

ЦИВІЛІЗАЦІЙНИЙ РОЗВИТОК СУСПІЛЬСТВА В ПРОБЛЕМНОМУ ПОЛІ ФІЛОСОФІЇ НАУКИ

УДК 165:001.8

В.А. Цикин

Сумской государственной педагогический
университет имени А.С. Макаренко

СИНЕРГЕТИКА – КАТАЛИЗАТОР ГЛОБАЛЬНО-ИСТОРИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

В статье раскрывается сущность синергетики на современном этапе научного познания, выделяются её характерные черты. Сформулированы основные принципы самоорганизации в системах живой и неживой природы, социум. Основной акцент сделан на анализ специфики проявления синергетики как ускорителя эволюции глобально-исторического процесса.

Ключевые слова: синергетика, открытая система, хаос, бифуркация, аттрактор, самоорганизация, флуктуация, нелинейность развития.

Вторая половина XX и начало XXI века – весьма противоречивая эпоха в истории человечества. Это время принесло миру выдающиеся научные открытия, породило грандиозный прогресс орудий труда и техники, разрушило жестокие тоталитарные и колониальные режимы, разорвало цепи земного притяжения. Но это и век чудовищных войн и геноцида целых народов, разрушения природы и культуры. Наше время есть время триумфа человека и одновременно его падения.

В начале нового тысячелетия человечество оказалось перед фактом экологического кризиса, способного перерасти в кризис всей мировой цивилизации. Причина состоит в истощении природных ресурсов и разрушении окружающей среды. Это очень серьёзная опасность. Но нам грозит и другая. Не менее очевидна опасность «одичания» – утраты человечеством достижений цивилизации, не говоря уже о культуре. Это хорошо показало прошлое столетие с его двумя мировыми войнами, тоталитаризмом, ГУЛАГом, геноцидом, угрозой ядерной войны и масскультурой. Противостоять одичанию способен лишь свободный, нравственно и интеллектуально развитый человек. Именно поэтому так важны сегодня вопросы о возможности и необходимости образования в масштабах всей цивилизации.

В разрешении выше перечисленных проблем и противоречий может оказать конструктивную роль и быть катализатором глобально исторического процесса синергетика.

Цель статьи – проанализировать природу синергетики, обосновать философско-методологический потенциал синергетического мировосприятия глобально-исторического процесса.

Синергетика – междисциплинарное направление, которое изучает сложные системы, состоящие из многих элементов различной природы (электроны, атомы, молекулы, клетки, нейроны, механические элементы, органы животных, людей, транспортные средства и т.д.). Она выявляет взаимодействие этих элементов, которые приводят к возникновению пространственных, временных или пространственно-временных структур в макроскопическом масштабе. Предмет синергетики – это сложные системы в условиях неустойчивого равновесия или динамики и самоорганизации в точках бифуркации, где малое воздействие оказывается значительным и непредсказуемым по своим последствиям для поведения системы в целом.

Синергетика превращается в новое мировидение и инструмент наддисциплинарного познания. Характеризуя её сущность, Г. Хакен выделил следующие ключевые положения:

- она исследует системы, состоящие из нескольких одинаковых частей, которые находятся во взаимодействии друг с другом;
- эти системы являются нелинейными;
- при рассмотрении физических, химических и биологических систем речь идет об открытых системах, далеких от теплового равновесия;
- эти системы подвержены внутренним и внешним колебаниям;
- происходят качественные изменения;
- в этих системах обнаруживаются новые эмерджентные качества;
- возникают пространственные, временные, пространственно-временные или функциональные структуры;
- структуры могут быть упорядоченными или хаотическими.
- во многих случаях возможна математизация процессов [1, 55].

Термин «синергетика» происходит от греческого «синергия» («содействие», «сотрудничество»). С одной стороны, имеется в виду сотрудничество ученых разных стран и разных областей знания, основой которого выступает общность феноменов самоорганизации. С другой стороны, в нем выражена сущность явлений данного рода – кооперативность действий разрозненных элементов, спонтанно организующихся в структуру некоторой системы. Синергетика – это теория и методология, исследующая процессы самоорганизации, становления, функционирования, распада и возрождения самых разнообразных структур живой и неживой природы.

Важно, что все эти процессы основываются на одном общем кооперативном эффекте – способности разнокачественных единиц материи в известных условиях проявлять активность (своего рода действенность), каким-то образом согласованную, протекающую по «единому плану» и направленную в каждом случае на вполне конкретный акт структурирования.

На основании вышесказанного можно дать следующее определение синергетики. *Синергетика – это междисциплинарная наука, раскрывающая наиболее общие механизмы самоорганизации систем, то есть закономерности образования, сохранения и разрушения упорядоченных структур в открытых, неравновесных и нелинейных системах* [2, 45–46]. Механизмы перехода от хаоса к порядку и обратно не зависят от конкретной природы элементов системы и являются общими для любых систем. Раскрытие содержания этих механизмов является целью синергетики.

Возникновение синергетики было неоднозначно воспринято научным обществом. *Одни* – говорили о новой парадигме в естествознании, социальных и гуманитарных науках на базе фундаментальных наук и их методов; *другие* – не видели в синергетике ничего нового по сравнению с современной теорией нелинейных колебаний и волн; *третьи* – склонялись к суждению, что синергетика – всего лишь объединяющий лозунг и ничего более, и высказывали недоумение по поводу нездорового, по их мнению, ажиотажа, вызванного новым направлением. Столь широкий разброс мнений связан с некоторыми необычными особенностями синергетики и ее взаимосвязями с другими науками.

Сегодня во всех областях научного знания используются теории нелинейных динамических систем, это в первую очередь идеи синергетики и теории хаоса. Разработанные в синергетике модели и понятия перешагнули границы конкретных дисциплин и обладают высокой эвристической значимостью.

Каковы основополагающие *принципы* синергетики, механизмы их проявления и реализации? К важнейшим принципам синергетики относятся следующие.

Во-первых, самоорганизация происходит в системе, которая *открыта, неравновесна и неустойчива*. Принято считать открытой такую систему, которая обменивается с окружающей средой веществом, энергией и информацией, имеет их источники и стоки. Причем источники и стоки имеют место в каждой точке таких систем.

Открытая система может стать самоорганизующейся лишь в том случае, если находится достаточно далеко от точки термодинамического равновесия. Если система находится недалеко от этой точки и является частично открытой, ее энтропия будет возрастать и со временем достигнет максимума, а система придет в термодинамическое равновесие. По мере того как система будет стремиться к равновесию, ее беспорядок и дезорганизация возрастают.

Во-вторых, самоорганизация всегда связана с *кооперативными и когерентными* процессам. Первый из этих терминов означает коллективное взаимодействие, а второй указывает на согласованный характер взаимодействия, в результате чего элементы системы ведут себя как единое целое. Не всякий коллектив взаимодействующих элементов ведет себя

подобным образом. Молекулы газа, образующие статистический коллектив, движутся беспорядочным образом, их поведение хаотично. Хаотичное движение, с другой стороны, может быть превращено в когерентное, если система получит из внешней среды дополнительное количество энергии и вещества и, находясь достаточно далеко от точки равновесия, начнет самоорганизовываться. Анализируя это новое явление, Г. Хакен отмечает: «Похоже, что некий демон заставляет атомные антенны осциллировать в фазе» [3, 22].

В-третьих, случайность есть конструктивное начало, основа для процесса развития. И. Пригожин этот принцип называет «порядок через флуктуации» [4, 357]. Флуктуации, то есть случайные отклонения величин от их среднего значения, постоянно встречаются в системах. В равновесных они ослабляются и подавляются, а в неравновесных, наоборот, усиливаются и тем самым «расшатывают» прежний порядок и основанную на нем структуру. В результате этого возникает неустойчивость и появляется особая точка перехода, которую называют точкой бифуркации, или разветвления. Какую из возможных структур в этой точке «выберет» система, по какому пути пойдет ее дальнейшее развитие или даже произойдет ее распад – все зависит от случайных факторов и заранее предсказать это нельзя. Новый порядок или динамический режим с соответствующей устойчивой структурой, которые приходят на смену старой неустойчивости, характеризуются уже вполне детерминистическим поведением.

Процесс самоорганизации происходит в результате взаимодействия случайности и необходимости и всегда связан с переходом от неустойчивости к устойчивости. Хотя «устойчивость и равновесие представляют собой необходимые условия для существования и функционирования вполне определенной системы, тем не менее переход к новой системе и развитие в целом невозможны без ликвидации равновесия, устойчивости и однородности» [5, 63].

В-четвертых, синергетика исходит из принципа, что мир эволюционирует по нелинейным законам [6, 32].

Нелинейность в математическом плане отражает определенный вид математических уравнений, содержащих искомые величины в степени больше единицы или коэффициенты, зависящие от свойств среды. Нелинейные уравнения имеют несколько (более одного) решений. Отсюда вытекает качественный физический смысл нелинейности: множеству решений нелинейного уравнения соответствует множество путей эволюции систем, описываемых этими уравнениями.

Нелинейность в самом широком, мировоззренческом плане означает многовариантность (или, как говорят сейчас, альтернативность) путей эволюции, идеи выбора из альтернатив и вытекающей отсюда идеи необратимости эволюции [7, 57].

Сложная нелинейная система способна сама себя строить, структурировать, подобно тому, как строит себя человек или наблюдаемая Вселенная в целом, нужно только правильно инициировать желаемые для человека тенденции саморазвития этой системы. В каждом нелинейном процессе есть «определенная область параметров или стадия, где нелинейная система особенно чувствительна к воздействиям, согласованным с ее внутренними свойствами (резонансные действия). Резонансное возбуждение представляет огромный интерес для синергетики. Понимание способов воздействия на сложные системы, особенно социальные, и последствий таких воздействий – основная цель их исследований» [8, 39].

В-пятых, синергетика исследует *сложные* системы, путь к сложному, рождение сложного и его нарастание, процессы морфогенеза. Синергетика «есть познание и объяснение сложного, его природы, принципов организации и эволюции» [9, 62]. В книге «Познание сложного» Г. Николис, И. Пригожин пытаются проникнуть в природу сложности, исследовать поведение сложных систем независимо от того, идет ли речь о молекулах, биологических или социальных системах. Различные аспекты сложного в теории самоорганизации, а также возможности построения единой теории сложных систем рассматриваются и в ряде других работ (Г. Хакен, Э. Ласло, У. Матурана и др.).

Все сложное построено в мире чрезвычайно избирательно, эволюционный коридор в сложное очень узок. Эволюционное восхождение по лестнице все усложняющихся форм и структур означает реализацию все более маловероятных событий. «Путь к сложному – это путь к средам с большими нелинейностями и новыми свойствами, с более сложным спектром форм и структур. Это дает основание рассматривать мир как иерархию сред с разной нелинейностью» [5, 68].

Итак, исходными принципами, на которых основывается синергетическое миропонимание, являются открытость и неравновесность систем, их кооперативность и когерентность, нелинейность и развитие сложного через флуктуации как конструктивное начало. Знание принципов самоорганизации сложных систем «раскрывает новые направления поиска способов управления сложными системами» [5, 72].

По мере усложнения и эволюции систем возникают новые специфические требования к самоорганизации их структур. Так, уже в химических самоорганизующихся реакциях необходимым условием их поддержания является наличие автокаталитических процессов. Последние приобретают особое значение как ускоряющий фактор при переходе от неживой материи к живой.

Возникновение жизни предполагает наличие автопоэтических систем. В социальных системах самоорганизация дополняется организацией и «социальной памятью», функцию которой выполняет культура. Таким образом,

чем выше на эволюционной лестнице находится система, тем сложнее протекают в ней самоорганизующиеся процессы. Исследование специфических особенностей таких конкретных процессов составляет задачу специальных наук. Концепция же «самоорганизации дает общее теоретическое направление для таких исследований» [10, 65].

Выяснив основные принципы синергетики, видимо, необходимо рассмотреть механизм их реализации с учетом усложнения уровней организации материи, представить общую картину глобальной эволюции как процесса самоорганизации.

Общую картину процесса самоорганизации можно представить следующим образом:

а) самоорганизация может начаться лишь в открытой системе, которая обменивается с окружением веществом, энергией и информацией. Именно за счет притока новой энергии или вещества, богатого энергией, система может поддерживать свою упорядоченность и организацию. В противном случае рост энергии привел бы ее к хаосу и дезорганизации, что и наблюдается в закрытых системах;

б) с увеличением притока энергии или вещества из внешней среды возрастает неравновесность системы, которая приводит к возникновению неустойчивости ее прежней структуры. А это означает, что прежнее взаимодействие элементов системы между собой нарушается;

в) возникающие в неравновесной системе флуктуации или случайные отклонения системы от равновесия не только не ослабляются, но, наоборот, усиливаются, способствуя дальнейшему «расшатыванию» прежней устойчивости;

г) в некоторой критической точке (точке бифуркации) происходит когерентное, согласованное движение или поведение элементов системы, которые двигались разобщенно. Вследствие этого возникают кооперативные процессы, характеризующиеся новым характером взаимодействия между элементами системы;

д) с появлением кооперативных процессов возникает и новая динамическая структура системы, качественно меняющая ее характер. Важно при этом обратить внимание на то, что сам переход от одной структуры к другой зависит от целого ряда случайных факторов, так как флуктуации, будучи случайными, по самой своей природе не имеют однозначно детерминистического характера [11, 54].

Синергетическая парадигма раскрывает сущность глобально-исторического процесса на современном этапе, который наблюдается потому, что имеет место движение социума к суператтрактору. Это движение происходит на основе не статического, а динамического разнообразия. Синергетическая модель глобального прогресса как бы обращается к нам с призывом: «Вперед к глобальному единству,

но на основе не конечного, а потенциально бесконечного локального разнообразия!» [12, 113]. Синергетический подход к глобализации позволяет предсказывать ряд характерных особенностей этого процесса, которые еще не проявились в полной мере и с которыми с большой степенью вероятности придется иметь дело в будущем.

Теория социальной самоорганизации исследует общие закономерности взаимоотношения социального порядка и хаоса, тенденцию к преодолению противоположности между хаосом и порядком, «дает ключ к объяснению возникшей в последней четверти XX в. тенденции человечества к глобальному единству на основе постоянно растущего локального разнообразия» [12, 109]. Синергетическая теория глобализации не только объясняет наблюдаемый в настоящее время процесс глобализации, но открывает широкие возможности для прогнозирования характера этого процесса в будущем. Хотя глобализация как явление связана с такими процессами, как интеграция (объединение социальных структур в структуры более сложного типа), модернизация (распространение передовых технологий), глобализация (распространение в планетарном масштабе некоторых локальных институтов, идеалов и ценностей), но не сводится к ним.

Таким образом, невозможно понять содержание глобально исторического процесса без синергетической теории. Синергетика в настоящее время выступает катализатором этого процесса. Это проявляется в следующем.

1. Сложноорганизованным системам нельзя навязывать пути их развития. Важно понять, как способствовать их собственным тенденциям развития, как выводить системы на эти пути (аттракторы). В наиболее общем плане важно понять законы совместной жизни природы и общества, их коэволюции.

С позиций синергетики возможно развитие некоего общего взгляда на принципы коэволюции природы и человечества, закономерности совместной жизни, объединения суверенных государств и геополитических регионов в мировое сообщество, интеграции Востока и Запада, Юга и Севера. Можно надеяться на установление новых принципов объединения человеческих личностей и культурно-исторических сообществ, организации пространства коммуникации, диалога между людьми – носителями разных типов мышления, культурных традиций и жизненных ценностей. Таким образом, проблема управляемого развития принимает форму проблемы самоуправяемого развития [13, 23].

2. Синергетика объясняет нам, каким образом и почему хаос может выступать в качестве созидającego начала, конструктивного механизма эволюции, как из хаоса собственными силами может развиваться новая организация, структура, система. Через хаос осуществляется связь разных уровней организации. В моменты неустойчивости малые возмущения, флуктуации могут разрастаться в макроструктуры. Из этого общего вывода следует, что усилия, действия отдельного человека не бесплодны, они не

всегда полностью растворены в общем движении социума. В особых состояниях неустойчивости социальной среды действия отдельного человека могут влиять на макросоциальные процессы. В связи с этим вытекает необходимость осознания каждым человеком личной ответственности за судьбу всей социальной системы, всего человечества.

3. Синергетический анализ сложных систем свидетельствует о том, что, как правило, у них существует несколько альтернативных путей развития. Множественность эволюционного пути, отсутствие жесткой детерминации сужает основу эсхатологического пессимизма. Это укрепляет надежду на возможность выбора путей дальнейшего развития, причем таких, которые устраивали бы человека и не являлись бы разрушительными для окружающей среды. Хотя путей эволюции (целей развития) много, но с выбором пути в точках бифуркации, то есть на определенных стадиях эволюции, проявляет себя некоторая предопределенность развертывания процессов. Настоящее состояние системы определяется не только ее прошлым, историей, но и строится, формируется из будущего. Что касается человека, то именно явные, осознанные и скрытые подсознательные установки определяют его поведение в повседневной жизни.

4. Концепция синергетики открывает новые принципы сборки сложного целого из частей: построение сложных развивающихся структур не сводится к их простому сложению, так как целое не равно сумме частей. Оно не больше и не меньше суммы частей, оно качественно другое. Понимание общих принципов организации эволюционного целого имеет большое значение для выработки правильных подходов к построению сложных социальных, геополитических целостностей, к объединению стран, находящихся на разных уровнях развития, в мировое сообщество, в единую цивилизацию.

5. Синергетика дает знание о том, как надлежащим образом оперировать сложными системами и как эффективно ими управлять. Оказывается, главное – не сила, а правильная топологическая конфигурация, архитектура воздействия на сложную систему. Малые, но правильно организованные резонансные воздействия на сложные системы чрезвычайно эффективны. Синергетика раскрывает закономерности и условия протекания быстрых, лавинообразных процессов нелинейного, самостимулирующего роста. При этом важно понять, как можно инициировать такого рода процессы в открытых нелинейных процессах, например, в среде экономической, и какие существуют требования, позволяющие «избегать вероятностного распада сложных структур вблизи моментов максимального развития, особенно в точках бифуркации» [10, 69].

6. Методология нелинейного синтеза, основанная на научных принципах эволюции и коэволюции сложных структур мира, может лечь в основу футурологических исследований, проектирования различных путей развития человечества в будущем [14, 109–115]. Поскольку экологические, экономические и политические проблемы человечества стали глобальными,

сложными и нелинейными, традиционные представления об индивидуальной ответственности становятся сомнительными. Необходимы новые модели коллективного поведения, учитывающие различные степени наших индивидуальных способностей и понимания происходящего. Индивидуальная свобода принятия решений не отвергается полностью, а ограничивается коллективными эффектами, свойственными сложным системам природы и общества, неподконтрольным и непредсказуемым на достаточно большом промежутке времени. Поэтому одних лишь благих намерений недостаточно. Такова методологическая значимость парадигмы самоорганизации при анализе глобально-исторического процесса.

Выводы. Новый подход к самоорганизации, выдвинутый синергетикой, может стать основой для создания единой концепции глобального и космического эволюционизма. Такая концепция призвана показать как в результате самоорганизации и усложнения структуры систем происходит процесс возникновения различных форм движения материи, начиная от простейших объектов неорганической природы, кончая живыми системами и человеком.

Итак, на основе синергетической парадигмы сейчас началась разработка новой методологии разрешения современных противоречий, становление той целостно-плюралистической самоорганизации, начиная от взаимодействия отдельных личностей и заканчивая всем человечеством, которая должна рассматриваться как новая дорога движения к гармонии, истине и формированию NBICS цивилизации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Синергетике 50 лет // Вопросы философии. – 2000. – №3. – С. 53–61.
2. Цикин В.А. Философия самоорганизации сложных систем. – Сумы, СПГУ, 2001. – 196 с.
3. Хакен Г. Синергетика. – М.: Мир, 1980. – 404 с.
4. Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса. Новый диалог человека с природой. – М.: Прогресс, 1986. – 432 с.
5. Цикин В.А., Брижатый А.В. Синергетика и образование: новые подходы. – Сумы: СумДПУ, 2005. – 276 с.
6. Князева Е.Н. Нелинейная паутина познания // Человек. – 2006. – № 2. – С. 21–33.
7. Цикін В.А., Бріжата І.А. Філософія освіти – стратегія прориву в майбутнє. – Сумы, СумДПУ, 2012. – 256 с.
8. Курдюмов С.П. Законы эволюции и самоорганизации сложных систем. – М.: ИПМ, 1990. – 45 с.
9. Князева Е.Н., Курдюмов С.П. Основания синергетики. – СПб.: Алетея, 2002. – 414 с.

10. Цикин В.А. Философская интерпретация NBICS цивилизации. – Сумы: ФОП Цёма С.П., 2016. – 240 с.
11. Цикин В.А. Когнитивные горизонты синергетической парадигмы // Наука и образование. – Киев, ПАРАПАН, 2008. – С. 37–59.
12. Бранский В.П., Пожарский С.Д. Глобализация и синергетическая философия истории // ОНС. – 2006. – № 1. – С. 109–120.
13. Синергетика: перспективы, проблемы, трудности (материалы “круглого стола”) // Вопросы философии. – 2006. – № 9. – С. 3–33.
14. Синергетическая парадигма. Когнитивно-коммуникативные стратегии современного научного знания. – М.: Прогресс-Традиция, 2004. – 560 с.

РЕЗЮМЕ

В. О. Цикін. Синергетика – каталізатор глобально-історичного процесу.

У статті розкривається сутність синергетики на сучасному етапі наукового пізнання, виділяються її характерні риси. Сформульовано основні принципи самоорганізації в системах живої, неживої природи, та соціуму. Основний акцент зроблено на аналізі специфіки прояву синергетики як прискорювача еволюції глобально-історичного процесу.

Ключові слова: синергетика, відкрита система, хаос, біфуркація, аттрактор, самоорганізація, флуктуація, нелінійність розвитку.

SUMMARY

V.O. Tsykin. Synergetics – catalyst of global-historical process.

The article reveals the essence of synergetics at the present stage of scientific knowledge are its characteristic features. Basic principles of self organization in systems of animate and inanimate nature as well as society. The main emphasis is paid on the analysis of the specifics of manifestation of synergetics as the accelerator of the evolution of the global- historical process.

Key words: synergetics, an open system, chaos, bifurcation, attractor, self-organization, fluctuation, nonlinearity development.