

*М.А. ДЕРЯБИНА*

## **Самоорганизация: теоретические и методологические основания в оптике синергетической парадигмы\***

В статье объясняется понятие самоорганизации как категории синергетической теоретической парадигмы. Специально исследованы проблемы самоорганизации социально-экономических систем. Самоорганизация как форма существования и эволюции систем описывается на трех уровнях – макроскопическом, мезоскопическом и микроскопическом. Рассматриваются пространственные, временные и функциональные структуры самоорганизации, показаны ее системные особенности в рамках этих структур. Исходя из выделенных теоретических и методологических оснований, обоснованы требования к выработке концепции социально-экономического реформирования в России.

**Ключевые слова:** самоорганизация, сложная система, эволюция системы, структура системы, уровни самоорганизации, мезоэкономика.

**DOI:** 10.31857/S086904990002757-4

Объяснение экономики и общества как сложной саморазвивающейся системы стало в современном научном дискурсе своего рода исходным методологическим положением. На нем строятся как концепции стратегического развития, так и вытекающие из них представления об изменениях необходимых траекторий и рамок преобразований отдельных сегментов и системы в целом. Особенно полезным такое объяснение может быть в условиях очевидного многообразия моделей социально-экономического развития, связей, контактов и обменов между людьми и организациями, возникновения и преодоления кризисов развития, присущих современному миру.

Эволюция социально-экономических систем, как и любых сложных систем, многовариантна и зависит от характера внешней среды и структуры самой системы. При этом многовариантность будущих состояний системы и путей ее эволюции имеет свои закономерные ограничения, которые необходимо учитывать в реформаторской деятельности. Для намеченного в России прорыва к новому этапу социально-экономического развития знание и понимание этих ограничений означает возможность не только более точного выбора траектории развития, но и сбережение потенциальной энергии общества. Грамотное управление, таким образом, предопределяет ускорение социально-экономической эволюции и наоборот. Причем один из основополагающих подходов к анализу сложных систем предполагает включение в исследование категории самоорганизации.

---

\*Работа выполнена в рамках государственного задания Института экономики РАН по теме “Феномен мезоуровня в экономическом анализе: новые теории и их практическое применение”.

*Д е р я б и н а Марина Александровна – кандидат экономических наук, главный научный сотрудник Института экономики РАН. Адрес: 117218, Москва, Нахимовский проспект 32. E-mail: deryabina@transecon.ru*

## Самоорганизация: подходы и объяснения

Анализ самоорганизации как общемировоззренческой категории, как единицы системного знания выявляет зависимость ее толкования от того или иного аспекта структуры и эволюции системы. Соответственно, будучи одной из важнейших характеристик сложных систем, она является имманентным свойством и социально-экономических систем. При этом, с одной стороны, выявляется широкий спектр понятий, категорий и процессов, на которые опирается самоорганизация, а с другой – и сама самоорганизация экономики и общества предстает в различных конкретных проявлениях (как материально-вещественная, пространственная, социальная, институциональная, управлеченческая).

В случае социально-экономических систем, в отличие от естественно-природных, самоорганизация как фундаментальное свойство их возникновения и развития органично связана с сознательной деятельностью человеческого сообщества. Эволюционно-синергетическая теоретическая парадигма учитывает объективные различия между системами, созданными человеком, и системами, возникающими в результате только самоорганизации [Николис, Пригожин 2017, с. 275–280; Хакен 2014, с. 26, 34]. При этом различия не всегда оказываются четко выражеными. Особенность гуманитарных систем, то есть систем, созданных, спроектированных и построенных людьми, заключается в том, что их специфические функции во многих случаях могут осуществляться также путем самоорганизации. В гуманитарных системах внешнее окружение, внешняя среда заданы жестко, поэтому закономерный обмен системы с окружающей ее средой – веществом, энергией и информацией – приобретает специфические черты. Эволюция таких систем определяется поведением действующих агентов во взаимодействии с внешней средой. В отличие от природных систем (физико-химических, биологических), чьи элементы также взаимодействуют с внешней средой, в гуманитарных системах в этот процесс вмешивается фактор интереса человеческого индивидуума и “коллективного сотворения истории” [Николис, Пригожин 2017, с. 275–276].

Теоретические представления о самоорганизации создавались и развивались в рамках синергетической парадигмы и в целом сводились к пониманию процессов спонтанного упорядочивания, возникновения структур (пространственных, временных, пространственно-временных, функциональных) в открытых нелинейных системах. Первоначальное осмысление самоорганизации пришло из описания термодинамических и гидродинамических процессов (горения и теплопроводности). Решающим для мощного теоретического продвижения стало (и сейчас остается) математическое описание многих процессов различной природы. Математические модели (как отмечается в литературе, поначалу довольно простые) оказались подходящими для относительно адекватного отображения сложного поведения структур различной природы и разного класса систем – начиная с физики, химии, биологии вплоть до экономики, социологии, экологии и общих закономерностей человеческого бытия. Язык математического описания позволил выявить “фундаментальную общность процессов рождения, усложнения, видоизменения и тенденций к распаду структур в самых различных областях действительности” [Князева, Курдюмов 2018, с. 42–43, 208]. Таким образом, принципы самоорганизации, первоначально выведенные из естественных наук, в настоящее время успешно используются в анализе и организации человеческого общества. Из многочисленных конкретных методологических подходов к пониманию самоорганизации (в рамках гуманитарных систем вообще и социально-экономических систем, в частности) наибольшее признание в научном сообществе получили синергетическая модель “параметров порядка” и принцип подчинения Г. Хакена, теория диссипативных структур И. Пригожина и некоторые другие<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> К числу подходов к изучению феномена самоорганизации сложных систем следует также отнести модели самоорганизованной критичности (самоорганизация на “краю хаоса”) П. Бака, модели сложных адаптивных систем М. Гелл-Манна, модели формирования и эволюции нестационарных структур в режимах с обострением А. Самарского и С. Курдюмова (см. [Князева, Курдюмов 2018, с. 205]).

Для всех подходов к самоорганизации характерно ее толкование как своего рода формы жизни системы. Иными словами, самоорганизация имеет смысл только при наличии системы, ее структуры, ее элементов, взаимодействий между элементами системы, а также между системой и внешней средой. Наличие всех этих признаков системы абсолютно необходимо для ее формирования, организации и эволюции. Далее, во всех толкованиях самоорганизации налицоствует тезис о понимании ее как эволюции системы от хаотического состояния к порядку и наоборот. То есть самоорганизация может приводить к выходу системы из состояния равновесия, усилению хаотических состояний как основы для будущего упорядочения на новых принципах.

Наконец, система с позиции самоорганизации нередко трактуется как своего рода иерархия и взаимосвязь макроскопического и микроскопического состояния и описания системы. Эту иерархию ни в коем случае нельзя отождествлять с традиционной иерархией структурных уровней организации и управления экономикой, ее макро- и микроуровнями. При этом системное и макро-микроэкономическое понимание иерархии содержательно все-таки связаны [Занг 1999, с. 306–309].

К экономическому анализу, с определенными оговорками, применимы категории описания системы. Так, можно сопоставить (но не отождествлять) экономическую теорию всеобщего равновесия и синергетические понятия устойчивости и неустойчивости системы [Хакен 1985]. Синергетические “параметры порядка” (Хакен) ассоциируются с воздействием макроэкономических переменных на предпринимательскую среду. В целом теория самоорганизации может способствовать очень важному аспекту экономического анализа – пониманию динамики и многомерности экономики как системы. Современная теоретическая экономика для поиска объяснений ряда процессов, таких как динамика развития, выбор стратегии развития, переход к сетевой организации и усиление горизонтальной координации, нуждается в основаниях, которые дает анализ общества и экономики как открытой самоорганизующейся системы. Иными словами, распространение понятий и категорий самоорганизации на экономический анализ может прояснить природу многих современных трендов в экономике и обществе.

*Структурная природа системы* (особенно – сложной) обычно объясняется тезисом – сумма частей не эквивалентна целому [Занг 1999, с. 306]. Этот тезис поддерживается практически во всех работах по самоорганизации<sup>2</sup>. Для понимания структуры системы уместно вспомнить образное замечание И. Пригожина, который отмечал, что, говоря, например, об истории архитектуры, мы имеем в виду не отдельные кирпичи, а здание в целом. Говоря о старении, мы должны учитывать, что этот процесс затрагивает не отдельные атомы и молекулы, а отношения между ними. В ходе исторического развития сказанное относится не к изменению природы отдельных людей, а к изменению отношений между ними [Пригожин, Стенгерс 2014<sup>b</sup>, с. 208]. Даже рождение новых идей обусловлено тем, что люди погружены в разделляемый многими мир значений, проблем и отношений. И эти отношения, в свою очередь, зависят от развития средств коммуникации и связи, от создания глобальной коммуникационной сети. Это уже напрямую относится к природе гуманитарных систем.

Таким образом, одного положения о том, что система состоит из элементов (“частиц”, по Пригожину), для понимания смысла структуры недостаточно. Структура появляется, если между элементами происходят взаимодействия. Тут проявляется еще один признак структуры системы – разные типы таких взаимодействий. Простое взаимодействие элементов (“межчастичное” взаимодействие) является признаком самого наличия системы, причем содержание, смысл этого признака – потенциальная энергия. Она остается потенциальной до тех пор, пока система и ее структура находятся в состоянии относительного равновесия. Более сложный тип взаимодействия элементов появляется в ходе динамических процессов и может быть обозначен как корреляция. Корреляции воз-

<sup>2</sup> Данный тезис теории самоорганизации хорошо соотносится с тезисом экономического анализа о том, что макроэкономика не есть агрегат субъектов микроэкономики.

никают в случае, когда элементы системы оказывают воздействие друг на друга, сталкиваясь и сообщая друг другу некую информацию (“общение”, по Пригожину). В случае сталкивающихся элементов системы возникает поток корреляций – парные, тройные и более сложные. Элементы “помнят” о столкновении и соответственно меняют свой характер [Пригожин, Стенгерс 2014<sup>b</sup>, с. 138–140]. Это уже не простое взаимодействие элементов с неким энергетическим потенциалом, а корреляции всего поведения системы, усиление динамизма и нарушение в результате ее равновесного состояния. Данные процессы не только характеризуют структуру системы, но и составляют содержание перехода системы от порядка к хаосу [Пригожин, Стенгерс 2014<sup>a</sup>, с. 211].

Для экономического анализа понятие подобных кооперативных взаимодействий в рамках системы методологически важно. Под влиянием этих взаимодействий и взаимной координации элементов система изменяет характер своего макроэкономического поведения, переходя от равновесного к неравновесному состоянию, от порядка к хаосу и наоборот. Таким образом, кооперативные взаимодействия макроскопически проявляются как самоорганизация [Занг 1999, с. 291; Хиценко 2014, с. 25–26].

Категория хаоса для самоорганизации – одна из основных, ибо в самом общем плане она как раз и трактуется как спонтанное упорядочение, то есть переход от хаоса к порядку. В результате этого упорядочения происходят формирование и эволюция структур – уже упоминавшихся пространственных, временных и функциональных. А благодаря возникновению структур проявляется и иерархия макро- и микроскопического состояния системы. Такая иерархия уровней системы предполагает два совершенно различных по смыслу проявления хаоса [Пригожин, Стенгерс 2014<sup>b</sup>, с. 208–209].

На микроскопическом уровне, то есть у самого основания множества первичных структурных элементов системы, царит так называемый динамический (по Пригожину) хаос. Он служит основой для макроскопических воздействий, преобразующих и упорядочивающих этот микроскопический хаос. Именно такое макроскопическое воздействие приближает систему к равновесию. На макроскопическом уровне хаотическое состояние системы упорядочивается за счет особых внутренних механизмов – параметров порядка [Хакен 2014, с. 132–133]. Это особые величины (переменные), которые подчиняют себе и организуют поведение отдельных элементов и подсистем сложной системы [Хакен 1980, с. 231–235]. В конечном счете, поведение большой системы зависит от поведения небольшого числа параметров порядка. Поэтому даже очень сложные системы могут быть сведены к очень простым [Занг 1999, с. 266–267]. Параметры порядка, таким образом, позволяют системе находить новые траектории к равновесию за счет упорядочения первоначального хаоса. В более поздней работе, “Информация и самоорганизация: макроскопический подход к сложным системам”, Хакен ввел в число уровней описания самоорганизации понятие мезоскопического уровня [Хакен 2014, с. 65–66].

Значение методологии параметров порядка для системного экономического анализа невозможно переоценить. Мезоуровень – именно тот уровень, где с помощью параметров порядка из огромного множества характеристик микроскопических элементов (упоминавшийся динамический хаос, по Пригожину) выявляются существенные для образования структур самоорганизующейся системы. При этом внутренние механизмы, порождающие порядок в неравновесных системах, отличаются от механизмов, устанавливающих порядок в системах, находящихся в равновесии.

Оба механизма значимы для анализа самоорганизации. Любая развивающаяся система в своей эволюции проходит через стадии равновесия и неравновесия, причем активность процессов самоорганизации зависит от степени удаленности системы от равновесного состояния. Равновесная система в ходе достаточно продолжительной эволюции и накопления информации упирается в своего рода “энтропийный барьер”, не позволяющий просто восстановить первоначальное состояние [Пригожин, Стенгерс 2014<sup>b</sup>, с. 140]. Корреляции во взаимодействии элементов и подсистем запускают процесс перехода от порядка (равновесное состояние) к хаосу. Одновременно другие корреляции создают обратный процесс – переход от хаоса к порядку. Оба процесса – прямой и обратный – в принципе компенсируют друг друга [Пригожин, Стенгерс 2014<sup>a</sup>, с. 211]. Систе-

ма продолжает эволюционировать в процессе самоорганизации на основе синтеза порядка и хаоса в поиске достижения максимально возможной устойчивости [Николис, Пригожин 1979, с. 22, 287]. В состоянии устойчивости (порядка) сохраняется и иерархия уровней самоорганизации. Если (когда) наступает обратный процесс – распад сложной системы на более простые – система теряет устойчивость (хаос). Но после достижения некоей критической точки в развитии хаотичного состояния вновь начинается упорядочение и возникает иерархия уровней самоорганизации. Но это – уже новые элементы, новые структуры и новые взаимодействия [Бранский].

## **Уровни описания самоорганизации системы и формирования ее структур**

Описание самоорганизации системы как процесса поиска и обретения ею структуры может быть выполнено на различных взаимосвязанных уровнях [Хакен 2014, с. 65–66]. На микроскопическом уровне главное – мелкие, подробные свойства множества элементов, самоценные сами по себе. Потенциально микроскопические элементы могут образовывать разнообразные макроскопические состояния с новыми свойствами [Хакен 2014, с. 34]. Однако система погружается в процесс самоорганизации только тогда, когда начинается образование ее структур. А для этого, в свою очередь, необходимо пренебречь многими мелкими подробностями микроскопических элементов, то есть существенно сократить объем информации, чтобы выявить особенности их поведения, важные для данного процесса. Своего рода отбор микроскопических частей и элементов системы происходит в соответствии с так называемым принципом подчинения Хакена, на основании которого осуществляется исключение части переменных, вследствие чего поведение системы оказывается обусловленным гораздо меньшим числом степеней свободы. В реально функционирующих сложных системах (например, в социально-экономических) число параметров порядка гораздо меньше по сравнению с имеющимся большим числом “подчиненных” микроскопических элементов [Хакен 2014, с. 77, 79]. Поэтому упорядочивание такой системы по параметрам порядка требует исключения некоторой части неустойчивых микроскопических переменных и удержания равновесия за счет меньшего числа параметров [Занг 1999, с. 265–268]. Это и есть принцип подчинения, без которого невозможно осуществить анализ эволюции и самоорганизации системы. Более того, нарушение принципа подчинения неизбежно приводит к нарушению устойчивости системы из-за возникновения ее хаотического движения, при котором микроскопические элементы перестают полностью подчиняться параметрам порядка [Хакен 1980, с. 375].

Мезоскопический уровень самоорганизации, таким образом, формируется в процессе упорядочения системы по параметрам порядка. Главный результат состоит тут именно в том, что на мезоскопическом уровне происходит образование структур системы. Хакен отмечает: для многих исследований вообще достаточно рассматривать систему на мезоскопическом уровне, ибо формируемые на этом уровне структуры уже содержат достаточную информацию об ее эволюции и самоорганизации [Хакен 2014, с. 66, 80]. На мезоуровне происходит колоссальное сжатие информации, и сохраняется только та, которая имеет реальное и решающее значение для формирования структур<sup>3</sup>.

В соответствии с синергетической теоретической парадигмой система может считаться самоорганизующейся, если она, без специфического воздействия извне, обретает какую-то пространственную, временную или функциональную структуру [Хакен 2014, с. 34]<sup>4</sup>. Самоорганизация поэтому есть такое упорядочение системы, которое выражается

<sup>3</sup> Принцип подчинения нельзя отождествлять с хорошо известным в макроэкономическом анализе принципом агрегирования, в соответствии с которым производится укрупнение экономических показателей за счет их объединения в единый общий показатель.

<sup>4</sup> Для самоорганизации положение о неспецифическом и специфическом воздействии на систему имеет принципиальный смысл. Специфическое воздействие – это целенаправленное внешнее навязывание системе структуры или функционирования. В этом случае о самоорганизации речь не идет.

в спонтанном образовании и эволюции структур [Князева, Курдюмов 2018, с. 220]. Названные выше структуры вполне адекватно описывают самоорганизацию социально-экономических систем. В связи с этим исследование данных структур может служить хорошей методологической основой для мезоэкономического анализа.

В современной глобализированной экономике процессы эндогенной самоорганизации, как в каждой гуманитарной системе, конечно, соседствуют с факторами “коллективного сотворения истории”. Соотношение этих двух начал в разные периоды (особенно краткосрочные) может меняться. Однако долгосрочные тренды развития сложной и нелинейной современной экономики свидетельствуют, что именно формирование и эволюция всех названных видов структур самоорганизации должны быть в центре мезоэкономического анализа. При этом в сложной социально-экономической реальности непросто разглядеть процессы формирования данных структур. Тем не менее именно по их состоянию можно оценить реальную эволюцию системы. В целом синергетический анализ эволюции социально-экономических систем, их организаций и структур как раз и прослеживает эту сложность: периодичность, чередование ускорения и замедления процессов формирования или, напротив, распада структур, а также стирания различий между ними.

**Пространственные структуры** социально-экономических систем – это, наверное, самые наблюдаемые, непосредственно прослеживаемые признаки самоорганизации<sup>5</sup>. Данные структуры как одна из составляющих самоорганизации имеют относительно устойчивую природу, они распознаваемы и в ходе формирования, и в форме возникшей организации. Правда, в них проявляется и фактор специфического воздействия, который так или иначе может деформировать естественные, эндогенные, процессы самоорганизации. Тем не менее общий вектор этих процессов определять необходимо.

Пример мощного сдвига в пространственных структурах социально-экономической системы – наблюдаемый в эпоху становления и расширения постиндустриальной экономики (и общества) постепенный отход от иерархической модели организации производственно-хозяйственных и рыночных связей и последовательное формирование нового способа производства, основанного на сетевом укладе производственных и хозяйственных взаимодействий [Смородинская 2015]. Формируется то, что в новой системе понятий принято называть распределенным производством [Смородинская, Катуков 2017].

Процесс пространственной перестройки структуры системы развивается, последовательно проходя стадии распада структур, выполнивших свою историческую миссию, по-следующего упорядочения хаотического состояния системы и, наконец, формирования структур с новыми устойчивыми свойствами. Как было сказано, пространственные структуры – наиболее наблюдаемые по сравнению с другими структурами мезоскопического уровня. Основной такой наблюдаемой формой и одновременно механизмом перехода к новым пространственным структурам стали так называемые стоимостные цепочки<sup>6</sup>, прежде всего глобальные стоимостные цепочки.

Не следует, однако, полагать, что новые пространственные структуры есть исключительно феномен постиндустриального развития. Исподволь они зрели в ходе развития и теоретического осмысления длительных трендов хозяйственной практики, мировой торговли, разделения труда. Толчком к их формированию в качестве прообраза современных пространственных структур системы, а не результата только известных “размещенческих” факторов, стала попытка трактовать новые структуры как изна-

<sup>5</sup> Пространственные структуры не следует отождествлять с территориальными. Территориальные структуры – это географическое размещение реального производства, населения, природных ресурсов, климатических зон, городских агломераций и т.п. Специфический фактор воздействия на территориальные структуры является определяющим. Однако и в таких структурах в ходе их достаточно длительной эволюции процессы самоорганизации рано или поздно обнаруживают себя [Князева, Курдюмов 2018, с. 87–88].

<sup>6</sup> Методологически правильнее было бы говорить о распределенном производстве и стоимостных цепочках в глобализированной экономике, когда последовательные стадии производственно-хозяйственного цикла выходят за границы не только отдельных фирм, но и стран.

чальный выбор микроэкономическими агентами их хозяйственных предпочтений и стремление выстраивать в соответствии с этими предпочтениями новые связи (сбытовые, снабженческие, информационные и пр.) [Пилясов 2011, с. 6–7]. Менялись и некогда устойчивые теоретические представления о немобильности отдельных факторов производства и полной мобильности товаров. Так был сделан определенный шаг к пространственному объяснению ценовых цепочек, в том числе и глобальных. Уже в 1970-х гг. в представления об организации международных экономических отношений, мировой торговли внедрялись концепции и инструменты новой теории организации промышленности [Пилясов 2011, с. 10–12]. Теория общего равновесия, в которой пространственное распределение объяснялось через микроэкономический механизм (микрорешения фирм, производителей и работников), принадлежит П. Кругману [Krugman 1979; Krugman 1991]<sup>7</sup>.

Современные глобальные стоимостные цепочки представляют собой пространственные структуры, характеризующиеся принципиально новыми свойствами, отличными от традиционной рыночной кооперации [Смородинская, Катуков 2017, с. 73–75, 83–87]<sup>8</sup>. Во-первых, ракурс анализа рыночной координации переместился с простого обмена конечной продукцией между фирмами к анализу координируемых ими цепочек. Создаются пространственные межфирменные сети, в рамках которых организуются потоки добавленной стоимости. Цепочки таких операций неизбежно выходят за рамки отдельных фирм и организуются многими компаниями одной страны или группы стран. Рыночная координация поэтому также выходит за рамки отдельных фирм в целях организации производства мирового уровня. Такая организация, в свою очередь, обеспечивает цепочки нарастания потока добавленной стоимости от начала производственно-хозяйственного процесса вплоть до конечного потребителя (см. [Ореховский 2016]).

Во-вторых, в рамках цепочек последовательные стадии производства не замыкаются организационно и юридически границами соответствующих корпораций, а “распределяются” по тем фирмам и странам, где эти производства обеспечивают более высокую эффективность. Получается сложная распределенная бизнес-сеть из юридически самостоятельных, но функционально объединенных звеньев. Причем первоначальный инициатор всей цепочки связан с ее звеньями не иерархически (как было в случае традиционных промышленных корпораций и холдингов), а координационно, объединяя звенья всего бизнес-процесса. Таким образом, меняется пространственная структура экономической системы: от стоимостных цепочек до распределенного производства, от хаотического переходного состояния до новой устойчивости. На месте бывших иерархий возникает новый горизонтальный сетевой уклад [Смородинская, Катуков 2017, с. 77–78, 94].

Формирование пространственных структур системы происходит в органической взаимосвязи с другими структурами мезоскопического уровня. Упоминавшиеся временные, пространственно-временные и функциональные структуры также перестраиваются под новое состояние системы. Поэтому пространственные изменения в структурах системы, даже если структурные преобразования начинаются именно с них, требуют перестройки системы институтов, то есть функциональных структур. Однако старые функциональные структуры не могут не быть ограничением эволюции системы [Кирдина-Чэндлер 2017<sup>a</sup>].

**Временные структуры** социально-экономических систем, в отличие от пространственных, являются сложно наблюдаемыми, сложно идентифицируемыми, так как их вы-

<sup>7</sup> Ему же принадлежит и объяснение через микроэкономический механизм формирования международных пространственных структур: страна может отказываться от изменения пространственной дислокации технологий в результате решений отдельных фирм, которые могут и не быть рациональными [Пилясов 2011, с. 22; Brezis, Krugman, Tsiddon 1993].

<sup>8</sup> В литературе используются также близкие по смыслу термины: цепочки поставок, продуктовые цепочки, ценностные цепочки, цепочки добавленной стоимости, стоимостные цепочки и др., ключевое слово для всех этих понятий – цепочка как организационная (пространственная) устойчивая связь экономических агентов.

членение из общего структурного поля системы затруднительно и содержательно, и технически. Вместе с тем роль временных структур для понимания эволюции сложных социально-экономических систем трудно переоценить.

Временные структуры – один из наиболее дискуссионных элементов мезоскопического анализа структур системы. В противовес упрощенному, “вульгарному”, их пониманию как последовательности прошлого, настоящего и будущего, единственного линейным представлениям о развитии, синергетическая парадигма исследует временные структуры системы с точки зрения близости или удаленности от точки нарушения равновесия в развитии системы. Вообще активность самоорганизации системы, как уже отмечалось, зависит от ее удаленности от состояния равновесия. Структуры могут быть “старыми” и “молодыми” в зависимости не от момента их появления, а от срока их существования в системе. Молодые структуры – предвестники будущего, старые коренятся в прошлом. Соответственно, настоящее всегда состоит из элементов прошлого и будущего. Получается, что главный признак старых структур состоит в том, что это – медленно уходящие структуры. А молодые структуры, напротив, являются “быстро сглощающими” структурами [Князева, Курдюмов 2018, с. 121].

С таких, синергетических по сути, позиций выстроена целостная концепция времени в философии М. Хайдеггера [Хайдеггер 1993]. По Хайдеггеру, прошлое – следы прежних, но не исчезнувших процессов, это “память” системы. Будущее – множество возможных траекторий эволюции системы. Поэтому подлинное время – не последовательность, а вечное присутствие временных структур. Хайдеггер говорит о некой “временности” (*Zeitlichkeit*), которая “изначально временится из будущего” [Heidegger 1986, с. 328–331]<sup>9</sup>.

Структуры разного возраста имеют разный темп эволюции. В этой связи невозможно произвольно объединить или разъединить структуры системы. Временные структуры органически привязаны к организационным (пространственным) и функциональным тенденциям эволюции системы. Поэтому сложная структура системы представляет собой некую суперпозицию ряда структур разного возраста, конкретные области локализации которых определенным образом взаимно перекрываются<sup>10</sup>. В связи с этим при анализе временных структур эволюционно развивающейся нелинейной системы необходимо, во-первых, увидеть в ее сегодняшнем состоянии те звенья и сегменты, в которых процессы в данный момент времени протекают так, как они шли во всей системе в прошлом. Во-вторых, нужно видеть также и те элементы и сегменты, в которых уже сейчас процессы развиваются так, как они будут идти во всей системе в будущем [Князева, Курдюмов 2018, с. 153–156].

Для мезоэкономического анализа понимание “временности” структур принципиально. Такие известные концепции, как *path dependence*, “эффект колеи”, правомерно отдают должное преемственности развития, соединяя временные структуры настоящего с теми, какими они были на прошлом этапе эволюции той или иной социально-экономической системы. Подобный временной детерминизм хорошо поддерживает анализ временных структур настоящего. Временные структуры будущего понять сложнее. Хайдеггер оперировал ими как своего рода проектом, как возможностью свершиться, наступить. Главное в концепции временных структур будущего – их присутствие уже в настоящем в качестве собственного прошлого. Временной детерминизм структур мезоуровня создает определенные границы, рамки возможного в проектировании эволюции социально-экономической системы, которые следует учитывать в качестве объективного фактора в процессе целеполагания “коллективного створения истории”.

<sup>9</sup> Термин “изначально времениться из будущего” распространен в научной литературе о концепции времени, а Хайдеггером используется как рабочий, хотя сам временной детерминизм ведет свою историю еще из античной философии.

<sup>10</sup> Кругман в своей концепции экономической географии отмечает колоссальные эффекты зависимости сложившегося размещения производительных сил в пространстве от прошлого пути [Пилясов 2011, с. 20; Krugman 1987, р. 41–55, 47].

Исследуя процессы самоорганизации в человеческих сообществах, синергетическая теоретическая парадигма фиксирует феномены возможного введения в систему новых видов деятельности, которые в случае успеха могут расширяться и стабилизироваться в структурах системы. При этом если тот же вид деятельности попытаться внедрить в какое-то другое время, то успех наблюдается отнюдь не всегда. Поэтому необходимо так осторожно подходить к краткосрочному планированию, основанному на непосредственной экстраполяции прошлого опыта (добавлю – и чужого опыта). Статические методы определения перспективы грозят обществу застоем, а возможно, и катастрофой [Николис, Пригожин 2017, с. 280].

Временные структуры социально-экономической системы существуют и живут независимо от намерений и конкретных действий агентов “коллективного сотворения истории”. Вероятно, именно это следует, помимо прочего, иметь в виду при любом варианте экономической и социальной модернизации. Разрабатывая программы движения вперед, прогресса в материальном базисе и в человеческом потенциале, стремясь максимально реализовать потенциальную энергию общества (и все это совершенно правильно), следует нащупывать своего рода точки опоры, которые “подсказываются” из будущего. Это контуры надвигающейся гуманитарной цивилизации человечества, опирающейся на принципы самоорганизации [Евстигнеева, Евстигнеев 2016, с. 181–186].

**Функциональные структуры** – третий тип синергетического структурирования самоорганизации. Социально-экономические системы, безусловно, относятся к классу сложных не просто потому, что состоят из большого и очень большого числа элементов, а потому, что сложным является их поведение. Сложное же поведение требует сложных норм его структурирования. Для мезоэкономического анализа это значит, что организация и функционирование экономики как системы требует адекватных институтов. Если исходить из положения о роли мезоскопических структур для упорядочения системы, то на передний план выходит поиск главных особенностей, существенных для образования структур и позволяющих обобщать, группировать элементы системы, находить нормы их упорядоченного функционирования. Это и есть институты. Хакен называл их “переменными” и в качестве примера возможных мезоскопических переменных для экономических и социальных систем приводил, соответственно, “денежные потоки” и “число людей, разделяющих определенные взгляды” [Хакен 2014, с. 65–67].

Выполнение любых сложных функций призваны осуществлять сложные системы, состоящие из согласованно действующих частей. Для понимания универсальных законов, описывающих и объясняющих функционирование сложной системы, необходимо знать, для какого уровня – макро- или микроскопического – они предназначены. От этого будет зависеть специфика организации и структуры фундаментальных свойств системы или, если угодно, модели сложной системы. Здесь опять уместно вспомнить, что макро- и мезоскопическое описание системы позволяет за счет колоссального сжатия информации получить понимание глобальных, фундаментальных ее свойств. К их числу относится и соотношение между отдельными макроскопическими переменными. Однако к этим макроскопическим переменным в конечном счете приводят конкретные индивидуальные микроскопические события, которые по самой своей природе могут оказаться недостаточно известны на других уровнях<sup>11</sup>. Иными словами, речь идет о “тонком понятии сложности”, присущем всем сложным системам [Хакен 2014, с. 26–28].

Представленные институтами функциональные структуры изначально связаны (взаимно перекрываются) с пространственными и временными структурами, причем их специфика состоит в формировании рамок, ограничений, предпочтений и стимулов. Мезоскопические функциональные структуры обеспечивают нормы устойчивых состояний в

<sup>11</sup> Системное объяснение связи макроскопических переменных с конкретными событиями в среде элементов микроуровня не следует отождествлять ни с применяемым в экономическом анализе принципом методологического индивидуализма, ни с трактовкой макроэкономики как агрегата субъектов микроуровня. Уровни системы не равнозначны уровням организации и управления экономикой. Это отличает понимание мезоуровня системы от традиционных трактовок мезоэкономики.

эволюции системы. Для мезоэкономического анализа это означает, что экономика нуждается для своего устойчивого функционирования в мезоструктурах и механизмах и постоянно осуществляет поиск таких норм и правил [Кирдина-Чэндлер, Маевский 2017, с. 12].

Функциональные мезоскопические структуры заняли свое место в экономическом анализе именно благодаря институциональному содержанию. Выделение мезоуровня экономики и мезоэкономический анализ базируются “на представлении об экономике как сложной самоорганизующейся системе. Здесь мезоуровень экономики определяется как система устойчивых социально и материально обусловленных структур взаимосвязей и правил совместного функционирования составных частей экономической системы, которые обеспечивают ее воспроизводство и динамику развития в долгосрочной перспективе. Поэтому исследования мезоуровня позволяют увидеть те особенности структурного устройства экономики и механизмов ее развития, которые не улавливаются в микро- и макроэкономике” [Кирдина-Чэндлер 2017<sup>6</sup>, с. 26].

Каждый из описанных типов структурной характеристики системы, формируемых на мезоуровне, определяет соответствующий аспект самоорганизации. Поэтому анализировать процесс и результат самоорганизации следует по всей совокупности новых свойств системы. Эти свойства, как отмечалось, не просто связаны между собой, но взаимно перекрывают друг друга. Для целей мезоэкономического анализа основные структуры процессов самоорганизации в ходе эволюции системы, а также характеристики, обеспечивающие ее новые свойства, можно было бы схематично представить в виде таблицы.

Таблица

**Структуры самоорганизации экономических систем на мезоуровне**

<i>Тип структуры</i>	<i>Свойства системы</i>
Пространственные структуры	Организация производственно-хозяйственных взаимодействий
Временные структуры	Вектор развития
Функциональные структуры	Институты как нормы взаимодействий

В первом приближении, опираясь на теоретические и методологические основания самоорганизации, можно выделить некоторые объективные требования к выработке общей концепции системного социально-экономического реформирования в России.

1. Для сложных систем невозможно произвольно задать траекторию развития. Напротив, следует понять и использовать их собственные сложившиеся тренды. Резкое специфическое воздействие на структуру и функционирование социально-экономической системы, насильтственный слом эндогенных процессов самоорганизации неизбежно приведут к растрате ресурсов и потенциальной энергии общества.

2. Переход к инновационному этапу социально-экономического развития состоит в создании условий для формирования адекватных производственно-хозяйственных взаимодействий, ведущих к максимизации потоков добавленной стоимости. Традиционные монополистические корпорации (иерархии) должны уступить место сетевым формам координации и кооперации труда (сетевой уклад) в соответствии с закономерностями развития инновационной экономики и возможностями и требованиями ИТ-технологий.

3. Разработка социально-экономической стратегии требует соразмерного общей траектории развития соотношения временных факторов – учета не только прошлого опыта, но и модусов времени в целом, в том числе признаков новой постиндустриальной цивилизации.

4. Для устойчивого социально-экономического развития и освоения принципов новой модели необходимы соответствующие функциональные структуры – новые институты, организационные и нормативные. При этом создание их не должно стать самоцелью (не стоит спешить внедрять понравившиеся институты). Рассматривать их следует ис-

ключительно как механизмы формирования и поддержки новой траектории развития социально-экономической системы.

Большая научная дискуссия о стратегических направлениях социально-экономического развития России еще впереди. Но уже сейчас понятен общественный запрос на ее результаты. Во-первых, обновления требует сама модель развития экономики и общества, о чем многократно говорилось и писалось, но что так и остается неясным. Во-вторых, пройти этап смены модели необходимо в исторически короткие сроки (заявленный “рывок” в развитии), что также не нуждается в доказательствах, но требует серьезной теоретической проработки.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Бранский В. Общество как диссипативная система ([philosophica.ru](http://philosophica.ru)>bransky/56.htm).
- Занг В.-Б. (1999) Синергетическая экономика. Время и перемены в нелинейной экономической теории. М.: Мир.
- Евстигнеева Л.П., Евстигнеев Р.Н. (2016). Стратегия экономического развития России. Теоретический аспект. М.: ЛЕНАНД.
- Кирдина-Чэндлер С.Г. (2017<sup>b</sup>) Мезоуровень: новый взгляд на экономику? Научный доклад. М.: Институт экономики РАН.
- Кирдина-Чэндлер С.Г. (2017<sup>a</sup>) Эволюция социально-экономических систем на мезоуровне: пределы многообразия // Очерки по экономической синергетике. М.: ИЭ РАН. С. 47–67.
- Кирдина-Чэндлер С.Г., Маевский В.И. (2017) Методологические вопросы анализа мезоуровня в экономике // Журнал институциональных исследований. Т. 9. № 3. С. 8–23.
- Князева Е.Н., Курдюмов С.П. (2018) Основания синергетики: Синергетическое мировидение. М.: Книжный дом “ЛИБРОКОМ”.
- Николис Г., Пригожин И. (2017) Познание сложного. Введение. М.: ЛЕНАНД.
- Николис Г., Пригожин И. (1979) Самоорганизация в неравновесных системах. М.: Мир.
- Ореховский П.А. (2016) Концепт “фирмы” в свете “нового духа капитализма”: Л. Болтански и Э. Кьяпелло: сети и новые классы // Общественные науки и современность. № 4. С. 21–35.
- Пилясов А.Н. (2011) Новая экономическая география (НЭГ) и ее потенциал для изучения размещения производительных сил России // Региональные исследования. № 1. С. 3–31.
- Пригожин И., Стенгерс И. (2014<sup>b</sup>) Время. Хаос. Квант: К решению парадокса времени. М.: URSS.
- Пригожин И., Стенгерс И. (2014<sup>a</sup>) Порядок из хаоса. Новый диалог человека с природой. М.: URSS.
- Смородинская Н.В. (2015) Глобализированная экономика: от иерархий к сетевому укладу. М.: ИЭ РАН.
- Смородинская Н., Катуков Д. (2017) Распределенное производство и “умная” повестка национальных экономических стратегий // Экономическая политика. Т. 12. № 6. С. 72–101.
- Хайдеггер М. (1993) Время и бытие. М.: Республика.
- Хакен Г. (2014) Информация и самоорганизация: макроскопический подход к сложным системам. М.: URSS; ЛЕНАНД.
- Хакен Г. (1980) Синергетика. М.: Мир.
- Хакен Г. (1985) Синергетика: иерархия неустойчивостей в самоорганизующихся системах и устройствах. М.: Мир.
- Хиценко В.Е. (2014) Самоорганизация. Элементы теории и социальные приложения. М.: Книжный дом “ЛИБРОКОМ”.
- Brezis E., Krugman P., Tsiddon D. (1993) Leapfrogging in international competition: a theory of cycles in national technological leadership // American Economic Review. December. Vol. 83. No. 5. Pp. 1211–1219.
- Heidegger M. (1986) Sein und Zeit. 16 Auflage. Tübingen: Niemeyer.
- Krugman P. (1991) Increasing returns and Economic Geography // Journal of Political Economy. Vol. 99. No. 3. Pp. 483–499.

Krugman P. (1979) Increasing returns, monopolistic competition, and international trade // *Journal of International Economics*. Vol. 9. Pp. 469–479.

Krugman P. (1987) The narrow moving band, the Dutch disease, and the competitive consequences of Mrs Thatcher // *Journal of Development Economics*. Vol. 27. Pp. 41–55.

---

## **Self-organization: theoretical and methodological foundations in the optics of the synergetic paradigm**

*M. DERYABINA\**

\*Marina Deryabina – candidate of economic Sciences, chief researcher of the Institute of Economics of Russian Academy of Sciences. Address: 32 Nakhimovsky prospect, Moscow, 117218, Russian Federation. E-mail: deryabina@transecon.ru

### **Abstract**

The article explains the concept of self-organization as a category of synergetic theoretical paradigm. The problems of self-organization of social and economic systems are specially investigated. Self-organization as a form of existence and evolution of systems is described on three levels – microscopic, mesoscopic and macroscopic. The spatial, temporal and functional structures of self-organization are considered, the system features of self-organization within these structures are shown. Based on the theoretical and methodological foundations of self-organization, the requirements for the development of the concept of socio-economic reform in Russia.

**Keywords:** self-organization, complex system, system evolution, system structure, levels of self-organization, mesoscopic level of self-organization, spatial, temporal and functional structures.

### **REFERENCES**

Branskiy V. *Obshchestvo kak dissipativnaya sistema* [Society as a dissipative system] (philosophica.ru>branskiy/56.htm).

Brezis E., Krugman P., Tsiddon D. (1993) Leapfrogging in international competition: a theory of cycles in national technological leadership. *American Economic Review*. December, vol. 83, no. 5, pp. 1211–1219.

Evstigneeva L.P., Evstigneev R.N. (2016) *Strategiya ekonomicheskogo razvitiya Rossii. Teoreticheskiy aspect* [Strategy of economic development of Russia. Theoretical aspect]. Moscow: LENAND.

Haken H. (2014) *Informatsiya i samoorganizatsiya* [Information and Self-Organization]. Moscow: URSS; LENAND.

Haken H. (1980) *Sinergetika* [Synergetic]. Moscow: Mir.

Haken H. (1985) *Sinergetika: iyerarhiya neustoitivostey v samoorganizuyuszihsya sistemah i ustroistvah* [Synergetic: hierarchy of instabilities in self-organizing systems and devices]. Moscow: Mir.

Heidegger M. (1986) *Sein und Zeit*. 16 Auflage. Tübingen: Niemeyer.

Heidegger M. (1993) *Vremya i bitye* [Zeit und Sein]. Moscow: Respublika.

Hitzenko V.E. (2014) *Samoorganizatsiya: elementy teorii i sotsialniye prilozheniya* [Self-Organization and elements of the theory and social application]. Moscow: Knizhniy dom LIBROKOM.

Kirdina-Chandler S.G. (2017<sup>a</sup>) *Evoliuciya socialno-ekonomicheskikh sistem na mesourovne: predeli mnogoobraziya* [The evolution of socio-economic systems at the meso level: limits of diversity]. *Ocherki po ekonomicheskoy sinergetike* [Essays on the economic synergetic]. Moscow: IE RAS, pp. 47–67.

Kirdina-Chandler S.G. (2017<sup>b</sup>) *Mesouroven: noviy vzglyad na ekonomiku? Nauchniy doklad* [The Meso Level: A New Look in Economics?]. Moscow: IE RAS.

Kirdina-Chandler S.G., Maevskiy V.I. (2017) Metodologicheskie voprosi analiza mezourovnya v ekonomike [Methodological Issues of the Meso-Level Analysis in Economics]. *Journal of Institutional Studies*, vol. 9, no. 3, pp. 7–23.

Kniazeva E.N., Kurdyumov S.P. (2018) *Osnovaniya sinergetiki: sinergeticheskoe mirovidenie* [Foundation of synergetic: synergetic world-view]. Moscow: Knizhniy dom LIBROKOM.

Krugman P. (1991) Increasing returns and Economic Geography. *Journal of Political Economy*, vol. 99, no. 3, pp. 483–499.

Krugman P. (1979) Increasing returns, monopolistic competition, and international trade. *Journal of International Economics*, vol. 9, pp. 469–479.

Krugman P. (1987) The narrow moving band, the Dutch disease, and the competitive consequences of Mrs Thatcher. *Journal of Development Economics*, vol. 27, pp. 41–55.

Nikol's G., Prigozhin I. (2017) *Poznanie slozhnogo. Vvedenie* [Exploring Complexity. An Introduction]. Moscow: LENAND.

Nikol's G., Prigozhin I. (1979) *Samoorganizaciya v neravnovesnykh sistemakh* [Self-organization in non-equilibrium systems]. Moscow: Mir.

Orekhovsky P. (2016) Konzept “firmi” v svete “novogo duha kapitalizma”: L.Boltanski i E.Kyapello: seti i novye klassi [Concept of “The Firm” in Light of “New Spirit of Capitalism” L.Boltanski and E.Chiapello: Networks and New Classes]. *Obshchestvennye nauki i sovremennost'*, no. 4, pp. 21–35.

Pilyasov A.N. (2011) Novaya ekonomitcheskaya geografiya (NEG) i ee potenzsial dlya isutcheniya rasmeheniya proizvoditelnyh sil Rossii [New economic geography and its contribution to the studies of placement of productive forces in Russia]. *Regionalniye issledovaniya*, no. 1, pp. 3–31.

Prigogine I., Stengers I. (2014<sup>a</sup>) *Poryadok iz haosa. Novyi dialog tcheloveka s prirodoy* [Order out Chaos]. Moscow: URSS.

Prigogine I., Stengers I. (2014<sup>b</sup>) *Vremya. Haos. Kvant: k rescheniyu paradoksa vremeni* [Time, Chaos, Quantum]. Moscow: URSS.

Smorodinskaya N.V. (2015) *Globalizirovannaya ekonomika: ot iyerarhiy k setevomu ukladu* [Globalized economy: from hierarchy to network]. Moscow: IE RAS.

Smorodinskaya N., Katukov D. (2017) Raspredelennoye proizvodstvo i “umnaya” povestka natsionalnyh ekonomitcheskih strategiy [Dispersed Model of Production and Smart Agenda of National Economic Strategies]. *Ekonomicheskaya Politika*, no. 6, pp. 72–101.

Zang V.-B. (1999) *Sinergeticheskaya ekonomika. Vremya i peremeni v nelineynoy ekonomicheskoy teorii* [Synergetic Economics. Time and Change in Nonlinear Economics]. Moscow: Mir.