

КЛАСТЕРЫ - ФЕНОМЕН НЕЛИНЕЙНЫХ ПРОЦЕССОВ И СЕТЕВЫХ СТРУКТУР

© 2011 Е.М. Терешин

Пензенский государственный университет

E-mail: tereshin.e.m@rambler.ru

Описывается краткий подход к кластерам, как к динамическим открытым системам, подверженным колебаниям развития, обозначается механизм их развития (роста). Указываются свойства пространственно-распределенных сетевых структур и причины высокой эффективности кластеров.

Ключевые слова: кластеры, нелинейные процессы, сетевые структуры, механизм развития.

Кластерные образования являются саморазвивающимися, нелинейными, открытыми сложноорганизованными диссипативными системами¹. Развивающаяся система определяется как система, мера упорядоченности которой возрастает со временем и сопровождается усложнением ее структуры. Целенаправленная деятельность людей является причиной их самоорганизации.

В общественной жизни самоорганизация всегда, так или иначе, дополняется организацией.

Устойчивое развитие кластерных образований основывается на тех же принципах, что и устойчивое развитие любой социально-экономической системы. На переднем плане находится роль организации, функции которой выполняют органы власти и органы координации. Здесь также отводится важное место согласованности целей (аттракторов) между самоорганизацией и организацией в связи с тем, что главным интегрирующим фактором функционирования таких систем обычно признается цель.

Ценностные установки (параметры порядка) являются условием устойчивого развития социально-экономических систем, как отдельных элементов, так и кластера в целом.

Развитие мира происходит по нелинейным законам: темп и направления развития не заданы однозначно. Мир состоит из чередований и взаимопереходов хаоса и порядка, организации и дезорганизации, равновесия и неравновесия, необходимости и случайности, динамизма и гомеостаза. Миропорядочение происходит циклически через чередование фаз движения и покоя (точнее - замедленного развития), этапов последовательного преобладания однородности и неоднородности элементов, их разделения и соединения.

Фундаментальный принцип поведения открытых нелинейных динамических систем - периодическое чередование стадий эволюции и инволюции, взрыва активности, увеличения интенсивности процессов и их затухания. И здесь существуют аналогии с циклами Н.Д. Кондратьева, колебательными ритмами Д.К. Гелбрайта, этноритмами Л.Н. Гумилева.

“Здесь уместна интерпретация с возвратом не к исходному состоянию системы, а с завершением некоторого замкнутого цикла последовательности состояний и переходу на новый уровень”² (см. рис. 1).

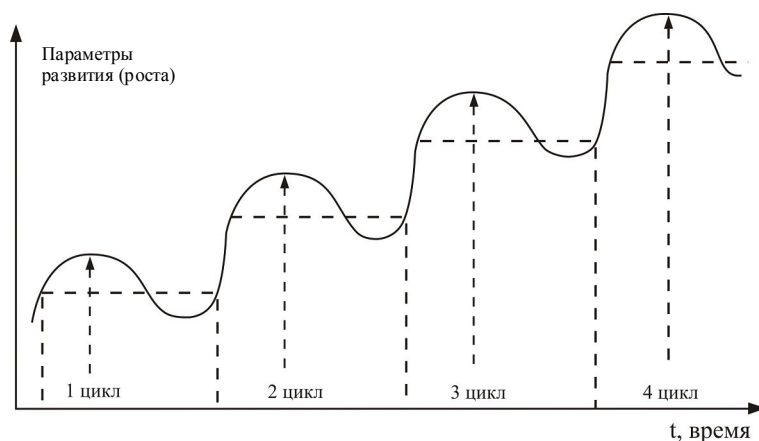


Рис. 1. Автоколебания в нелинейной социально-экономической системе

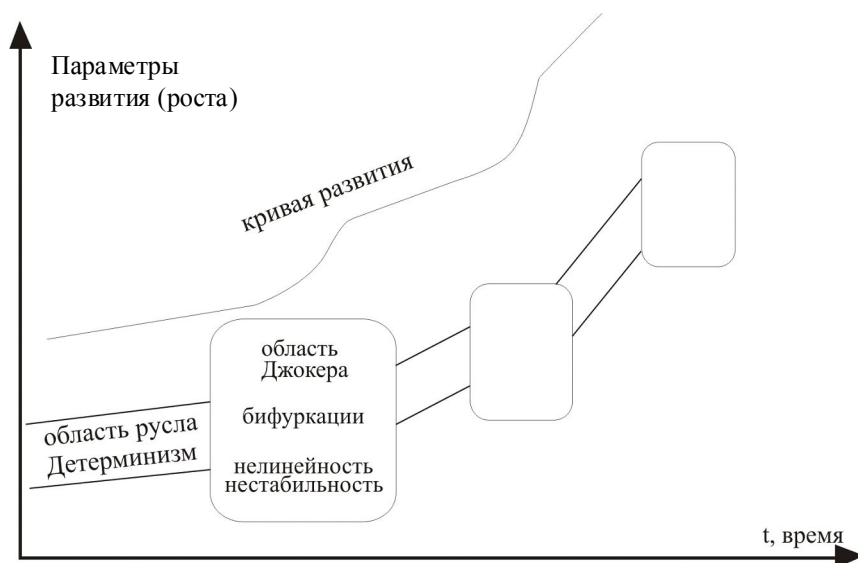


Рис. 2. Процесс функционирования и динамика развития системы

Развитие происходит через неустойчивость, через бифуркации, через случайность. Устойчивость любых систем в мире относительна, до определенной степени, на некоторой, пусть и длительной стадии развития. В период постепенной эволюции флуктуации внутренние и внешние раскачивают систему и подводят ее к зоне нестабильности (область Джокера) (см. рис. 2). В этой зоне малейшие флуктуации в точках бифуркации вызывают резкие изменения в системе и запускают механизм изменений по принципу режима с обострением, режима быстрых процессов (в разумных реалиях), что приводит к образованию новых структур и эффективных связей и выводит скачком систему на новые, более высокие показатели.

Изменяющаяся система характеризуется не только структурой, существующей в данный момент в данном месте (актуальная структура), но и набором потенциальных (не проявляющих себя актуально) структур, находящихся между собой в отношении альтернативности.

Механизм актуализации потенциальных структур может быть связан также и с другими факторами - с сильным внешним воздействием, с обменом устойчивостями внутри системы (когда устойчивое состояние переходит в неустойчивое и наоборот).

В основном мир состоит из открытых систем, которые интенсивно обмениваются энергией, веществом, информацией с окружающей средой и, следовательно, характеризуются разупорядоченностью, разнообразием, неустойчивос-

тью, неравновесностью, нелинейными соотношениями.

Динамическая нелинейная система объединяет в себе глобальную устойчивость с локальной неустойчивостью. Неустойчивость (в области Джокера) является условием стабильного и динамичного развития системы. Функционирование таких систем требует непрерывного поступления энергии и вещества из внешней среды, что усиливает процессы неравновесия в системе. В итоге прежние взаимосвязи между элементами системы разрушаются и возникают новые отношения и кооперативные процессы. В этом и есть суть процессов самоорганизации в открытых системах.

Интерес к пространственно-распределенным социально-экономическим структурам, каковыми являются кластеры, и их удельный вес растут очень быстро по причинам имеющихся у них следующих свойств:

1. Распределение знания по всей системе и самоуправляемость за счет избыточности полифункциональных структур.
2. Независимость и автономия составляющих систему отдельных элементов (подсистем).
3. Постоянная адаптация за счет эксцентричности, нестабильности, гибкой способности к инновациям.
4. Неизменное изменение и изменение правил изменения, вокруг которых возникает самоорганизованность, адекватная сложности среды.
5. Трудность проведения границы между системой и средой из-за субъективных восприятий

условий принадлежности к подобным социально-экономическим системам.

Все эти свойства дают основания считать, что скорость роста экономических показателей таких систем прямо пропорциональна некоторой степени суммарно-условного количества различных ресурсов R (в том числе количества элементов) системы.

$$dR/dt = mR^n, m > 0, n > 1.$$

Развитие указанной модели осуществляется экспоненциально и даже гиперболически, когда возможен неограниченный рост за ограниченное время, по типу процессов с обострением, процессов горения в нелинейных средах, процессов роста популяции при неограниченном ресурсе (рис. 3).

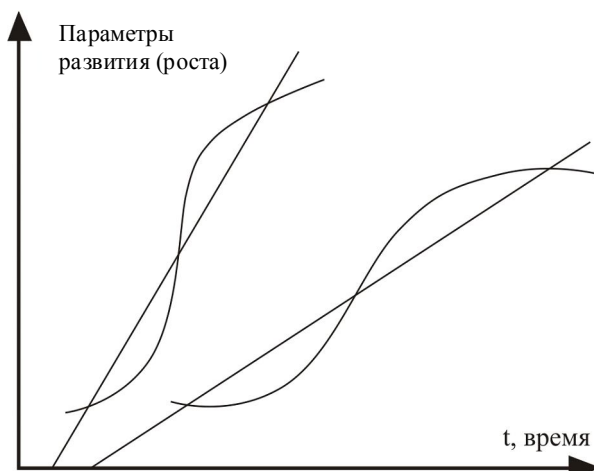


Рис. 3. Крутизна наклона кривой развития

Крутизна наклона кривой развития (см. рис. 3) зависит от частоты возникновения областей Джокера во времени (см. рис. 2).

Сокращение временных параметров области Русла (Детерминизма) в развитии систем и увеличении частоты возникновения областей Джокера является основным фактором очень быстрого инновационного развития подобных социально-экономических систем.

Какие же причины обуславливают данные явления?

Во-первых, устойчивое и динамичное развитие любой системы поддерживается достаточным многообразием ее элементов или подсистем.

Во-вторых, “синтез простых эволюционирующих структур в одну сложную структуру происходит посредством установления общего темпа их эволюции”³.

В-третьих, развитие определяется Предвосхищением будущего, структурами - аттракторами эволюции, спектрами аттракторов - целей саморазвития социально-экономических систем, правильным подбором спектров структур-аттракторов сложных систем и умением резонансно возбуждать структуры, близкие к аттракторам эволюции. Из этого следует, что объединять можно не какие угодно структуры и не как угодно, не при любой степени связи и не на каких угодно стадиях развития.

Существуют ли устойчивые структуры, априори учитывающие максимальную скорость развития (роста) неравновесных, открытых нелинейных систем? Имеют ли эти структуры форму сети? Можно ли запланировать и создать сеть, способную очень быстро и устойчиво развиваться? Какова структура такой сети? Существуют ли правила и закономерности построения такой сети? Эти и другие вопросы еще требуют своего ответа.

“Сложная сеть человеческих отношений, не известная никому из участников во всей полноте, является реальной движущей силой, основой власти более, чем формально установленная, легитимная схема отношений подчинения”⁴.

Пространственно-распределенные сетевые структуры, “ad hoc - кратические структуры” (ad hoc (лат.) - кстати, уместно, по случаю), наиболее приспособленные для инновационного бизнеса, имеют место везде и повсюду в кластерах во всем мире.

¹ Терешин Е.М., Володин В.М. Системно-синергетический подход к анализу кластерных образований // Экон. науки. 2010. № 65.

² Малинецкий Г.Г. Нелинейность в современном естествознании. М., 2009. С. 387.

³ Князева Е.Н., Курдюмов С.П. Основания синергетики. Синергетическое мировоззрение. М., 2005. С. 181.

⁴ Хищенко В.Е. Самоорганизация: элементы теории и социальные приложения. М., 2005. С. 127.

Поступила в редакцию 07.12.2010 г.