

ЧАСТИНА 1

МЕТОДОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ СУЧАСНОЇ ЕКОНОМІКИ

Розділ 1

Проблеми розвитку сучасних соціально-економічних систем

УДК 502.33

Л.Г. Мельник

Основы саморазвития систем²

Раскрывается содержание основных категорий, связанных с реализацией процессов самоорганизации систем. Анализируются основные предпосылки, при которых могут происходить процессы самоорганизации, и основные факторы, которые обеспечивают указанные процессы.

Ключевые слова: самовоспроизводство, самообеспечение, саморегулирование, самоуправление.

Само понятие *развития системы* предполагает в значительной степени присутствие механизмов её самоорганизации. Напомним, что феномен развития понимается как *необратимые, направленные, закономерные изменения* системы. С учётом сказанного может быть сформулировано определение саморазвития.

Саморазвитие – внутренне необходимые самопроизвольные изменения системы, которые имеют признаки развития (*необратимость, направленность, закономерность*) и обусловлены внутренними противоречиями системы.

Как заметил Н.Ф. Реймерс, движущей силой саморазвития системы являются её внутренние *противоречия* (Реймерс, 1990). В свою очередь, *противоречие* обычно определяются как диалектическое взаимодействие противоположных, взаимоисключающих сторон и тенденций, предметов и явлений, которые вместе с тем находятся во внутреннем единстве и взаимопроникновении, выступая источником

Мельник Леонид Григорьевич, доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой экономики Сумского государственного университета.

² Материал подготовлен и публикуется в рамках международных проектов: украино-российского проекта Ф28.5/006 «Формирование экономического механизма разрешения международных экологических конфликтов» и украино-белорусского проекта Ф29.5/001 «Разработка методологических и методических основ оценки экологических издержек для формирования эколого-экономической политики в интересах устойчивого развития» при поддержке Государственного фонда фундаментальных исследований Украины.

© Л.Г. Мельник, 2010

самодвижения и развития объективного мира и познания. Всякое развитие есть возникновение противоречий, их разрешение и в то же время возникновение новых противоречий (Философский, 1983).

Подробности

Для экономической системы диалектическими противоречиями, обуславливающими её развитие, например, могут быть противоречия между: потребностями и возможностями, между спросом и предложением и др. В частности, если потребности (в сырье, рынках сбыта, средствах производства, пр.) выше имеющихся возможностей, предприятие вынуждено искать пути решения возникающих проблем путем формирования новых сырьевых источников либо рынков сбыта. Если спрос превышает предложение, экономическая система под действием механизмов обратной связи наращивает свой производственный потенциал. Если же предложение превышает спрос, экономическая система трансформируется, снижая выпуск избыточной продукции и переходя на новые виды изделий и услуг. Всё сказанное формирует предпосылки к развитию предприятия.

Т.А. Акимова анализирует чрезвычайно важный критерий отнесения различных форм самоорганизации систем к феномену *саморазвития*. Этот критерий связывается с миссией и целями развития системы. *Миссия* (генеральная цель) формирует критерии *качества* существования (функционирования) системы. *Цели* определяют пути реализации миссии. В соответствии с указанными признаками, системы условно дифференцируются на три группы: *самонастраивающиеся, саморазвивающиеся и самообучающиеся* (Акимова, 2003).

Самонастраивающиеся системы имеют фиксированные миссию и цели функционирования.

Подробности

Подобные кибернетические системы способны реализовать функцию поиска средств для достижения поставленных целей (адаптации к изменяющимся условиям среды). Потенциал памяти систем используется при изменении тех или иных параметров, существенных для ранее заданной цели функционирования системы. Например, предприятие, которому установили номенклатуру и объём производства, находит оптимальные варианты снабжения необходимыми ресурсами, подбирает нужные технологии, определяет наиболее рациональные варианты средств производственной деятельности. В рамках поставленной цели предприятие решает также другие производственные задачи.

Указанные системы не способны саморазвиваться. В частности, все их изменения являются обратимыми. В зависимости, от складывающихся ситуаций они могут повторяться неограниченное число раз.

Саморазвивающиеся системы имеют относительно *постоянную миссию* и сравнительно стабильные критерии качества своего функционирования. При этом они способны самостоятельно *вырабатывать цели* своего развития и критерии оценки их достижения.

Подробности

Подобные кибернетические системы обладают уже способностями *саморазвиваться*. Этому способствует последовательная смена целей, а также выработка критериев и средств их достижения. Под данные задачи система постоянно изменяется и совершенствует структуру и другие свои характеристики.

В качестве аналога подобных систем можно рассматривать предприятие, которое специализируется на определенном профиле продукции, занимая стабильную нишу на рынке. Критерием успеха (качества функционирования) для такого предприятия может считаться объем получаемой прибыли, который зависит от объема продаж относительно устоявшейся номенклатуры изделий, рыночных цен, по которым предприятию удается продать продукцию и издержек необходимых для ее производства и реализации. В связи с изменяемой конъюнктурой рынка предприятие вынуждено каждый раз принимать новые решения (устанавливать цели и средства), связанные с формированием портфеля заказов, обновлением продукции, конструкторской и технологической подготовкой, материально-техническим снабжением, подготовкой кадров, реализацией продукции, продвижением продукции на рынок, реализацией конкурентной стратегии и многим другим.

Самообучаемые системы способны самостоятельно трансформировать *критерии качества своего функционирования*, а соответственно, и собственную миссию в зависимости от получаемых в процессе развития знаний, навыков и мировоззрения, а также внешних условий функционирования системы. Следствием этого является постоянное переформатирование целей и обеспечивающих средств.

Подробности

В качестве аналога подобных систем можно рассматривать корпорации или фирмы, способные изменять профиль своей деятельности, кардинально трансформировать направления использования своего капитала, выходить из одних рынков и проникать на другие. Деятельность подобных корпораций отличается значительным уровнем диверсификации. Она может охватывать различные производственные сектора, банковскую деятельность, спортивный и шоу-бизнес, пр. Естественно, при каждой очередной трансформации в корпорации существенно видоизменяется её структура, профиль формируемых целей, критерии их достижения и обеспечивающие средства.

Нет сомнения, что у данных экономических субъектов главным фактором, определяющим их способность к различным формам развития, является человеческий капитал. При этом ведущую роль играют личностные качества фактических лидеров, определяющих стратегию данных субъектов. Необходимо заметить, что результатом трансформации самообучаемых систем могут быть процессы не только их прогрессивного, но и регрессивного развития. Регрессивное (деградирующее) развитие можно рассматривать как одну из форм адаптации системы под складывающиеся условия внешней среды.

Говоря об упомянутых формах саморазвития систем, несложно провести параллели с развитием трех типов личностей, которые условно могут быть названы: «исполнители», «специалисты и менеджеры», «социальные лидеры, или стратеги».

Первая группа людей в состоянии с большим или меньшим успехом выполнять поставленные им задачи (например, осуществляя производственные операции). При этом они способны в той или иной степени адаптироваться к складывающимся условиям (например, выбирать оптимальные режимы работы оборудования, подбирать подходящие инструменты, необходимые материалы, пр.).

Вторая группа объединяет людей (к ним относятся функциональные специалисты и менеджеры производственных подразделений), способных принимать более сложные решения, затрагивающие организацию в пространстве и времени процессов трудовой деятельности. В них могут быть вовлечены значительные коллективы людей. Все это

требует постановки целей, формирования планов, выбора критериев их выполнения, подбора необходимых средств. Изменяющиеся условия жизни и трудовой деятельности требует саморазвития данных личностей, совершенствования их знаний, навыков, мировоззрения. Даже при значительном карьерном росте люди, относящиеся к данной группе, как правило, остаются ведомыми. Они способны решать тактические задачи, необходимые для реализации намеченных кем-то стратегий более крупного масштаба.

Третья группа объединяет людей, отличительной особенностью которых является высокая степень свободы и независимости в принятии решений и их реализации. Такие личности располагают квазиэнергетическим потенциалом, достаточным для воплощения в жизнь своих стратегических планов, обусловленных повышением информационного уровня системы в ходе условного процесса «обучения». Обычно это лица, располагающие значительным капиталом (собственным или тем, которым они могут распоряжаться относительно свободно), или творческие личности, реализация стратегических планов которых менее зависима от значительных капиталовложений.

Законы самоорганизации систем

Говоря о самоорганизации систем, нельзя обойти вниманием законы, лежащие в основе указанных процессов. В данном случае под *законом* понимается необходимая, существенная, постоянно повторяющаяся взаимосвязь между явлениями функционирования (развития) системы, определяющая специфику и формы происходящих процессов.

Законы носят объективный характер. Это означает, что их действию строго подчинены все процессы и явления. Кажущиеся исключения объясняются лишь неполным учетом факторов, способных влиять на ход происходящих процессов.

В принципе можно говорить, что любая открытая стационарная система подчиняется всем физическим законам, известным и неизвестным человечеству. Вместе с тем, уместно выделить несколько законов, наиболее важных для понимания специфики поведения самоорганизующихся систем.

Закон сохранения энергии. Любая деятельность системы протекает строго в рамках закона сохранения энергии.

Система может расходовать свободной энергии (квазиэнергии) не больше того количества, которое содержится в системе или вовлекается в нее из внешней среды.

Основными направлениями расходования системой свободной энергии (квазиэнергии) (E) являются: *выполнение работы* по поддержанию основных функций системы (W), *диссипация* (рассеивания) энергии во внешнюю среду ($Q_{\text{дис}}$); *изменение* внутреннего запаса энергии (ΔU).

$$E = W + Q_{\text{дис}} + \Delta U. \quad (1)$$

В том случае, если за определенный период расход энергии системой *соответствует* поступлению свободной энергии, извне наблюдается режим устойчивого функционирования системы.

В том случае, если за определенный период расходование свободной энергии системой *меньше* поступления энергии извне системой, в системе начинает накапливаться свободная энергия, и создаются предпосылки прогрессивного развития системы.

В том случае, если за определенный период расходование системой свободной энергии *превышает* её поступление извне, в системе начинает уменьшаться запасы свободной энергии, и создаются предпосылки регрессивного развития (деградации) системы.

Закон баланса притока-оттока энтропии.

Данный закон является своеобразным развитием предыдущего. В нем учитывается, во-первых, энтропийный характер различных видов энергии (энтропийное качество), а во-вторых, фактор времени.

Изменение уровня упорядоченности системы за определенный период определяется уровнем изменения энтропии в системе за данный период; упорядоченность системы возрастает при увеличении оттока энтропии и снижается при росте производства энтропии.

Данный закон может быть формализован в виде формулы:

$$\int \frac{d(S_{\text{вр}} + S_{\text{вн}})}{dt} = \int \frac{d\sigma}{dt}, \quad (2)$$

где: в левой части – производство за рассматриваемый период энтропии (S) в системе, обусловленное внутренними (вр) и внешними (вн) факторами; в правой части – отток за данный период энтропии из системы (σ).

Упорядочение системы происходит в рамках баланса притока-оттока энтропии:

- *устойчивое состояние* системы обеспечивается, если в единицу времени производство энтропии в системе соответствует оттоку её во внешнюю среду;
- *повышение упорядоченности* системы достигается в том случае, если отток энтропии во внешнюю среду превышает её производство системой;
- *снижение упорядоченности* происходит в том случае, если производство энтропии системой превышает отток энергии во внешнюю среду.

Следствия из закона:

1. Чем меньше приток энтропии в системе, тем меньше нужно обеспечивать ее отток для упорядочения системы («не насорять легче, чем убирать», или «чисто не там, где убирают, а там, где не насоряют», «ленивый два раза делает»).

2. Эффекты развития динамических систем прямопропорциональны величине импульса внутреннего или внешнего воздействия и времени в течении которого он действует (небольшой воздействующий импульс, действующий продолжительное время может принести больше выгоды или нанести больший ущерб (в зависимости от направления воздействия), чем большее по величине воздействие краткосрочного характера, или «вода камень точит», «терпение и труд все перетрут»).

Закон адекватности реакций системы на вызовы внешней среды. Данный закон является логическим продолжением предыдущего. Посредством его закон «баланса притока-оттока энтропии» доводится до каждого эпизода воздействия внешней среды на систему.

Существует некий гипотетический *оптимум* адекватности реакций системы на изменения внешней среды по качеству (правильности) и своевременности (скорости); отклонения от данного оптимума ведут к увеличению производства системой энтропии (снижению ее оттока во внешнюю среду).

Подробности

На работу предприятия оказывают влияние многие изменения экономической конъюнктуры. Такими изменениями, в частности, могут быть: снижение спроса на одни группы товаров и увеличение – на другие; рост или снижение цен на различные виды ресурсов и энергоносителей; колебания погодных условий, влияющих на режим работы самого предприятия, предприятий поставщиков или потребителей продукции, и многое другое.

Упомянутые изменения во внешней среде являются *сигналами (вызовами)* для перестройки работы предприятия. Оно вынуждено принимать решения по изменению режимов своей деятельности. Эти решения могут затрачивать: изменение номенклатуры и ассортимента выпускаемой продукции (отказ от одних изделий и внедрение других), уменьшение или увеличение объема выпуска по различным группам товаров; изменение структуры потребительских материалов и энергоносителей; выход из одних сегментов рынка и экспансия на другие; изменение ценовой политики и т.д.

Насколько правильно предприятие будет реагировать на сигналы внешней среды, настолько успешными будут результаты работы предприятия.

Теоретически можно предполагать, что существует некий гипотетический *оптимум* принимаемых предприятием решений об изменении показателей своей деятельности, например, структуры выпускаемых товаров, объемов производства (по каждой группе товаров), устанавливаемых цен, пр. Этот гипотетический оптимум будет обеспечивать предприятию максимальную эффективность его работы (в частности, минимальные производственные издержки, максимальный объем продаж или максимально возможную цену, не уменьшающую объем реализации). Отклонение от данного оптимума в одну или другую сторону неизбежно будет вести к ухудшению упомянутых показателей работы предприятия.

Следует подчеркнуть чрезвычайно важную роль, которую играет при принятии решений *фактор времени*. Более того, можно утверждать, что без учета фактора времени любые рассуждения о правильности решений теряют всякий смысл. Ведь *несвоевременность* любых действий является одним из признаков их *неправильности*. То, что уместно и эффективно в данный момент времени, может оказаться малоэффективным и даже ущербным, если будет предпринято раньше или позже данного момента времени. Эта мысль когда-то красноречиво была выражена В. Маяковским в одном из его произведений: «Сегодня ... – рано, а послезавтра ... – поздно».

Это, отнюдь, не противоречит принципу *превентивности* принимаемых мер. Система должна прогнозировать происходящие события и реагировать на их ожидание действиями, подготавливающими систему к наступлению реальных изменений среды. Естественно, подобные действия должны существенно отличаться от мер, которые система будет предпринимать в условиях наступивших событий. Например, экономическая система в преддверии кризиса должна вывести свои активы из зон высокого риска, а с наступлением кризиса наряду с мерами, направленными на обеспечение максимальной эффективности текущей производственной деятельности, готовить «плацдармы» для коренных трансформационных изменений.

Закон максимальной отдачи триединых природных начал. Закон отражает взаимное соответствие природных начал между собой и их общее соответствие целям функционирования системы.

Максимальной эффективности функционирования система достигает тогда, когда каждая из групп факторов триединого механизма формирования системы (материальная, информационная и синергетическая) соответствуют целям и задачам функционирования системы; в этом случае достигается и взаимное соответствие трех упомянутых сущностных начал.

В соответствии с рассматриваемым законом, система должна соответствовать выполняемым функциям, а функции – системе.

Следствие из закона:

В ограниченных пределах может происходить взаимное замещение различных факторов формирования системы: недостаток материальных средств – дополнительным приложением информации (смекалкой – «голь на выдумки сильна»), избыток информационной программы – дополнительными затратами материальных средств – энергии или квазиэнергии («сила есть – ума не надо», «произведение силы на ум есть величина постоянная»).

Закон соответствия эффективности системы ее информационному уровню.

Максимальный предел эффективности функционирования системы соответствует уровню ее информационной сложности: более высокому предельному уровню эффективности соответствует более высокий уровень информационной сложности системы.

Следствие из закона:

Устойчивое функционирование открытых стационарных систем может происходить только при притоке в систему воспринимаемой ею информации, комплексирующей производство за определенное время энтропии.

1. *Акимов Т. А.* Теория организации : учебник / Т. А. Акимов. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2003. – 367 с.
2. *Реймерс Н. Ф.* Природопользование : Словарь справочник / Н. Ф. Реймерс. – М. : Мысль, 1990. – 637 с.
3. *Философский* энциклопедический словарь ; гл. редакция : Ильичев Л. Ф., Федосеев П. Н., Ковалев С. М., Панов В. Г. – М. : Сов. энциклопедия, 1983. – 840 с.

Получено 19.12.2009 г.

Л.Г. Мельник

Основы саморазвитку систем

Розкривається зміст основних категорій, пов'язаних з реалізацією процесів самоорганізації систем. Аналізуються основні передумови, за яких можуть відбуватися процеси самоорганізації, та основні фактори, що забезпечують зазначені процеси.

Ключові слова: самовідтворення, самозабезпечення, саморегулювання, самоуправління.