

Л.Г. Мельник (Сумской государственной университет, Украина)

## ОСОБЕННОСТИ И ДВИЖУЩИЕ СИЛЫ САМООРГАНИЗАЦИИ ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ\*

*В статье исследованы фазы и движущие силы самоорганизации социально-экономических систем. Анализируются предпосылки прогрессивного социально-экономического развития.*

**Ключевые слова:** самоорганизация, система, развитие, свободная энергия, эффективность, конвертация.

**Форм. 2. Лит. 12.**

Л.Г. Мельник (Сумський державний університет, Україна)

## ОСОБЛИВОСТІ І РУШІЙНІ СИЛИ САМООРГАНІЗАЦІЇ ЕКОНОМІЧНИХ СИСТЕМ

*У статті досліджено фази та рушійні сили самоорганізації соціально-економічних систем. Проаналізовано передумови прогресивного соціально-економічного розвитку.*

**Ключові слова:** самоорганізація, система, розвиток, вільна енергія, ефективність, конвертація.

L.G. Melnyk (Sumy State University, Ukraine)

## PECULIARITIES AND DRIVING FORCES IN SELF-ORGANIZATION OF SOCIOECONOMIC SYSTEMS

*The article studies the phases and the driving forces in self-organization of socioeconomic systems. Preconditions for the progressive socioeconomic development are analyzed.*

**Keywords:** self-organization; system; development; free energy; efficiency; conversion.

**Постановка проблемы.** Явление самоорганизации является всеобщим свойством природы. Оно проявляется на любых уровнях мироздания, включая природные, техногенные и общественные системы. Долгое время отношение к явлению самоорганизации основывалось на принципе «черного ящика», т.е. предмета, структура которого формируется по каким-то независимым от человека законам и принципам. Сегодня значительную актуальность приобретает также изучение механизмов, определяющих внутреннюю структуру рассматриваемого явления и закономерностей формирования

**Анализ последних исследований и публикаций.** Синергетика позволила вплотную подойти к пониманию того универсального механизма, с помощью которого осуществляется самоорганизация как в живой, так и неживой природе. В частности, было исследовано содержание системы, механизмов ее функционирования и развития, сущность обратных связей, факторов естественного отбора, предпосылки и формы устойчивости и трансформации систем и другие вопросы. Этому посвящены работы последнего времени Т.А. Акимовой [1], А. Аткиссона [2], Дж. Гараедаги [3], Ю.В. Гусарова [4], П. Дэвиса [5], К. Майнцера [6], В.Г. Редько [9], В.Н. Тарасевича [10], П.В. Турчина [11], Д.К. Чистилина [12] и др. Непосредственно автором были исследованы закономерности функционирования и развития социально-экономических систем в работах [7; 8].

---

Матеріал підготовлений та публікується в рамках НДР, що фінансується за кошти загального фонду державного бюджету України (№ д/р 0111U002149).

**Нерешенные части проблемы.** В меньшей степени остаются исследованными отдельные фазы процесса самоорганизации экономических систем и ее движущие силы.

**Целью работы** является исследование составляющих процесса самоорганизации экономических систем, противоречий как ее движущей силы, предпосылок устойчивого развития.

**Основные результаты исследований.** В широком понимании, самоорганизация — свойство систем *самостоятельно (т.е. без направляющего воздействия извне) реализовывать процессы своего функционирования и развития* [7]. Явление самоорганизации предполагает ряд частных свойств системы, которые наделяют ее способностями *самообеспечения* (в общественных системах — самофинансирования), *самовоспроизводства* (самоконструирования, самосборки), *самоограничения*, *самовоспроизведения* (репродукции), *самоуправления*, *самоконтроля*, *самосохранения*, *самосовершенствования*, *саморазвития*.

Можно сформулировать общие закономерности поведения системы при реализации ею явления *самоорганизации*, которое является основой процессов *саморазвития*.

**Фазы самоорганизации.** Для наглядности проанализируем поведение одного из представителей мира живой природы, проследив процесс перемещения в пространстве гусеницы. Этот процесс можно дифференцировать на несколько основных фаз (рис. 1):

1. *Первая фаза (переход из состояния 1 в состояние 2)* представляет собой конвертацию (т.е. преобразование) *свободной энергии*, которую получила на протяжении предыдущего цикла функционирования система, в изменение ее информационного статуса. Фиксируя на площади передний край своего тела, гусеница подтягивает вперед свою заднюю часть и сжимается. При этом изменяется взаимное расположение частей тела так, чтобы между ними создавалась *разница потенциалов*, необходимая для осуществления соответствующей работы.

Если проводить параллель с экономической системой, эта фаза сопряжена с трансформацией денежной формы капитала предприятия в конкретную производственную структуру с необходимыми средствами производства. При этом одни формы капитала конвертируются в другие, что может быть выражено условной формулой:

$$Д \rightarrow П(М, I, С, Ч), \quad (1)$$

где *Д* — денежная форма капитала; *П* — производственная форма капитала; *М*, *I*, *С*, *Ч* — соответственно материальный, информационный, синергетический и человеческий факторы (капиталы).

2. *Вторая фаза (2 — 3)* представляет собой конвертацию накопленного *внутреннего энергетического потенциала* гусеницы в создание разницы потенциалов ее тела с внешней средой. Задний край гусеницы приподнимается (как на домкратах), используя в качестве опоры внешнюю среду.

В *экономической системе* это соответствует началу производственной деятельности, когда предприятие начинает выпускать продукцию, на которую существует спрос во внешней среде, т.е. начинает создавать разницу экономических потенциалов между предприятием и средой (на предприятии создается

избыток товаров, недостаток которых есть на рынке). При определении основных исходных параметров производственной и коммерческой деятельности предприятие отталкивается от анализа характеристик внешней среды (потребительского спроса, поведения конкурентов, проч.). Условная формула конвертационной трансформации имеет вид:

$$П(М, I, С, Ч) \rightarrow T, \quad (2)$$

где  $T$  – товарная форма капитала.

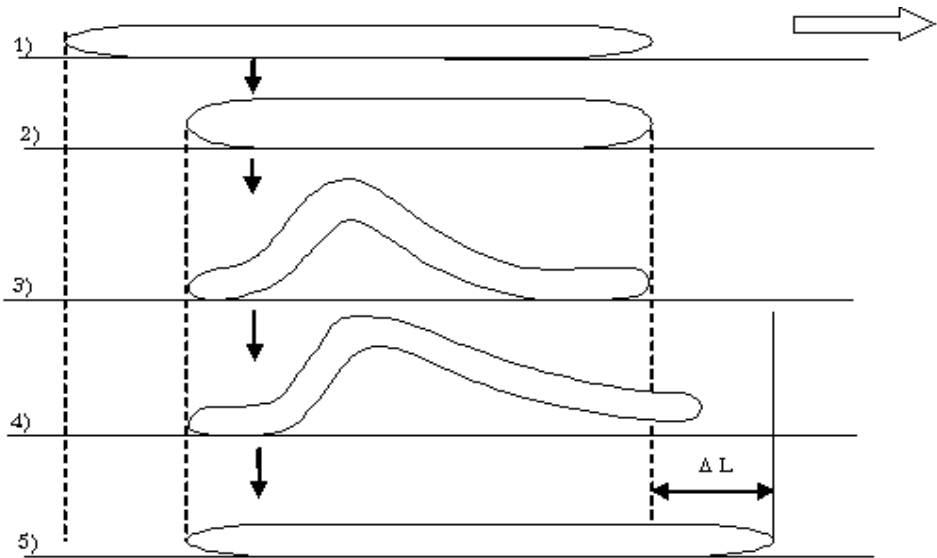


Рис. 1. Фазы осуществления гусеницей своего перемещения, авторское представление

3. Третья фаза (3 – 4) представляет собой конвертацию созданной разницы потенциалов между телом гусеницы и средой в осуществление физической работы, продвижение гусеницы вперед и фиксацию нового состояния ее тела в пространстве.

На предприятии данная фаза сопряжена с процессом реализации разницы экономических потенциалов между предприятием и средой, т.е. продажей производственной продукции. Если предварительные расчеты были неточны и значение разницы экономических потенциалов (спроса) определено ошибочно, предприятие недополучит ожидаемый доход (аналог свободной квази-энергии). Это значит, что не будут достигнуты запланированные объемы продаж или цена реализации продукции. Условная формула конвертации имеет вид:  $T \rightarrow Д$ .

4. Четвертая фаза (4 – 5) знаменует завершение очередного цикла развития. Тело гусеницы возвращается в исходное состояние по отношению к поверхности опоры. Результатом цикла является продвижение гусеницы вперед на расстояние  $\Delta L$ . Если считать поведение гусеницы рациональным (а в природе обычно ее сущности ведут себя рационально, подчиняя свои действия достижению каких-либо целей, связанных, как правило, с получением допол-

нительной свободной энергии), можно с большой степенью достоверности предположить, что на новое место гусеница перемещается для пополнения своего энергетического запаса за счет новых пищевых ресурсов.

На предприятии капитал, ранее затраченный для организации производственной деятельности, возвращается в денежной форме. Предприятие получает возможность начать воспроизводство нового производственного цикла, направленного на поиск новых направлений получения дохода; это предполагает закупку сырья и материалов, амортизацию производственных активов и т.д.

Если предприятие действовало достаточно рационально, данный этап означает не просто возврат ранее потраченных средств, но и создание определенного задела (материального, денежного и информационного) для дальнейшего развития системы. Амортизация стоимости основных фондов позволяет приобрести более совершенное оборудование; получение дополнительной прибыли, дает возможности инвестировать средства в модернизацию производства; накопленный в предварительном цикле опыт позволяет совершенствовать приемы и методы работы.

Следует заметить, что представленные на схеме этапы в условиях предприятия можно выделять лишь условно, так как реализуются они обычно одновременно. Это значит, что в любой из моментов времени на предприятии происходит параллельно и приобретение сырья, и изготовление продукции, и продажа ранее изготовленных образцов.

**Движущие силы самоорганизации.** Анализируя представленную схему (рис. 1), можно заключить, что упомянутые состояния (1 и 5) являются исходными для формирования через обратные связи механизмов и базовых характеристик системы, обуславливающих её устойчивость и изменимость. Под воздействием этих механизмов определяются стратегия и тактика поведения системы на ближайшую перспективу.

Можно выделить два основных направления, следуя которым может функционировать и развиваться экономическая система в зависимости от условий внешней среды и потенциала собственных адаптационных возможностей: развитие, основанное на *количественных* изменениях (например, рост без существенных качественных преобразований содержания системы), и развитие, основанное на *качественных* изменениях (например, на основе качественной трансформации используемой технологии и выпускаемой продукции).

Качественные изменения не происходят сами собой. Необходим информационный толчок в форме *противоречия* между потребностями и возможностями системы, чтобы заставить ее изменяться качественно. Только тогда, когда потребности системы начинают превышать ее возможности, запускается длинная цепочка механизмов *самоорганизации* системы, обеспечивающая качественные изменения.

Причины, вследствие которых могут возникать противоречия, формируются под воздействием двух групп факторов:

во-первых, *воздействующих импульсов*, т.е. внешних или внутренних факторов, способствующих изменению состояния системы;

во-вторых, *ограничений*, т.е. внешних или внутренних факторов, ограничивающих возможность системы произвести адекватную стабилизацию своего состояния на основе механизмов обратной связи (рис. 2).

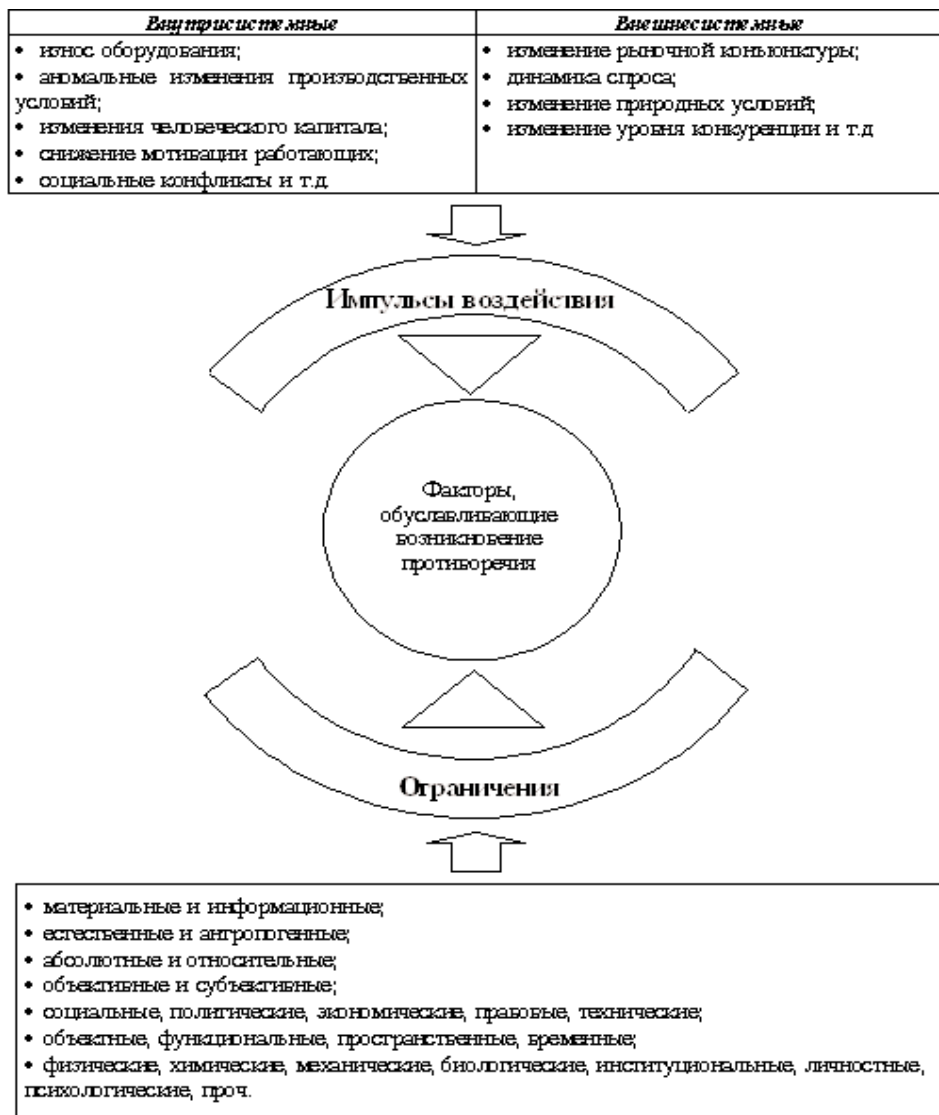


Рис. 2. Факторы, обуславливающие возникновение противоречий в экономической системе, авторская разработка

Например, прирост населения, проживающего в определенной экосистеме (в качестве воздействующего импульса), делает необходимым увеличение потребностей данного социума, что обуславливает увеличение количества вовлекаемых в производство природных ресурсов. Однако реализация этого натывается на естественные пределы: ограниченное количество не возобновляе-

мых природных ресурсов (территории, полезных ископаемых) либо ограниченные темпы воспроизводства возобновляемых ресурсов.

**Воздействующий импульс** — это первопричина, вызывающая нарушение динамического равновесия между системой и внешней средой. Он может носить как внутрисистемный, так и внешнесистемный характер (рис. 2).

**Ограничения** — это внешние и внутренние факторы, препятствующие количественному или качественному изменению параметров системы. В частности, ограничения препятствуют возможности восстановления нарушаемого (воздействующим импульсом) динамического равновесия между системой и внешней средой посредством механизмов *прямого действия* обратных связей в рамках адаптационных трансформаций.

Возникающие противоречия могут быть разрешены изменением одного или обоих факторов, относящихся к указанным группам, т.е. как *воздействующих импульсов*, так и *ограничений*.

**Повышение эффективности.** Одним из ключевых направлений разрешения противоречий между растущими потребностями и ограниченными возможностями системы является повышение эффективности ее функционирования.

Высокая эффективность является залогом успеха системы в естественном отборе, который непрестанно осуществляет природа.

Неэффективная система отбраковывается под воздействием внешних или внутренних факторов (природные условия, конкурентная борьба, собственные способности системы: выносливость, устойчивость, проч.). Последовательное повышение эффективности способствует снижению диссипативных (необратимых) потерь энергии и повышению прироста свободной энергии в системе. Тем самым создаются предпосылки для ее развития через информационное совершенствование.

**Конвертация экономических факторов.** Одним из условий *устойчивого прогрессивного* или *устойчивого неспадающего* развития является не уменьшение во времени эффективности функционирования системы. Рассмотренный выше материал позволяет сформулировать предпосылки, при которых могут быть поддержаны указанные условия. Это может произойти, если будет последовательно происходить взаимообусловленная конвертация различных групп экономических факторов, а именно: повышение свободной энергии в системе будет конвертироваться в совершенствование информационной и синергетической основ, а последнее, в свою очередь, в повышение свободной энергии системы.

**Выводы.** Для успешного развития социально-экономической системы количество свободной энергии (квазиэнергии) в ней должно нарастать (или хотя бы не уменьшаться). Именно свободная энергия является средством дальнейшего информационного и синергетического совершенствования системы: усложнения ее структуры, повышения функционального уровня связей, «облегчения» (дематериализации) метаболических потоков, повышения эффективности работы и наращивая других преимуществ систем. Увеличение свободной энергии в системе с физической точки зрения является *необходимым* критерием такого типа развития системы, который условно был назван *прогрессивным*.

*Достаточным* критериям прогрессивного социально-экономического развития система будет отвечать тогда, когда будут соблюдаться еще два условия: во-первых, будет *повышаться качество состояния* социально-экономической системы; во-вторых, будет поддерживаться *устойчивость* этого состояния.

**Качество состояния** системы — это комплекс ее параметров, характеризующих способность отдельных подсистем и системы в целом выполнять их функции. Основной функцией социально-экономической системы является удовлетворение материальных и духовных (личностных) потребностей людей, составляющих данную систему. Но сами же эти люди формируют и содержание отдельных компонентов социально-экономической системы, выполняющих ее функции. Таким образом, *человек* с его потребностями является и *целью*, и *средством* функционирования социально-экономической системы. В числе основных потребностей человека можно назвать: обеспечение на определенном уровне благосостояния, здоровья, психологической устойчивости, повышение уровня образования, развитие мировоззрения, совершенствование навыков, эстетическое развитие, совершенствование нравственных устоев, развитие творческой активности и т.д.

**Устойчивость** системы характеризуется ее способностью сохранять или улучшать параметры своего состояния при различных изменениях внешней среды в течение достаточно продолжительного периода времени. Устойчивость в значительной степени связана с *темпами развития* системы, которые, в свою очередь, обусловлены взаимодействием ряда параметров: скорости продуктивной активности системы, ее эффективности, периодов и условий воспроизводства отдельных подсистем и ресурса существования системы и ее компонентов.

1. Акимов Т.А. Теория организации: Учебник. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2010. — 367 с.
2. Аткинсон А. Как устойчивое развитие может изменить мир / Пер. с англ. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. — 455 с.
3. Гараедаги Дж. Системное мышление: Как управлять хаосом и сложными процессами: Платформа моделирования архитектуры бизнеса / Пер. с англ. — Минск: Гревцов Букс, 2010. — 480 с.
4. Гусаров Ю.В. Управление: динамика неравновесности. — М.: Экономика, 2003. — 382 с.
5. Дэвис П. Проект Вселенной. Новые открытия творческой способности природы к самоорганизации. — М.: Библиейско-богословский институт св. апостола Андрея, 2011. — 254 с.
6. Майнцер К. Сложносистемное мышление: материя, разум, человечество. Новый синтез / Пер. с англ.; Под ред. Г.Г. Малинецкого. — М.: ЛИБРОКОМ, 2009. — 464 с.
7. Мельник Л.Г. Закономерности функционирования и развития социально-экономических систем // Актуальні проблеми економіки.— 2010.— №6.— С. 41–46.
8. Мельник Л.Г. Перспективы и социально-экономические проблемы развития сетевых структур // Актуальні проблеми економіки.— 2011.— №8.— С. 32–40.
9. Редько В.Г. Эволюция, нейронные сети, интеллект: Модели и концепции эволюционной кибернетики. — М.: КомКнига, 2007. — 224 с.
10. Тарасевич В.Н. Экуника: гипотезы и опыты: Монография. — М.: ТЕИС, 2008. — 566 с.
11. Турчин В.Ф. Феномен науки. Кибернетический подход к эволюции. — Изд. 2-е. — М.: Словарное издательство ЭТС, 2000. — 368 с.
12. Чистилин Д.К. Самоорганизация мировой экономики: Евразийский аспект. — М.: Экономика, 2006. — 238 с.

Стаття надійшла до редакції 7.05.2012.