированные). Открытые системы - это системы, обменивающиеся с окружающей средой веществом или энергией, или информацией, или и тем, и другим, и третьим, причем, когда речь идет о социальных системах, то подразумевают только обмен информацией. Закрытые системы - это системы, не обменивающиеся с окружающей средой ни веществом, ни энергией, ни информацией. Отличие между открытыми и закрытыми системами относительное. Так, открытые системы могут стать закрытыми, а закрытые перейти в ранг открытых.

В рамках тех или иных систем можно изучать обратимые, так и необратимые процессы. Обратимые процессы – это процессы, способные после определенного круга развития возвращаться к исходному состоянию, т. е. в системе не происходит никаких изменений во времени (движение планет по орбитам, колебание маятника и т. п.). Необратимые процессы не могут вернуть систему в исходное состояние, со временем в системе происходят существенные изменения (возникновение новых видов и исчезновение

старых, рассеяние тепла, химические реакции, социальные революции и т.п.).

Необратимые процессы впервые стали изучаться в классической физике, а точнее, в классической термодинамике, которая возникла в XIX в. из обобщения многочисленных фактов, описывающих явления передачи, распространения и превращения тепла. Было показано, что распространение тепла представляет собой необратимый процесс. Классическая термодинамика опирается на два закона или начала.

Первый закон термодинамики (Р. Клаузиус). Внутренняя энергия системы показывает, что тепло, полученное системой не исчезает, а затрачивается на увеличение внутренней энергии.

Второй закон термодинамики (Р. Клаузиус). Энтропия замкнутой системы при протекании необратимых процессов постоянно возрастает. Энтропия в замкнутой системе при протекании обратимых процессов постоянна, она то увеличивается, то уменьшается.

Понятие энтропии было введено Р. Клаузиусом. В переводе с греческого энтропия означает «поворот», «превращение». Под энтропией понимается хаос, беспорядок, дезорганизация в системе. Энтропия также подразумевает постепенное забвение частицами своей первоначальной асимметрии и переход к состоянию симметрии и энергетического выравнивания. По достижении максимума энтропии все макроскопические процессы в системе прекращаются, и система переходит в состояние полного теплового равновесия. Такое состояние называют «тепловой смертью», ибо никакие макроскопические процессы в таком состоянии оказываются невозможными. Множество составных элементов структуры данной системы переходит из состояния упорядоченности в состояние полного беспорядка (хаоса). Этот процесс с макроскопической точки зрения необратим. Например, если в сосуд, разделенный перегородкой на две части, помещенный в оболочку, исключающую всякий обмен с внешней средой, налить жидкости, синюю и красную, а затем убрать перегородку в сосуде, то произойдет процесс диффузии, т. е. спонтанного перемешивания жид-

кости, в результате чего жидкость станет однородного бурого цвета. Возможен ли обратный процесс — разделения на первоначальные цвета? Опыт показывает, что невозможен, ибо это нарушило бы второй закон термодинамики. Однако один из создателей классической термодинамики австрийский физик Л. Больцман в XIX в. доказал, что хотя крупномасштабных (макроскопических) флуктуаций в замкнутой физической системе никогда не наблюдалось, но теоретически они возможны. Вероятность перехода от полученного хаоса к прежнему порядку не превышает вероятности того, что, например, обезьяна, произвольно стуча по клавишам пишущей машинки, отпечатает один из сонетов У. Шекспира.

Классическая термодинамика доказала, что в замкнутых системах практически невозможен процесс макроскопической самоорганизации (возникновения порядка из хаоса).

С 1947 по 1969 г. в физике происходило формирование новой термодинамики — термодинамики открытых систем. Самоорганизация, которая оказалась практически невозможной в замкнутых системах, оказалась возможной и реально происходящей в открытых системах. Центральной проблемой теории самоорганизации является проблема взаимоотношения хаоса и порядка. Различные типы хаоса и порядка нестабильны и склонны переходить друг в друга: то тут, то там упорядоченные структуры становятся неупорядоченными, а неупорядоченные — упорядоченными (порядок переходит в хаос, а хаос — в порядок).

С точки зрения физики смысл этих переходов состоит в «поиске устойчивости», т. е. достижении такого состояния, при котором переходы между состояниями системы прекращаются. Поиск устойчивого состояния проявляется в двух тенденциях: стремлении к максимально неупорядоченному состоянию (хаосу) в замкнутых системах и к тем или иным формам упорядоченности в открытых системах. Мерой беспорядка (дезорганизации) является энтропия (S), а мерой порядка (организованности) является отрицательная энтропия ($-S$), называемая негэнтропией, или информацией. Первая

тенденция выражается в законе возрастания энтропии в изолированной системе, а вторая тенденция — в законе уменьшения энтропии или возрастания негэнтропии в открытой системе.

Как уже отмечалось, грань между открытой и закрытой системой относительна: закрытая система может стать открытой вследствие нарушения ее изоляции; открытая система может стать закрытой вследствие изоляции ее от среды. Следовательно, рост энтропии может смениться ее уменьшением, а уменьшение — ростом.

В первой половине XX в. в естествознании был открыт целый ряд новых структур (диссипативных структур), лежащих в основе самоорганизующейся системы. К этим структурам можно отнести гидродинамические ячейки Бенара (1900 г.), «химические часы» Белоусова (1951 г.), брюсселятор И. Пригожина (1967 г.) и др. В качестве примера самоорганизующейся системы можно взять работу лазера, прибора, с помощью которого получают мощные оптические излучения. После включения лазера и подкачки его определенной порцией энергии частицы излучения вместо хаотического движения начинают колебаться сообща, в одинаковой фазе, вследствие чего мощность лазерного излучения многократно увеличивается, причем увеличивается несоизмеримо с количеством подкаченной энергии. Исследуя процессы, происходящие в лазере, немецкий физик Г. Хакен назвал это новое направление исследования синергетикой, что в переводе с древнегреческого означает «совместное действие», «взаимодействие».

Примером самоорганизации в естествознании могут служить химические реакции. Самоорганизация здесь связана с поступлением в систему из окружающей среды веществ, обеспечивающих реакцию и ее продолжение, с одной стороны, и выведением в окружающую среду продуктов реакции, с другой стороны. Внешне такая самоорганизация может проявляться в виде концентрических волн или в периодическом изменении цвета реагируемого раствора (например, с синего на красный, с красного на синий и т.д.). Подобную химическую реакцию поставил и подробно исследовал бельгий-

ский химик русского происхождения И. Р. Пригожин. Эта реакция была названа брюсселятором в честь города Брюсселя, где была поставлена. «Предположим, что у нас имеются молекулы двух сортов: «красные» и «синие». Из-за хаотического движения молекул можно было бы ожидать, что в какой-то момент в левой части сосуда окажется больше «красных» молекул, а в следующий момент больше станет «синих» молекул и т.д. Цвет смеси с трудом поддается описанию: фиолетовый с беспорядочными переходами в синий и красный. Иную картину мы увидим, разглядывая химические часы: вся реакционная смесь будет иметь синий цвет, затем ее цвет резко сменится на красный, потом снова на синий и т.д. Смена окраски происходит через правильные интервалы времени. Для того чтобы одновременно изменить свой цвет, молекулы должны каким-то образом поддерживать связь между собой. Система должна вести себя как единое целое» [2]. И. Пригожин подвел под эти и подобные открытия теоретическую базу, показав, что в природе существует совершенно новый способ стремления материальной системы к устойчивому состоянию — своего рода синтез порядка и хаоса, вместо их замены друг другом, как это считалось ранее. Выше упоминавшийся брюсселятор или химические часы могут служить ярким примером диссипативной структуры.

Специфика диссипативной структуры выражается в том, что ее существование поддерживается постоянным обменом со средой веществом, энергией или и тем и другим одновременно. При прекращении такого обмена диссипативная структура разрушается и исчезает. Термин «диссипация» означает рассеяние вещества и энергии. Самая важная особенность диссипативной структуры в том, что она сочетает порядок с хаосом. Установление порядка в диссипативной структуре (или системе) означает уменьшение ее энтропии, но оно происходит за счет увеличения беспорядка в окружающей среде, т. е. за счет роста энтропии среды. Диссипативная система отдает часть своей энтропии среде или, можно сказать, поглощает часть неэнтропии среды. Диссипативная структура (система) возникает и существует за счет

поглощения порядка из среды и, следовательно, усиления там хаоса.

Синергетика показала, что синтез порядка и хаоса, осуществляемый диссипативной структурой, состоит в том, что в ней упорядоченная структура не может существовать без неупорядоченной, порядок не может существовать без хаоса. Порядок и хаос вместо того, чтобы исключать друг друга, как это имеет место в «равновесных» системах (например, кристаллах), оказываются связанными — дополняют друг друга, так что ни порядок не может существовать без поддерживающего его хаоса, ни хаос без порождающего его порядка: «Хаос и порядок оказались связанными совершенно неожиданным образом» [3].

Таким образом, синтез порядка и хаоса в понятии диссипативной структуры имеет два аспекта: а) ее «порядок» существует лишь за счет «хаоса», вносимого в среду; б) благодаря своему «порядку» она приобретает способность адекватно реагировать на хаотические воздействия среды и этим сохранять свою устойчивость [4].

К свойствам диссипативной системы можно отнести открытость, неравновесность и нелинейность. Открытость означает способ обмена с внешней средой. Это может быть обмен веществом, энергией, информацией или тем и другим одновременно. Неравновесность предполагает наличие макроскопических процессов обмена энергией и информацией между элементами самой системы. Нелинейность — это способность самой системы к самодействию. Различают тройной смысл нелинейного характера связи действия с причиной. 1. Неоднозначность действия (стохастичность, нелинейность первого рода). 2. Диспропорциональность действия и причины (нелинейность второго рода). Так, малые воздействия на самоорганизующуюся систему могут привести к очень большим последствиям («мышь родит гору»), а большие - к совершенно незначительным («гора родит мышь»). Например, упавший из-под ноги маленький камушек, может вызвать в горах мощный обвал; или небольшая подкачка лазера энергией вызовет многократное усиление мощности его излучения. 3. Реактивность причины и действия

(их обратная связь, нелинейность третьего рода).

Иерархия диссипативных систем создает основу для возникновения разных степеней синтеза хаоса и порядка. Очевидно, что возможны переходы между диссипативными системами с различной иерархической структурой. Не все они обладают одинаковой устойчивостью. Есть, однако, среди них такой переход, который соответствует принципу максимальной устойчивости. Этот переход и образует то, что естественно назвать развитием. Таким образом, развитие можно определить, как рост степени синтеза порядка и хаоса, обусловленный стремлением диссипативной системы к максимальной устойчивости. И. Пригожин считал, что «Эволюцию можно рассматривать как проблему структурной устойчивости» [5].

Теперь следует попытаться ответить на вопросы о том, как происходит развитие, почему оно происходит и к чему оно стремится, какова его своего рода конечная цель.

Если предположить вслед за Ч. Дарвиным, что развитие есть отбор лучшего, жизнеспособного, прогрессивного, то тогда следует ответить на вопросы: 1) из чего производится отбор; 2) кто его производит; 3) с помощью чего он осуществляется. В. П. Бранский предложил ответы на эти вопросы, назвав первый ответ тезаурусом, второй — детектором, и третий — селектором.

Тезаурус в переводе означает «сокровищница», т. е. множество вариантов отбора, существующих в данной системе. Чем больше таких вариантов, тем больше шансов выбрать наиболее оптимальный вариант. Но как возникают эти варианты, какова их природа? Ответ на этот вопрос может дать понятие бифуркации.

Термин «бифуркация» происходит от английского слова *fork* — вилка. Под бифуркацией в синергетике понимается точка ветвления, деления, образование целого спектра возможных путей перестройки системы. Число ветвей, исходящих из данной бифуркационной точки, определяет набор новых возможных диссипативных структур, в любую из которых может перейти данная структура. Каждая из таких структур соответствует возможным отношениям между

элементами системы. Каждая из них есть результат нового возможного кооперативного эффекта. Этот эффект есть самосогласованное взаимодействие элементов реально существующей (исходной) самоорганизующейся системы. Поэтому набор новых возможных диссипативных структур есть набор новых возможных самосогласованных взаимодействий. Прохождение системы через точку бифуркации означает совершение системой выбора того или иного варианта дальнейшего развития. Совершенный выбор закрывает иные пути и делает тем самым эволюционный процесс необратимым. Идея бифуркации имеет глубокие аналогии в культуре. Все помнят сказочного богатыря, стоящего в задумчивости на перекрестке дорог, и выбор им пути должен определить его дальнейшую судьбу. Эволюция биологических видов может быть представлена в виде эволюционного дерева, с ветвящимися путями эволюции живых существ.

Однако прохождение системы через точку бифуркации и сам выбор может быть реализован только тогда, когда система находится в критическом состоянии, в состоянии неравновесности, нестабильности. И. Пригожин писал: «В равновесии материя слепа, а вне равновесия прозревает» [6].

Фундаментальным принципом самоорганизации является возникновение порядка через флуктуации. Флуктуации — это случайные отклонения системы от некоторого среднего положения. Вначале, когда система еще достаточно стабильна, флуктуации подавляются системой. В открытых системах благодаря обмену с окружающей средой возрастает неравновесность, флуктуации накапливаются, что со временем приводит к «расшатыванию» прежнего порядка и необходимости построения нового. Флуктуации носят случайный характер, поэтому ряд ученых предполагает, что появление нового в диссипативных системах связано с действием случайных факторов. Вспомним детскую сказку о репке. Посадил дед репку, а вытащить ее из земли, когда она выросла и созрела, не может. Стал он искать себе помощников: бабку, внучку, собаку Жучку, кошку (отдельные флуктуации) и, наконец, мышку. Казалась бы, у мышки меньше всего

сил, но именно она явилась той последней каплей (флуктуацией), которая «расшатала» и разрушила систему (репку в земле).

Создается впечатление, что переход к новой структуре в точке бифуркации ничем не детерминирован, случаен. Однако, присмотревшись внимательно, можно увидеть, что ответственность за выбор ложится на внутреннее взаимодействие между элементами системы, которое выполняет роль детектора. Детектор — тот, кто осуществляет выбор. Взаимодействие представляет собой столкновение противодействующих причин, часть из которых находится в отношении конкуренции, а другая часть в отношении кооперации. Конкуренция — деятельность в различных или даже противоположных направлениях. Кооперация — деятельность в одном направлении или совместная деятельность. Результат отбора будет определяться в общем случае равнодействующей всех взаимодействующих причин. Эта равнодействующая будет определяться не только качественным, но и количественным аспектом взаимодействия (соотношением сил). Но от чего будет зависеть само взаимодействие между элементами?

От внешнего воздействия на систему со стороны среды (случайные флуктуации).

От собственной активности элементов системы (субвнутреннее взаимодействие).

От всей истории взаимодействия между элементами в прошлом, а не только от состояния системы в предшествующий данному состоянию момент.

На первый взгляд кажется, что для осуществления выбора вполне достаточно тезауруса и детектора. Однако один и тот же детектор может выбрать из одного и того же тезауруса разные элементы, если он будет руководствоваться разными установками, а разные детекторы из разных тезаурусов могут выбрать одно и то же, если их установки совпадают.

Поэтому следует ввести третий фактор отбора — селектор, который является руководящим правилом, на основании которого осуществляется выбор. В диссипативной системе в качестве такого правила может выступать объективный закон, которому подчиняется взаимодействие. Таким законом

является принцип устойчивости. В диссипативных системах «поиск устойчивости играет роль естественного отбора» [7].

Необходимыми и достаточными условиями отбора является сочетание тезауруса, детектора и селектора. Получается следующая картина отбора. Случайные количественные изменения, накапливаясь и достигая критического порога, создают для отбора новый в качественном отношении материал. Закон устойчивости, которому это взаимодействие подчиняется, производит предварительную сортировку материала, выполняя роль фильтра. Результатом отбора является мутация или флуктуация, которая подталкивает систему к реализации одной из бифуркационных структур. Тезаурус, детектор и селектор действуют совместно и сливаются в процессе отбора в нечто единое. Оно и придает процессу отбора вид случайности и непредсказуемости. Для тех, кто не знает описанных факторов отбора и их взаимоотношения, появление нового качества как комбинации элементов замысловатой структуры кажется иррациональным актом, не поддающимся рациональному объяснению [8].

Проблемы, рассматриваемые в теории самоорганизации (синергетике), выходят за рамки физических и химических процессов; они затрагивают также биологические и социальные процессы. В результате ряда обобщений теория самоорганизации приобрела общенаучный характер.

В 90-х годах XX в. стала формироваться социальная синергетика, а к началу XXI в. она приобретает форму концепции синергетического историзма, которая отражает закономерности социальной организации.

Надо различать: 1) естественнонаучную и социальную синергетику; 2) прикладную и фундаментальную социальную синергетику; 3) модельный и концепционный подходы к фундаментальной социальной синергетике [4]. Для модельного подхода характерно рассмотрение одной из сторон процесса самоорганизации. Например, модель самоорганизации как чередование двух «режимов с обострением» — LS и HS режимов. В социальной области чередование таких режимов соответствует чередованию лока-

лизации и децентрализации, централизации и децентрализации и т. п. Анализ этих процессов показывает, что они являются важными компонентами таких более общих и сложных процессов, как иерархизация и деиерархизация диссипативных структур. Описанная модель относится к явлению самоорганизации, но ничего не говорит по поводу ее сущности и конечной цели (к чему она стремится) [10]. При этом не ставится задача комплексного рассмотрения всех категорий фундаментальной социальной синергетики с целью раскрытия их взаимосвязи и взаимодействия. Напротив, концепционный подход ставит своей главной целью построение системы фундаментальных понятий этой синергетики. Для этого он подходит к предмету фундаментальной социальной синергетики всесторонне, включая в сферу своего рассмотрения как явления самоорганизации, так и их сущность, и конечную цель. Таким образом, в своей развитой форме фундаментальная социальная синергетика неизбежно принимает форму концепции синергетического историзма.

Социальная синергетика исследует общие закономерности социальной самоорганизации, т. е. взаимоотношения порядка и хаоса. Синергетика — теория развития, но она вносит нечто новое и существенное в традиционное понимание развития. Традиционная теория (диалектическая концепция Г. Гегеля, К. Маркса и др.) рассматривала развитие как процесс перехода от одного порядка к другому. Хаос при этом вообще не учитывался или расценивался негативно. Для синергетики характерно представление о хаосе как о таком же закономерном процессе развития, как и порядок. Развитие рассматривается как многократное чередование хаоса и порядка. В синергетической концепции хаос рассматривается как обладающий творческой силой рождать многообразие, а на его основе — новый порядок. При этом рождение нового порядка не нуждается в какой-то внешней силе, а имеет спонтанный характер. Изучение взаимоотношений хаоса и порядка не сводится к исследованию их взаимопереходов. Оно предполагает изучение синтеза хаоса и порядка, т. е. изучение вопроса о том, каким образом стираются

различия между хаосом и порядком [4]. Простейшая форма такого синтеза диссипативная структура.

В отличие от равновесной структуры, диссипативная структура может существовать лишь при условии постоянного обмена со средой веществом, энергией и информацией.

Посредством этого обмена она поддерживает свою упорядоченность за счет усиления беспорядка во внешней среде. Синтез хаоса и порядка в диссипативной структуре имеет два аспекта: а) «порядок» этой структуры существует лишь за счет «хаоса», вносимого в окружающую среду; б) благодаря своему «порядку» диссипативная структура приобретает способность адекватно реагировать на хаотические воздействия внешней среды и этим сохранять свою устойчивость.

Главная специфика социальных диссипативных структур, в отличие от физических диссипативных структур, состоит в том, что первые могут существовать только при условии обмена не только веществом и энергией, но и информацией. Количественно информация измеряется негэнтропией ($I = -S$) как мерой упорядоченности. Информация как совокупность смыслов появляется только тогда, когда происходит раздвоение материального объекта на знак и значение. Информация как совокупность смыслов представляет собой нечто идеальное, противоположное материальному. Информация подразделяется на констатирующую и оценочную. Специфика социальных диссипативных структур (в отличие от биологических) состоит в том, что они могут существовать при обмене с окружающей средой не только веществом и энергией, но и оценивающей информацией. Это выражается в том, что люди руководствуются в своей деятельности и выборе идеалами и системами ценностей. В социальной синергетике, как и в физической, надо поставить вопрос, как протекает самоорганизация, почему она существует, куда в конечном счете, приводит. Эти три проблемы В. П. Бранский определяет, как самоорганизованную критичность [12], телеологическую причинность и существование суператтрактора.

Богатый опыт социального развития на протяжении многих тысячелетий однозначно свидетельствует в пользу того, что социальная самоорганизация выступает как чередование двух исключаящих друг друга процессов — иерархизации и деиерархизации.

Иерархизация представляет собой последовательное объединение элементарных диссипативных структур в диссипативные структуры более высокого порядка; деиерархизация — последовательный распад сложных диссипативных структур на более простые. Практически это проявляется в периодическом образовании грандиозных империй и их последующем катастрофическом распаде. Подобная картина наблюдается не только в сфере политических, но и любых других социальных институтов.

Самоорганизованная критичность состоит в переходах между простым и странным аттракторами, образующими критические точки в процессе самоорганизации. Это чередование процессов порядка и хаоса, иерархизации и деиерархизации диссипативных структур. Диссипативные структуры могут объединяться в разной последовательности, по разным правилам, в результате чего возникают сложные иерархические системы разного типа. В случае деиерархизации диссипативная система может распасться на более простые разные способы, в результате этого в роли простейших структур могут оказаться диссипативные структуры разного типа. Причем при каждом новом распаде (деиерархизации) образуются различные элементарные структуры.

Спектр направлений, в которых может протекать иерархизация или деиерархизация, отнюдь не произволен; он задается природой той системы, которая претерпевает указанную эволюцию. Как мы уже знаем, он определяется бифуркацией, т. е. разветвлением старого качества на конечное множество вполне определенных потенциально новых качеств. Переход социальной системы от одного состояния к другому требует выбора из множества возможных новых структур какой-то одной.

Цепочка бифуркаций может не только увести самоорганизующуюся систему от исходного состояния, но и вернуть ее в это со-

стояние. Для конкретной системы, взаимодействующей с конкретной средой, существует свой аттрактор — предельное состояние, достигнув которого система уже не может вернуться ни в одно из прежних состояний. Процесс иерархизации в условиях взаимодействия с внешней средой не может продолжаться бесконечно: достигнув некоторого предельного состояния (простой аттрактор), он останавливается. То же самое происходит и с процессом деиерархизации: распад системы заканчивается, достигнув некоторого предельного состояния (странный аттрактор).

Таким образом, диссипативная структура претерпевает множество бифуркаций, как бы балансируя между простыми и странными аттракторами.

Обратимся теперь к еще одному важному понятию синергетики — понятию аттрактора. Это понятие происходит от английского термина *attract*, что переводится, как «привлекать, притягивать». Можно сказать, что понятие «аттрактор» близко к понятию цели. Это понятие можно раскрыть как целеподобность, направленность поведения системы, как устойчивое конечное состояние. В синергетике под аттрактором понимают относительно устойчивое состояние системы, которое как бы притягивает к себе все многообразие траекторий системы, определяемых разными начальными условиями.

Перейдем теперь к смыслу проблемы причинности или к вопросу, почему имеет место самоорганизация. Проблема эта сводится к выбору вариантов развития. Мы уже показали, что движущей силой самоорганизации является отбор, соединяющий в себе три фактора: тезаурус, детектор и селектор.

Перейдем теперь к последнему вопросу, к вопросу о конечной цели самоорганизации, к проблеме суператтрактора [13].

Сперва представляется, что данный вопрос не имеет смысла, ибо все, что создается, затем разрушается, не оставляя после себя никакого следа. Существует ли вообще высший, глобальный предел усложнения системы, который реально недостижим и выступал бы как некий сверхидеал (суператтрактор)? И. Пригожин дает на этот вопрос

отрицательный ответ: «Сложность в природе невозможно свести к некоторому принципу глобальной оптимальности; потому пределов для структурной устойчивости не существует» [14].

Но можно поставить вопрос о том, существует ли обратная связь между результатами отбора и самим механизмом отбора. Можно ли говорить об отборе самих факторов отбора, т. е. отборе тезауруса, детектора и селектора – об осуществлении суперотбора. Так, если в тезаурусе оказываются более сложные структурные образования, а в роли детектора выступает более квалифицированное взаимодействие, подчиняющееся более мудрому закону, то результат отбора будет резко отличаться по своему качеству от предыдущих.

Возникает также вопрос, к чему приведет постоянный рост степени синтеза порядка и хаоса в процессе развития диссипативных структур. Существует ли конечный итог в таком росте? Максимальная устойчивость диссипативной структуры может быть достигнута только, когда исчезнет различие между хаосом и порядком. Полный синтез порядка и хаоса, при котором пропадет различие, и будет означать возникновение диссипативной структуры, устойчивой по отношению к любым изменениям внешней среды. Это будет движение к глобальному аттрактору, т. е. суператтрактору. Как, однако, можно представить себе суператтрактор? Из вышеизложенного понятно, что должен существовать недостижимый предел культурного развития человечества (предел технического и художественного развития).

Во-первых, это есть не что иное, как абсолютное техническое произведение. Это можно назвать сферой полного господства коллективного разума или ноосферой. Во-вторых, это есть абсолютное художественное произведение. Это можно назвать общезначимым чувством или эстетосферой. Следовательно, суператтрактор можно определить, как синтез ноосферы и эстетосферы, т.е. синтез величественного технического и величественного художественного ансамблей.

В результате такого синтеза человек с его относительной свободой и моралью

превратится в сверхчеловека с абсолютной моралью и свободой. Если суператтрактор, в соответствии с идеями социальной синергетики, действительно должен сформироваться, тогда смысл глобальной социальной самоорганизации (смысл всемирной истории) состоит в супермензе - формировании сверхчеловека и сверхчеловечества и переходе к сверхжизни. Под сверхжизнью В. П. Бранский понимает управление глобальной социальной системы суператтрактором.

В связи с рассмотрением проблемы суператтрактора получает решение древняя философская проблема о возможном конце человеческой истории. У всемирной истории в одном отношении есть конец, а в другом такого конца нет. С одной стороны, должен существовать предел культурного развития человечества, но, с другой стороны, движение к этому пределу должно быть бесконечно. При приближении к этому пределу человечество разрешает свои социальные противоречия. Но разрешение одних противоречий порождает новые. Суперотбор минимизирует вновь возникающие противоречия (мы извлекаем уроки из своей истории). Благодаря такой тенденции и возникает возможность бесконечно приближаться к суператтрактору, не достигая его никогда за конечный промежуток времени. Аналогами суператтрактора в литературе и философии выступают: «рай» Данте, легендарная «Шамбала» Н. Рериха, «точка Омега» Тейяра де Шардена, «мировой дух» Г. Гегеля, «универсальная воля» А. Шопенгауэра и др.

При большой внешней схожести не стоит, однако, отождествлять суператтрактор с целевой причиной Аристотеля или с Богом. Подобное отождествление будет некорректным по ряду причин.

Стремление социальной системы к суператтрактору обусловлено ее стремлением к максимальной устойчивости. Стремление к устойчивости может проявиться в виде стремления к цели, а может вообще быть с ней не связано.

Суператтрактор есть предельное состояние самоорганизующейся социальной системы. Такое состояние есть результат столкновения разных целенаправленных

действий, могущих мешать осуществлению друг друга. А потому в этом отношении движение к суператтрактору бесцельно.

Суператтрактор, в отличие от Аристотелевой причины, является зависимым от действующих причин, ибо является продуктом сложного и тонкого внутреннего взаимодействия элементов системы и внешнего взаимодействия системы с окружающей средой [12].

Проблема суператтрактора выходит за рамки физической синергетики и становится в полной мере проблемой синергетики социальной. Создание социальной синергетики позволяет по-новому рассмотреть и разрешить такие проблемы, как историческое развитие человечества, проблемы свободы, религии, смысла человеческой истории и др., при этом освобождая их от спекулятивности и умозрительности и придавая ясный эмпирический смысл.

Чтобы оценить должным образом научное и практическое значение социальной синергетики, следует сравнить синергетическое понимание истории (синергетический историзм) с известными историческими концепциями, которые условно подразделяют на классические (V-XIX вв.) и модернистские (конец XIX-XX вв.). Первые в свою очередь можно подразделить на три группы: концепции божественного проявления (Августин, Аврелий и др.), концепции исторического круговорота (Дж. Вико и др.) и концепции глобального прогресса (Ж. Кондорсе, И. Гердер, Г. Гегель, О. Конт, К. Маркс и др.) Вторые (модернистские) концепции подразделяются на две группы: концепции локальных цивилизаций (Н. Данилевский, О. Шпенглер, А. Тойнби, П. Сорокин и др.) и абсолютного хаоса (философский деконструктивизм последней трети XX в.).

Социальная синергетика представляет собой возрождение концепции глобального прогресса. Однако это уже не тот бесконечный прямолинейный прогресс, о котором говорили основоположники прогрессизма. В социальной синергетике прогресс приобретает нелинейный и асимптотический (бесконечного приближения) характер. Более того, этот прогресс вырастает на руинах эво-

люции локальных цивилизаций, и само его формирование невозможно без такой эволюции. Картина глобального прогресса усложняется еще и в том отношении, что прогрессивное развитие выглядит теперь как чередование порядка и хаоса. Хаос органически вплетается в картину прогресса, но при этом сохраняет свой творческий характер, порождая новый порядок.

Наконец, картина глобального прогресса под определенным углом зрения выглядит как появление абсолютного человека в образе сверхчеловека. Под «абсолютным человеком» подразумевается духовная общность людей всех поколений, живших в прошлом, живущих в настоящем и тех, которые будут жить в потенциальном будущем.

В отличие от обычного исторического человека, обладающего относительной свободой и относительной моралью, сверхчеловек является носителем абсолютной свободы и абсолютной морали. Последняя должна представлять итог совершенствования человеческой морали на протяжении всей мировой истории. Поэтому она совпадает с общечеловеческой моралью в самом общем смысле [4].

Затрагивает социальная синергетика и интересующую всех проблему «смысла истории». Но прежде чем попытаться ответить на вопрос о смысле истории, надо уточнить саму постановку этого вопроса. С точки зрения В. П. Бранского, обсуждаемая проблема сводится к трем вопросам: существует ли доминирующее направление в развитии событий в мировом историческом процессе; существует ли в этом направлении конечный пункт; (если такой пункт существует) достигим ли он за конечный исторический период или нет?

Вопрос о направлении социальной истории не следует рассматривать изолированно от вопроса о направлении развития природы. Направление развития в природе определяется законом суперотбора. Специфика суперотбора применительно к социальной сфере состоит в действии через посредство закона дифференциации и интеграции идеалов. Смысл этого закона состоит в постепенном формировании и реализации абсолютно, т. е. общечеловеческого идеала. Этот

процесс и составляет основную тенденцию в развитии общества, причем именно она определяет основополагающее направление социального развития. Это процесс, однако, невозможен без борьбы и смены частно-человеческих идеалов. В ходе этой борьбы идеалы вначале расцветают, а затем неизменно терпят крушение. К. Ясперс определил историю как «кладбище идеалов». В ходе крушения идеалов отбрасываются их частные черты и сохраняются общечеловеческие.

Поэтому смысл борьбы идеалов заключается в идеализации самих идеалов, в результате чего из множества терпящих крушение частных идеалов постепенно формируется и реализуется общечеловеческий (абсолютный) идеал. Без периодического испытания на прочность относительных идеалов невозможно уяснить себе содержание абсолютного идеала, ибо крах утопических черт в частных идеалах означает выделение инвариантов (общего, неизменного) в идеалах разных народов и эпох.

Упомянутый выше суператтрактор есть не что иное, как результат реализации общечеловеческого идеала. Этим и объясняется его устойчивость — «абсолютное художественное произведение» (Ф. Шеллинг) или «нетленный космос красоты» (В. Соловьев). Мировая история, т. е. процесс социальной самоорганизации, может поэтому рассматриваться как глобальное художественное творчество. В роли творца в данном случае выступает человечество в целом, а в роли художественного произведения — весь преобразованный человеком мир.

Синергетический подход существенно продвинул вперед разработку проблемы свободы и необходимости. Жизнь и творческую деятельность человека можно представить, как цепочку бифуркаций. В каждой такой точке человек должен сделать выбор из множества возможных сценариев какого-то одного. Набор таких сценариев (возможностей данной системы) в точку бифуркации ограничен и не зависит от воли человека. Суть самоорганизации социума состоит в том, что нельзя ни прибавить к заданному набору сценариев дополнительный сцена-

рий, ни убрать какой-то из потенциально возможных сценариев.

Понятно, что, выбирая, к примеру, сценарий a_1 , человек выбирает тем самым в будущем новый набор сценариев v_1 и v_2 ; выбирая же, к примеру, a_3 человек выбирает новый набор из четырех сценариев v_3 , v_4 , v_5 , v_6 . Таким образом, выбор, который осуществляется в точке бифуркации, влияет на характер будущих возможностей для новых актов выбора. В данном случае наглядно проявляется единство свободы и необходимости, которое дает социальная синергетическая концепция. Свобода личности заключается именно в возможности осознанного выбора из определенного для данной системы набора сценариев (необходимость) [17].

Сама возможность выбора является необходимым, но не достаточным признаком свободы. Для того чтобы эта возможность стала не только необходимым, но и достаточным признаком свободы, необходимо выполнение двух дополнительных условий.

Во-первых, выбор должен быть самопроизвольным, а не вынужденным (продиктованным какой-то внешней силой). Самопроизвольность означает, что выбор производится на основе собственной ценностной установки (собственного идеала). Во-вторых, выбор должен быть сознательным, а не бессознательным (неосознанным, случайным). При таком строго научном понимании свободы свобода личности освобождается от иррационалистической и даже мистической интерпретации.

Из вышесказанного понятно, что синергетическая философия свободы принципиально отличается от той философии свободы, которая получила широкое распространение в новоевропейской философии (XIX-XX вв.) и которую условно можно обозначить термином «иррациональный персонализм» (С. Кьеркегор, Н. Бердяев, Л. Шестов, А. Камю и др.). Основная идея иррационального персонализма состоит в том, что приоритет человеческой деятельности, связанной с выбором, отдается индивидуальному (уникальному, неповторимому), а не общезначимому (рациональному). На сегодняшний день в отечественной философии

подобные идеи развивает В. Н. Сагатовский [18].

Исходным принципом синергетической философии свободы является подчеркивание качественного отличия человеческого выбора от выбора в биологическом мире. Это отличие состоит в характере селектора для отбора — тропизмы у растений, инстинкты у животных и ценностные ориентиры (в конечном счете — идеалы) у людей. Под тропизмами и инстинктами подразумеваются определенные правила приспособления к миру, а под идеалами — правила преобразования мира. Первые связаны с конформизмом, а вторые с трансформизмом.

В случае ценностных ориентиров существуют два типа селекторов — индивидуальные идеалы и общезначимые (коллективные, массовые) идеалы. Следствием этого является два типа выбора: 1) индивидуальный выбор, связанный с деятельностью одиночки, действующего независимо от других членов общества на свой страх и риск; и 2) «синергичный» выбор, когда человек из нескольких возможных действий в данной объективной ситуации выбирает одно определенное действие, руководствуясь при этом идеалом, общим у него с другими людьми. Такой выбор называют солидарным или соборным. Вспомним, что само слово «синергия» означает совместную деятельность, в отличие от энергии — индивидуальной деятельности.

Основная идея свободы в синергетике состоит в том, что грань между индивидуальным и общезначимым идеалом не абсолютна, а относительна.

Это означает, что индивидуальный идеал со временем может приобрести необычайную популярность и стать общезначимым, а общезначимый идеал может постепенно потерять свое влияние и вновь стать достоянием одиночки. Таким образом, в истории происходит периодическая синергизация индивидуального. Пока же индивидуальное является абсолютно «уникальным» и «неповторимым», оно остается интересным только для своего обладателя и не имеет никакого общественного значения, а тем самым не представляет и никакой общественной ценности. Только приобретая

общезначимый характер, индивидуальное начинает интересовать и других, только тогда оно создает социальные ценности и благодаря этому начинает вносить вклад в культуру. Однако иррациональный персонализм считает появление нового индивидуального самоцелью, поскольку оно якобы обладает самоценностью.

Основной ошибкой иррационального персонализма можно считать абсолютизацию индивидуального, при которой отрицается диалектический характер взаимоотношения индивидуального и общезначимого (способность этих противоположностей переходить друг в друга).

Отметим, что человек в принципе может быть свободен не только в либеральном, но и в деспотическом, авторитарном и даже тоталитарном обществе. Это возможно тогда, когда он делает выбор под влиянием такой индивидуальной ценностной установки, которая совпадает с ценностной установкой правящего диктатора. Например, граждане СССР, искренне верившие в коммунистический идеал и служившие ему верой и правдой, идя на громадные жертвы во имя реализации этого идеала, были свободными в точном научном смысле этого слова [19]. Несвободными были те члены советского общества, которые не верили в коммунистический идеал и были вынуждены делать выбор на основе насильственного навязывания этого идеала. Они верили в другие идеалы (либеральный, христианский и т.п.), но не имели возможности сделать свой выбор в соответствии с требованиями этих идеалов.

Степень возможности беспрепятственного выбора тем больше, чем ближе индивидуальный идеал к общезначимому. Вот почему, живя в обществе, нельзя быть свободным от него. Чем более «синергичен» выбор, тем более свободной является личность, тем больше у нее возможностей для самовыражения и самоутверждения.

Отметим, что еще одно заблуждение иррационального персонализма состоит в игнорировании синергетики выбора, т. е. выбора на основе общезначимого идеала. Подлинная роль уникальности «я» в истории состоит именно в придании этой уникальности «синергичного» характера, а не в выпя-

чивании своей исключительности и непохожести на других.

Объективное взаимодействие свободных личностей в обществе обязательно включает в себя идеалы этих личностей. Поскольку идеалы разных групп различны, то выбор сценария развития социальной системы определяется не какой-то одной социальной группой (социальной силой), а соотношением сил, взаимодействием всех групп. Это взаимодействие объективно в том смысле, что оно существует до, вне и независимо как от индивидуального, так и от коллективного сознания, познающего это взаимодействие субъекта (историка, группы историков). Таким образом, социальная реальность обязательно содержит в качестве одной из важнейших компонент и набор идеалов свободных личностей.

Творческую деятельность личности как последовательность актов выбора в точках бифуркаций можно рассматривать как частный случай управления. Управление есть последовательность актов выбора из множества возможных решений в социуме какого-то одного решения. Управление зависит отчасти от того, как делается выбор, а отчасти от того, какие бифуркации поставляет социальная самоорганизация. Примерно половина успеха зависит от бифуркаций, а вторая половина — от степени познания бифуркаций и ценностных установок, на основе которых делается выбор. Способность правильно определить объективный набор бифуркационных сценариев и эффективно использовать соответствующую ценностную установку для удачного выбора нужного сценария и составляет процесс управления.

Управление самоорганизующейся системой — это сложный, неоднозначный процесс, но приводящий к оптимальному результату. Ранее существовавший традиционный подход к управлению сводился к схеме: управляющее воздействие — желаемый результат; причем, чем больше прилагаешь усилий, тем больше отдача. Такое представление об управлении было не просто упрощенным, но и малорезультативным. Оно поставило мир перед лицом ядерной войны и экологической катастрофы.

Синергетика показала новый более результативный путь. Во-первых, раз существует множество путей развития, то путь развития не предопределен, не единственен. У человечества есть право выбора лучшего, оптимального для него пути развития.

Во-вторых, хотя путей развития социальной системы и много, но их количество все же не бесконечно. Знание ограничений, т. е. того, что в принципе нельзя осуществить в данной системе, — это само по себе очень ценное знание. Так, к примеру, нельзя изобрести вечный двигатель, черпать энергию из ничего и т.д.

В-третьих, человек может рассчитать желательные, оптимальные и осуществимые сценарии развертывания событий. Зная будущее желательное состояние и способы следования естественным тенденциям самоорганизующейся системы, человек может сократить время выхода на аттрактор будущей формы организации и тем самым избежать многих зигзагов эволюционного пути.

Но как же этого можно достичь? В каждом процессе развития системы есть определенная стадия, где система особенно чувствительна к воздействиям, согласованным с ее внутренними свойствами (резонансные воздействия). Резонансное воздействие означает, что важна не величина, не сила воздействия на систему, а его правильная пространственно-временная организация, «архитектура». Слабое, но резонансное воздействие, как правило, более эффективно. Если мы будем «укалывать» систему в нужном месте и в нужное время, согласно ее собственным структурам возбуждения, то она будет развертывать перед нами желаемые сценарии. Такой подход к управлению позволяет определить эффективные способы воздействия человека на природу, способы реконструирования общества, способы достижения оптимальных результатов в экономике и т. д. Здесь мы четко видим проявление нелинейной зависимости: минимальное воздействие, затраты приводят к оптимальному результату [20].

В заключение отметим, что синергетический историзм принимает существующие противоречивые тенденции в общественном развитии такими, какие они есть, и объясня-

ет их с помощью новых закономерностей. И не только объясняет, но и предсказывает с помощью этих закономерностей направление, в котором должно развиваться человечество и общество. С помощью концепции синергетического историзма впервые уда-

лось решить проблему смысла существования человека и проблему конечной цели развития общества, без каких бы то ни было искусственных спекуляций в рамках последовательного научного мировоззрения.

Список источников и литературы

1. *Степин В. С.* Саморазвивающиеся системы и постнеклассическая рациональность // Вопросы философии. 2003. №8. С. 5-17.
2. *Пригожин И. Р., Стенгерс И.* Порядок из хаоса. Новый диалог человека с природой. М., 1986.
3. *Ахромеева Т. С., Курдюмов С.П., Малинецкий Г. Г.* Парадоксы мира нестационарных структур // Новое в жизни, науке, технике. Математика, кибернетика. М., 1985. С. 29.
4. *Бранский В. П., Пожарский С. Д.* Социальная синергетика и акмеология. Теория самоорганизации индивидуума и социума. СПб., 2001. С. 6.
5. *Николаев Г., Пригожин И.* Самоорганизация в неравновесных системах. М., 1979. С. 22.
6. *Пригожин И. Р.* Философия неустойчивости // Вопросы философии. 1991. С. 50.
7. *Николис Г., Пригожин И.* Познание сложного. М., 1990. С. 89.
8. *Бранский В. П.* Искусство и философия. С. 506.
9. *Василькова В. В.* Порядок и хаос в развитии социальных систем. Синергетика и теория социальной самоорганизации. СПб., 1999. С. 173-181.
10. *Бранский В. П.* Философия физики XX в. С. 78-90.
11. *Пригожин И.* От существующего к возникающему. М., 1985. С. 137.
12. *Брайский В. П.* Социальная синергетика как постмодернистская философия истории // ОНС. 1999. №6. С. 120.
13. *Сагатовский В. Н.* Философия развивающейся гармонии. СПб., 1999.
14. *Каган М. С.* О времени и о себе. СПб., 1998. С. 45-50.
15. *Князева Е. Н.* Случайность, которая творит мир: Новые представления о самоорганизации в живой природе и обществе // В поисках нового мировидения: И. Пригожин, Е. и Н. Рерихи. М., 1991. №7. (Сер. Философия и жизнь.)

Зобова Мария Романовна – кафедра социально-политических наук, Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича, (г. Санкт-Петербург, Россия), mrzobova@mail.ru

THE CONCEPT OF NATURAL SCIENCE AND SOCIAL SYNERGETICS

M. R. Zobova

In this article, the author analyzes such a concept as natural science and social synergetics, citing as an example such researchers as R. Clausius, V. P. Bransky, F. Schelling and others. Using the application of chemical-physical laws, the author explains some historical phenomena.

Keywords: social synergetics, social systems, self-regulating systems, dissipative structure, the ultimate goal of the development of society.

References

1. *Stepin V. S.* Samorazvivayushchiesya sistemy i postneklassicheskaya racional'nost' [Self-developing systems and postnonclassical rationality] // Voprosy filosofii. 2003. №8. P. 5-17. (In Russ.)
2. *Prigozhin I. R., Stengere I.* Poryadok iz haosa. Novyj dialog cheloveka s prirodoy [Order from cha-

os. The new dialogue of man with nature]. M., 1986. (In Russ.)

3. *Ahromeeva T. S., Kurdyumov S.P., Malineckij G. G.* Paradoksy mira nestacionarnykh struktur [Paradoxes of the world of non-stationary structures] // *Novoe v zhizni, nauke, tekhnike. Matematika, kibernetika.* M., 1985. P. 29. (In Russ.)

4. *Branskij V. P., Pozharskij S. D.* Social'naya sinergetika i akmeologiya. Teoriya samoor-ganizacii individuuma i sociuma [Social synergetics and acmeology. Theory of self-organization of the individual and society]. St. Petersburg, 2001. P. 6. (In Russ.)

5. *Nikolaev G., Prigozhin I.* Samoorganizaciya v neravnovesnykh sistemah [Self-organization in nonequilibrium systems]. M., 1979. P. 22. (In Russ.)

6. *Prigozhin I. R.* Filosofiya nestabil'nosti [Philosophy of instability] // *Voprosy filosofii.* 1991. P. 50. (In Russ.)

7. *Nikolis G., Prigozhin I.* Poznanie slozhnogo [Cognition of the complex]. M., 1990. P. 89. (In Russ.)

8. *Branskij V. P.* Iskusstvo i filosofiya [Art and philosophy]. P. 506. (In Russ.)

9. *Vasil'kova V. V.* Poryadok i haos v razvitii social'nykh sistem. Sinergetika i teoriya social'noj samoorganizacii [Order and chaos in the development of social systems. Synergetics and theory of social self-organization]. St. Petersburg, 1999. P. 173-181. (In Russ.)

10. *Branskij V. P.* Filosofiya fiziki XX veka [Philosophy of physics XX century]. P. 78-90. (In Russ.)

11. *Prigozhin I.* Ot sushchestvuyushchego k voznikayushchemu [From the existing to the emerging]. M., 1985. P. 137. (In Russ.)

12. *Brajskij V. P.* Social'naya sinergetika kak postmodernistskaya filosofiya istorii [Social synergetics as a postmodern philosophy of history] // *ONS.* 1999. №6. P. 120. (In Russ.)

13. *Sagatovskij V. N.* Filosofiya razvivayushchejsya garmonii [Philosophy of developing harmony]. St. Petersburg, 1999. (In Russ.)

14. *Kagan M. S.* O vremeni i o sebe [About time and about yourself]. SPb., 1998. P. 45-50. (In Russ.)

15. *Knyazeva E. N.* Sluchajnost', kotoraya tvorit mir: Novye predstavleniya o samoorganiza-cii v zhivoj prirode i obshchestve // *V poiskah novogo mirovideniya: I. Prigozhin, E. i N. Rerih* [Chance, which creates the world: New ideas about self-organization in wildlife and society // In search of a new worldview: I. Prigozhin, E. and N. Roerich]. M., 1991. №7. (Ser. Filosofiya i zhizn'.) (In Russ.)

Zobova Maria Romanovna – Department of Social and political sciences, The Bonch-Bruевич Saint Petersburg State University of Telecommunications (St. Petersburg, Russia), mrzobova@mail.ru

Статья поступила в редакцию: 31.07.2023; принята к публикации: 30.09.2023.

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Zobova M. P. Понятие естественно-научной и социальной синергетики. // Социогуманитарные коммуникации. – 2023. – № 3(5). – С. 50-64.

FOR CITATION:

Zobova M. R. Ponyatie estestvenno-nauchnoj i social'noj sinergetiki. [The concept of natural science and social synergetics]. *Sociogumanitarnye kommunikacii* [Social and humanitarian communications]. 2023. №3(5) – P. 50-64