

# Концепции самоорганизации как новая методология исследования экономических систем



**Е.А. Ерохина**

профессор кафедры управления инновациями Института инноватики Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники  
*erokhina\_ea@sibmail.com*

*В статье рассматриваются сущность и основные положения концепций самоорганизации, исследуются отдельные положения модели тройной спирали, с точки зрения концепций самоорганизации изучаются процессы развития, открытая и закрытая экономика, рассматривается роль переходных кризисов, инноваций, предпринимательства и конкуренции в процессе развития национальной экономики.*

**Ключевые слова:** концепции самоорганизации, инновации, экономическое развитие, экономические циклы и кризисы.

## Введение

Господствовавшая долгие века механистическая картина мира была сметена в конце XX века новой картиной мира, сформировавшейся под влиянием концепций самоорганизации. Ядро концепций самоорганизации составляют синергетика, теория изменений И. Пригожина и теория катастроф.

В самом начале своего существования концепции самоорганизации не представляли собой цельного течения, разнясь в деталях и некоторых подходах к процессу развития систем, который является объектом их изучения. Синергетика изучает только открытые системы в процессе самомотивирующегося развития, имеющего своей основой внутренние причины и механизмы изменений. Теория изменений изучает как открытые, так и закрытые системы в фазе перехода на новую траекторию развития, которая называется точкой бифуркации или скачком. Теория катастроф появилась ранее двух остальных составляющих концепций самоорганизации и акцентировалась также на фазе перехода системы, исследовав ее с помощью математического инструментария.

## Сущность и основные положения концепций самоорганизации

К концу XX века вследствие активных заимствований методов и понятий друг друга концепции самоорганизации, по сути, слились в единую метатеорию, отдельные компоненты которой различаются друг от друга преимущественно расстановкой акцентов. К этому времени произошло и слияние концепций самоорганизации с системным анализом, а чуть позже появилась философская метатеория парадигматизма, синтезировавшая системный анализ, концепции самоорганизации и основные положения философии Платона.

Обратимся к основным понятиям и положениям концепций самоорганизации. Развитие понимается

ими как качественное изменение структуры и функционирования системы, тогда как рост — как количественное изменение ее структуры. Направленность развития отражают понятия прогресс и регресс.

Развитие может иметь одну из двух форм — эволюционную (медленное, поступательное изменение системы) и трансформационную (быстрое, резкое изменение, которое наблюдается в точке бифуркации, в результате чего система переходит на другую траекторию своего развития, характеризующуюся особым значением параметров, особенностями структуры и функционирования). Трансформация может происходить либо в форме революции (которая характеризуется переходом на траекторию развития, совершенно отличную, а иногда и противоположную предыдущей), либо в форме реформации (которую отличает переход на траекторию, достаточно близкую к предыдущей траектории развития).

Также концепции самоорганизации внесли ясность в соотношение понятий «самоорганизация» и «организация». Первая представляет собой процесс развития, происходящий под воздействием внутренних факторов, а организация — под воздействием внешних. Разумеется, о том или ином типе развития в чистом виде говорить некорректно, поскольку в реальных системах оба вида факторов присутствуют в той или иной мере, поэтому можно лишь делать вывод о преобладании той или иной группы факторов в развитии определенной системы.

## Концепции самоорганизации и модель тройной спирали

Модель тройной спирали Г. Ицковица является примером гармоничного сочетания организации и самоорганизации в инновационных процессах. Государство, определяя «правила игры» экономических субъектов, поддерживая институциональные преобразования, оказывает организующее влияние на инновационный процесс. Бизнес, академические институты и университеты, взаимодействуя друг с другом

в процессе генерации и коммерциализации инноваций, показывают пример самоорганизации.

Однако считать государство, бизнес и науку равноправными сферами, как это делает профессор Г. Ицковиц<sup>1</sup>, вряд ли справедливо. Это связано с тем, что государство, с одной стороны представляя собой полноправный и равноправный экономический субъект (в той мере, в какой оно участвует в создании благ и является собственником), с другой стороны, выполняя свои прямые функции в экономической сфере (поддержание целостности национальной экономики и баланса интересов социальных групп, генерирование «правил игры» экономических субъектов, создание институтов, облегчающих взаимодействие экономических субъектов, минимизация транзакционных издержек), выступает частью среды для остальных экономических субъектов и в этом смысле рассматривать его как равноправный экономический субъект было бы серьезной ошибкой.

В той же мере можно считать идеализированным действительности представление профессора Г. Ицковица о том, что государство устраняет противоречия между сферами бизнеса и университетов<sup>2</sup>, хотя практика свидетельствует, что многочисленные противоречия все же имеются, то есть государство до некоторой степени смягчает их.

Немаловажным является вопрос, неизменно возникающий у прочитавших книгу «Тройная спираль», о том, какая институциональная сфера является главной. При этом представитель властных структур, скорее всего, ответит, что главной сферой является государство, представитель университета сочтет главной сферой университеты и т. д. Посмотрим, как на этот вопрос можно взглянуть с точки зрения концепций самоорганизации. И здесь сразу напрашивается первый вывод — вопрос поставлен некорректно. Важно то, для чего главной является сфера и то, с какой точки зрения смотрит тот, кто считает главной ту или иную институциональную сферу тройной спирали инноваций.

С точки зрения генерации идей главной сферой, несомненно, является сфера университетов и академических институтов (хотя, безусловно, часть идей появляется и в сфере бизнеса). С точки зрения коммерциализации инноваций, создания технологических и продуктовых инноваций, главной сферой является бизнес. Сразу возникает вопрос, а что в инновационной сфере делает государство? Государство в большинстве случаев инновационным бизнесом не занимается и идей тоже не создает, то есть напрямую оно ничего не делает и является для инновационного процесса преимущественно внешней средой. Тем не менее, государство создает и поддерживает существование институтов, облегчающих взаимодействие между сферами, создает «правила игры», в том числе для инновационного бизнеса и взаимодействия трех

сфер тройной спирали, является инвестором в перспективные научно-технические проекты и т. д. Все это верно, если посмотреть на инновационный процесс с точки зрения создания и предложения инноваций в различных формах.

Если посмотреть на инновационный процесс с точки зрения спроса на инновации, то, помимо бизнеса, университетов и государства (которые в разной степени также предъявляют спрос на инновации), здесь появляется новая «сфера» — индивиды, которым в конечном счете (если не считать части технологических инноваций) инновации и адресованы. Именно индивиды решают, быть или не быть инновации, голосуя рублем.

Можно посмотреть на инновационный процесс и с точки зрения инвестиций в инновации на разных этапах жизненного цикла инновации, но и здесь «конечным» инвестором также будет индивид, хотя на первых этапах коммерциализации идеи будут присутствовать венчурные капиталисты, бизнес ангелы и бизнес инкубаторы. Таким образом, вопрос о главенстве той иной сферы в тройной спирали гораздо сложнее, чем многим представляется.

Очень интересной представляется идея профессора Г. Ицковица о том, что в процессе взаимодействия сфер тройной спирали каждая сфера начинает выполнять несвойственные ей функции, т. е. происходит своеобразный обмен функциями, однако в условиях экономического кризиса обмен функций прекращается и каждый экономический институт работает в рамках своей институциональной сферы. При рассмотрении этого вопроса с точки зрения концепций самоорганизации мы обнаруживаем:

- бизнес, занимаясь организацией обучения своих сотрудников, преследует свою же функцию — удовлетворение общественных потребностей в товаре или услуге (обучение сотрудников функцией фирмы не является, она вынуждена это делать, получая на своих входах не вполне подходящую рабочую силу).
- университеты и академические институты, занимаясь коммерциализацией научных идей, также не меняют своих функций, они вынуждены заниматься этим тогда, когда институты, которые должны выполнять функцию коммерциализации идей, не выполняют ее надлежащим образом, т. е. когда на выходе не по вине университета получается не вполне пригодный к применению инновационный продукт.

Таким образом, институциональные сферы, не изменяя своей основной функции, приобретают дополнительные функции в том случае, когда ответственные за эти функции институциональные сферы выполняют их в недостаточной мере или некачественно. Следовательно, дополнительность функций институтов является не признаком усиления взаимо-

<sup>1</sup> См.: Ицковиц Г. Тройная спираль. Университеты — предприятия — государство. Инновации в действии: Пер. с англ. Томск: Изд-во Том. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2010. С. 43.

<sup>2</sup> См.: Там же. С. 43.

действия сфер в тройной спирали, а признаком неэффективности, как минимум, одной из этих сфер.

## Развитие систем с точки зрения концепций самоорганизации

Рассмотрим, как концепции самоорганизации рассматривают процесс развития систем. Трансформация «вызревает» уже в недрах эволюционного периода развития: в это время на систему действуют флуктуации (колебания параметров системы и среды), которые вызывают нарушение состояния, в котором находилась система, будь оно равновесным (что встречается нечасто) или неравновесным. Постепенно изменения в системе накапливаются и в определенный момент подводят систему к точке бифуркации (по сути, правильнее было бы сказать — полифуркации, т. к. путей развития в этой точке или периоде перед системой открывается множество), в которой системе переходит на другую траекторию своего развития.

Что касается живых и социальных систем, то использование термина «точка бифуркации» не совсем корректно, поскольку переход на иную траекторию развития происходит не одномоментно, поэтому к системам такого рода в большей мере применим термин «бифуркационный период».

Многие специалисты по концепциям самоорганизации полагают, что если изменения между точками бифуркации носят закономерный характер, то во время прохождения точки бифуркации — случайный. Хотелось бы отметить, что сторонники данной концепции сильно преувеличивают роль случайности в развитии. То, что человеческому мышлению кажется случайным, в действительности может быть закономерным. Именно поэтому автор теории длинных экономических циклов Н.Д. Кондратьев утверждал, что случайность — это непознанная закономерность.

В ходе бифуркационного периода у системы есть три возможных типа траекторий дальнейшего развития: разрушение, прогрессивное развитие, регрессивное развитие (в ходе которого возможно и дальнейшее разрушение системы, и переход на прогрессивную траекторию).

По-новому концепции самоорганизации заставляют взглянуть на роль хаоса в процессе развития систем. В механистической картине мира хаос играл исключительно деструктивную роль. Концепции самоорганизации настаивают, что хаос, наблюдающийся в бифуркационном периоде, может привести и к разрушению, и к возникновению нового порядка, да и сам он может представлять собой очень сложный, не поддающийся описанию, порядок.

И, наконец, возникает вопрос о результате процесса развития систем. Существуют разные точки зрения на этот предмет. Подавляющее большинство исследователей спорят о конвергенции (схождении параметров систем в процессе развития) и дивергенции (расхождение параметров) как о результате. Концепции самоорганизации позволяют сделать вывод о том, что ни сторонники конвергенции, ни сторонники дивергенции не правы. Если взять один тип систем, то на стадии трансформации происходит их дивергенция, а на эволюционной стадии развития — конвергенция.

Рассмотрим, какие выводы о процессе развития национальной экономики можно сделать, следуя методологии концепций самоорганизации.

## Закрытая и открытая экономика с точки зрения концепций самоорганизации

Прежде всего, нужно отметить, что процессы, происходящие в «открытой» и «закрытой»<sup>1</sup> экономике (данная классификация систем взята концепциями самоорганизации из системного анализа), принципиально разнятся.

Таблица 1

Свойства «открытых» и «закрытых» национальных экономик

Признак	«Открытая» экономика	«Закрытая» экономика
1. Преобладающий тип процессов	Самоорганизация, кооперация, конкуренция	Организация со стороны государства
2. Характер и скорость изменений структуры и функционирования экономики	Неравновесие, динамизм, высокая скорость изменений	Равновесие (по крайней мере, динамическое), периодически — статичность, низкая скорость изменений
3. Преобладающий тип связей между экономическими субъектами <sup>2</sup>	Рыночные связи	Административные связи

<sup>1</sup> Термины употреблены в кавычках, поскольку безусловно и полностью закрытых или открытых национальных экономик не существует: если система открыта по всем границам, то ее очень сложно выделить из среды, а полностью закрытой национальной экономика быть не может, т. к. она нуждается в ресурсах, которые может взять только из природной среды. Поэтому, как минимум, к одному виду сред она открыта обязательно.

<sup>2</sup> В любой современной экономике сосуществуют три типа связей между экономическими субъектами (идея Я. Корнаи): рыночные (носят горизонтальный характер, т. е. осуществляются между равноправными экономическими субъектами; основаны на добровольном соглашении между экономическими субъектами, стремящимися к извлечению пользы или выгоды; обычно опосредованы деньгами), административные связи (имеют регламентированный характер; вертикальны — т. е. осуществляются между экономическими субъектами разных уровней; могут быть как опосредованными деньгами, так и нет); этические (имеют горизонтальный характер; основаны на оказании взаимной помощи или альтруизме; может быть как опосредованы деньгами, так и нет).

# ИННОВАЦИОННАЯ ЭКОНОМИКА

Окончание табл. 1

Признак	«Открытая» экономика	«Закрытая» экономика
4. Тип управления	Полицентричный, с обратной связью	Моноцентричный, почти без обратной связи
5. Фактор, лимитирующий предложение	Спрос	Ресурсные ограничения
6. Вид правления	Демократия	Авторитаризм или тоталитаризм
7. Собственность на ресурсы	Преимущественно частная	Преимущественно государственная
8. Объемы внешней торговли	Значительны	Незначительны, курс на автаркию
9. Вид принуждения	Преимущественно экономический	Преимущественно внеэкономический
10. Планирование	Индикативное	Директивное
11. Уровень монополизации экономики	Может быть разным	Всегда высокий (государственная монополия)
12. Уровень концентрации и централизации производства	Разный	Высокий
13. Фирмы и предприятия	Самостоятельные субъекты	Не самостоятельны, огосударвлены
14. Вид неравновесия на рынках потребительских товаров	Избыток	Дефицит
15. Прямые связи между производителями	Имеются	Отсутствуют, осуществляются опосредованно через министерства и ведомства
16. Наличие несвойственных социальных функций хозяйствующих субъектов	Нет	Да
17. Прибыль	Стимулирующий фактор	Отсутствие стимулирующей роли прибыли
18. Влияние потребителя на инвестиционную политику	Присутствует	Отсутствует (потребители нуждаются в товарах 2 подразделения, а инвестиции осуществляются преимущественно в первое).
19. Инвестиционная политика ориентирована на	Спрос	Границы терпения
20. Субъект инвестиционной политики	Фирма	Государство
21. Конкуренция	Производителей (за исключением монополии)	Покупателей
22. Норма сбережений	Низкая, средняя или высокая	Высокая
23. Предложение	Эластично по цене	Неэластично или низкоэластично по цене
24. Связи между производителями и потребителями	Есть, посредством цены	Разорваны
25. Продукция одного вида	Неоднородна по типоразмерам, качеству, свойствам	Гомогенна
26. Качество продукции	Высокое или среднее	В большинстве случаев среднее или низкое
27. Цена	Устанавливается посредством сравнения спроса и предложения	Устанавливается государством вне зависимости от этих факторов
28. Вид инфляции	Открытая	Подавленная
29. Основа дифференциации доходов	Владение собственностью, предприимчивость, качество труда	Социальный статус
30. Изменения в бифуркационном периоде	Эволюционный переход на иную траекторию развития, революционный переход, уничтожение	Уничтожение, революционный переход к состоянию открытости

Рассмотрим, как формируется закрытая национальная экономика, примерами которой может служить экономика СССР, многих других стран социалистического блока, фашистских Германии и Италии, милитаристской Японии, а также «азиатский способ производства», описанный К. Марксом.

Закрытость экономики формируется при возникновении стремления к автаркии. Это стремление служит первопричиной всех процессов, которые происходят в закрытой экономике. В результате возникает агрессивность внешней или внутренней политики государства с закрытой экономикой, которая вызвана необходимостью обеспечить приток ресурсов. Как любая закрытая система, закрытая экономика начинает быть организуемой со стороны внешней среды — государства, которое, по сути, становится единственным экономическим субъектом и субъектом управления, а все связи и отношения в закрытой экономике становятся огосударствленными. Огосударствление может происходить как при государственной собственности (СССР, большинство стран социалистического блока, страны «азиатского способа производства»), так и при частной (Германия, Италия, Япония 1930-х годов). В результате возникает, как минимум, авторитаризм и бюрократизм, а как максимум — тоталитаризм.

В результате тотального вмешательства государства возникает монополизация экономики. Тем не менее, автор не согласен с мнением В. Ойкена о том, что монополия является первопричиной закрытости<sup>3</sup>, поскольку во многих странах, где впоследствии сформировалась закрытая экономика, уровень монополизации был низок (СССР, подавляющее большинство стран социалистического блока, страны «азиатского способа производства»), а резко возрос только тогда, когда экономика стала закрытой, и именно по этой причине.

## Экономические кризисы с точки зрения концепций самоорганизации

Сформированные концепциями самоорганизации представление о бифуркационных периодах в развитии систем находит свое выражение в национальной и мировой экономике, по мнению автора, в переходах от одного цикла Н.Д. Кондратьева к другому, которые приходится на периоды сильнейших экономических кризисов среднесрочного экономического цикла, которые носят переходный характер.

Связь кризисов среднесрочного цикла с циклами Н.Д. Кондратьева подтверждается тем, что наиболее глубокие, переходные кризисы среднесрочного цикла XIX (1890–1892 гг.) и XX в. (1929–33 и 1973–74 гг.) повлекли за собой крупные изменения структуры экономики охваченных ими стран, функционирования национальных экономик, поведения экономических субъектов, методов и направленности государственного регулирования экономики и другие. Дополнительно это подтверждается тем, что закрытые экономики фор-

мируются именно в эти периоды: Германия, Япония, Италия (начало 1930-х гг.), СССР (конец 1920-х — начало 1930-х гг.), Кампучия (1975 г.), Вьетнам (1976 г.).

«Переходные» кризисы обнаружены (помимо признаков, исследованных Н.Д. Кондратьевым) по темпам изменений: размерной и рыночной структуры экономики, концентрации производства, изменению отношений собственности, роли крупного и малого бизнеса в экономике, изменению взаимоотношений крупного и малого бизнеса, условиям существования монополий и особенностям их поведения, способам извлечения и средствам реализации монопольной прибыли, масштабам и способам государственного вмешательства в экономику. Таким образом, в течение «переходного» кризиса среднесрочного экономического цикла изменяется структура экономики и механизм ее функционирования.

Переходные кризисы обладают следующими свойствами:

- очень большой глубиной падения объема производства;
- они нередко начинаются и всегда (в отличие от «рядовых» кризисов среднесрочного экономического цикла) сопровождаются сырьевыми (как кризис 1973–75 гг.) или финансовыми кризисами, начинающимися либо в банковской сфере (как кризис, начавшийся в 2008 году), либо на рынке ценных бумаг (как кризис 1929–1933 гг.);
- переходные кризисы начинаются внезапно, тогда как рядовые кризисы развиваются постепенно и их начало «размыто»;
- переходные кризисы имеют характер структурных, тогда как «рядовые» кризисы только частично приспособливают структуру экономики и механизм ее функционирования к изменяющимся условиям хозяйствования и потребностям экономических субъектов.

Кризис, начавшийся в 2008 году, также имеет характер переходного, в связи с чем в ближайшие годы можно ожидать перехода на новую стадию развития экономики. Как показывает практика, переходные кризисы редко продолжаются менее 3 лет, поэтому окончания кризиса в мировом масштабе можно ожидать не ранее осени 2011 года. Через 4–8 лет после завершения переходного кризиса наступает очередной кризис, который можно ожидать в период с 2015 г. по 2019 г., который по глубине падения производства будет немного уступать переходному. Ожидаемый кризис также будет структурным, но, в отличие от переходного, его функции другие. Если «переходный» кризис ломает сложившуюся в предыдущем цикле Н.Д. Кондратьева структуру экономики и лишь в общих чертах очерчивает будущую структуру, то следующий за ним кризис разрушает экономические субъекты и формы связей между ними, которые не соответствуют новой структуре и механизму функционирования экономики.

<sup>3</sup> См.: Ойкен В. Основные принципы экономической политики: Пер. с нем. М.: Прогресс, 1995. С. 221.

## Роль инноваций, предпринимательства и конкуренции в экономическом развитии с точки зрения концепций самоорганизации

По-новому концепции самоорганизации позволяют взглянуть и на роль инноваций, предпринимательства, кредита и конкуренции в экономическом развитии. После того, как национальная экономика перешла на новую стадию развития после переходного кризиса, начинается выстраивание новой структуры экономики, а после последующего кризиса — изменение функционирования национальной экономики и поведения экономических субъектов. В это время особенно необходимым является наличие адаптационного сектора, облегчающего переход. Эту роль выполняет инновационный сектор экономики. Именно он формирует отрасли, которые будут основой экономического развития страны на новой стадии развития. После переходного кризиса одни экономические субъекты имеют сверхприбыль за счет внедрения инноваций и вызванного им снижения издержек производства, а другие терпят убытки. Выполнение инновациями адаптирующей функции в начале повышательной волны цикла Н.Д. Кондратьева подтверждается тем, что в данный период наблюдается массовое появление инноваций, особенно технико-технологических. Продуктовые инновации начинают массово появляться чуть позже.

Для осуществления инноваций предприниматели нуждаются в средствах, поэтому в этот момент особое значение имеет кредит и денежно-кредитная политика государства, которая должна быть стимулирующей. В это же время кредитная система изменяется и сама, в частности, возникают новые виды банковских услуг.

Инновационное предпринимательство помогает выстроить новую структуру экономики, а конкурен-

ция — еще один адаптационный механизм — позволяет отобрать среди сформировавшихся экономических институтов соответствующие новой стадии развития экономики, новому циклу Н.Д. Кондратьева. Конкуренция выполняет три функции: во-первых, она выступает в роли механизма отбора экономических институтов после переходного кризиса; во-вторых, конкуренция является источником флуктуаций, которые могут вызвать переход на новую стадию развития; в-третьих, она является фактором диссипации, способствуя поляризации экономических институтов.

Первую из данных функций конкуренция выполняет постоянно, но особенно она важна в начале эволюционного этапа развития, когда произошел переход к новой стадии развития экономики; вторую — постоянно, однако наибольшее значение она имеет в конце эволюционного этапа; третью — в начале новой стадии развития экономики. Выполняя первую функцию — механизма отбора — конкуренция постоянно (от одной стадии развития к другой, от одного цикла Н.Д. Кондратьева к другому) изменяет его признаки.

### Литература

1. Ицковиц Г. Тройная спираль. Университеты — предприятия — государство. Инновации в действии: Пер. с англ. Томск: Изд-во Том. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2010. 238 с.
2. Корнаи Я. Дефицит. Пер. с англ. М.: Наука, 1990. 607 с.
3. Ойкен В. Основные принципы экономической политики. Пер. с нем. М.: Прогресс, 1995. 496 с.
4. Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса: Пер. с англ. М.: КомКнига, 2005. 294 с.
5. Князева Е.Н., Курдюмов С.П. Основания синергетики: режимы с обострением, самоорганизация, темпомиры. СПб.: Алтейя, 2002. 414 с.
6. Хакен Г. Информация и самоорганизация: макроскопический подход к сложным системам: Пер. с англ. М.: УРСС, КомКнига, 2005. 245 с.

## Concepts of self-organization as new methodology of economic systems research

E. Erokhina, PhD, Senior lecturer, Tomsk state university of management system's and radio electronic, Institute of innovation, innovation's management department

*Such problems as: essence and fundamental positions of self-organization concepts and some positions of triple helix, economic development, open and closed national economies are considered in the article; also the role of transitive crisis, innovations and competition in economic development is the subject of the article.*

**Keywords:** *Concepts of self-organization, innovations, economic development, economic crisis, economic cycles.*

