

Синергетическое развитие как активизация системоформирующих факторов

В статье рассмотрена современная трактовка синергетики как науки. Проанализированы ключевые положения, раскрывающие сущность синергетики. Показано, что синергетика занимается исследованием процессов самоорганизации и образования, поддержания и распада структур в системах самой различной природы. Выявлено, что под синергетическим развитием в экономических системах понимаются самоорганизационные изменения в системе.

Ключевые слова: синергетика, процессы самоорганизации, системоформирующие факторы.

Современную трактовку синергетики как науки предложил Г. Хакен. Синергетика - это направление междисциплинарных исследований, объекты которых - процессы самоорганизации в открытых системах различной (в т.ч. экономической) природы. В таких системах, находящихся вдали от термодинамического равновесия, за счет потока энергии и вещества из внешней среды, создается и поддерживается неравновесность. Благодаря этому происходит согласованное взаимодействие элементов и подсистем, приводящее к образованию новых устойчивых структур и самоорганизации [1].

Хакен называет следующие ключевые положения, раскрывающие сущность синергетики:

1. Исследуемые системы состоят из нескольких или многих одинаковых или разнородных частей, которые находятся во взаимосвязи друг с другом.
2. Эти системы являются нелинейными.
3. Эти системы подвержены внутренним и внешним колебаниям.
4. Системы могут стать нестабильными.
5. Происходят качественные изменения.
6. В этих системах обнаруживаются эмерджентные новые качества.
7. Возникают пространственные, временные, пространственно-временные или функциональные структуры.
8. Структуры могут быть упорядоченными или хаотическими.
9. Во многих случаях возможна математизация.

Широкое распространение получили работы Брюссельской школы нобелевского лауреата Ильи Пригожина, известной исследованиями процессов необратимости в термодинамике [2]. Большой вклад внесли также Л. Берталанфи, Л. Онзагер, Л.И. Мандельштам, М.А.Леонтович, М. Эйтен.

Считается, что впервые термин синергия, от греческого *sinergia* -

совместный, согласованно действующий, был введен более ста лет назад английским физиологом Шерингтоном в ходе исследования мышечных систем и управления ими со стороны спинного мозга. В биологии «синергия» обозначает эффект взаимного дополнения разных биосистем или отдельных видов флоры и фауны. В широком смысле синергетический эффект - это превышение результата деятельности объединенных в систему элементов над суммой результатов работы данных элементов, действующих разрозненно.

Синергетика - это междисциплинарная наука, распространяющая свою методологию на все сферы деятельности, в том числе на экономику. Как отмечал академик Б.В. Кадомцев, это «не отдельная наука, а термин для обозначения принципа общности интересов и методов исследования нелинейных явлений в разных областях науки».

Синергетика занимается исследованием процессов самоорганизации и образования, поддержания и распада структур в системах самой различной природы (физических, химических, биологических, социальных, экономических и т. д.). Понятие структуры, основное для всех наук, занимающихся теми или иными аспектами процессов самоорганизации, при любой степени общности предполагает некую «жесткость» объекта, т.е. способность сохранять тождество самому себе при различных внешних и внутренних изменениях.

Синергетика изучает открытые динамические системы в состояниях вблизи точек неустойчивости (бифуркации), где она претерпевает огромное разнообразие качественных трансформаций, «фазовых переходов», сопряженных с процессами самоорганизации информации и возникновением новых параметров порядка (динамических аттракторов), в результате чего возникают новые системы ее представления. Открытая система - это система обменивающаяся веществом и энергией с окружающей средой.

Теория выявила свойства открытых систем, находящихся вдали от равновесного состояния. Они оказываются неустойчивыми и возврат к начальному состоянию является необязательным. В некоторой точке, называемой бифуркацией (разветвлением), поведение системы становится неоднозначным.

При наличии неустойчивости изменяется роль внешних воздействий. В определенных условиях ничтожно малое воздействие на открытую систему может привести к значительным непредсказуемым последствиям.

В открытых системах, далеких от равновесия, возникают эффекты согласования, когда элементы системы коррелируют свое поведение на макроскопических расстояниях через макроскопические интервалы времени. Такое кооперативное, согласованное поведение характерно для систем различных типов: молекул, клеток, нейронов, отдельных особей и т.д.

В результате согласованного взаимодействия происходят процессы упорядочения, возникновения из хаоса определенных структур, их преобра-

зования и усложнения. Чем больше отклонение от равновесия, тем больший охват корреляциями и взаимосвязями, тем выше согласованность процессов, даже протекающих в отдаленных областях и, казалось бы, не связанных друг с другом. Сами процессы характеризует нелинейность, наличие обратных связей и связанные с этим возможности управляющего воздействия на систему.

Экономика долгое время развивалась как наука гуманитарная. Большинство моделей, использующихся в настоящее время для оценки экономической ситуации и прогнозирования, разрабатывались для моделирования обществ, медленно эволюционирующих вблизи точки равновесия, т.е. достаточно стабильных. В этом случае поведение рассматриваемой системы хорошо описывается линейными зависимостями между переменными. Вопросам оптимизации систем, описываемых линейными уравнениями, посвящена целая отрасль математики - линейное программирование.

Однако для описания кризисного процесса, когда изменения большого масштаба происходят за малые промежутки времени, такие методы не пригодны, так как динамику системы в этом случае определяют нелинейные зависимости между переменными. Роль нелинейных членов заключается в том, что они создают цепочки положительных и отрицательных обратных связей между внутренними переменными системы. В разных областях пространства возможных состояний преобладают разные цепочки. В результате в системе возникает, в противоположность линейному приближению, несколько устойчивых стационарных состояний, а все пространство состояний разбивается на несколько областей притяжения к этим состояниям. Между стационарными состояниями возможны переходы либо под влиянием внешнего воздействия, когда изменяется положение системы в пространстве состояний и она оказывается в области притяжения другого стационарного состояния, либо при изменении параметров системы, когда изменяются характеристики самих стационарных состояний или происходит исчезновение некоторых из них.

Развитие синергии как понятия, применяемого в экономике, тесно связано с началом трактовки фирмы как открытой системы, когда успех деятельности фирмы связывается с тем, насколько удачно она приспособливается к своему внешнему окружению - экономическому, научно техническому, социально-политическому и прочим. Причем возрастание уровня нестабильности среды фирмы является одним из основных факторов повышения степени ее открытости.

Одним из первых указал на нелинейность хозяйственного развития Н.Д.Кондратьев [3]. На большом статистическом материале он обосновал циклический и нелинейный характер долгосрочного и среднесрочного экономического развития. При этом переход от одного цикла развития к другому сопровождается качественными изменениями в системе. Концепция Кондратьева допускала революционные скачки, структурные изменения, качест-

венные переходы, т.е. была нелинейной.

Теория самоорганизации И.Р. Пригожина делит все экономические процессы на равновесные и диссипативные (процессы, протекающие неравновесно, с рассеянием материи, энергии, энтропии, информации). Развитие в равновесных системах невозможно, т.к. оно происходит только при том или ином уровне отклонения от равновесия. Диссипативные структуры обладают способностью к развитию и тем эффективнее, чем дальше они находятся от равновесия. Подход Пригожина является революционным вызовом классической теории экономического развития, поставившей на первое место равновесие как высший императив в так называемых «законах рынка».

Одним из следствий теории самоорганизации Пригожина является «подрыв» кибернетических принципов в управлении экономическими системами. Равновесные системы - объекты кибернетики - обладают способностью гасить эндогенные и экзогенные возмущения, как раз то, что вызывает развитие. Осознание того факта, что обратимость и равновесность - главные «враги» развития, вызвало кризис кибернетического подхода к исследованию процессов развития в экономических системах и всей классической экономической парадигмы [2].

Под синергетическим развитием в экономических системах понимаются самоорганизационные изменения в системе, включающие следующие формы проявления:

- 1) количественный рост и качественные трансформации как внутренние свойства экономических систем;
- 2) потенциальная возможность экономических систем развиваться как эволюционно (пошагово), так и революционно, с проявлением согласованности в коллективном действии, приводящей к прорывным синергетическим эффектам;
- 3) увеличение не только числа элементов в системах, но и изменения интенсивности и силы связи между ними, перераспределение связей, усложнение отношений между элементами, увеличение разнообразия, т.е. всего того, что представляет собой изменение фазового портрета системы.

Критериальными признаками синергетического развития экономических систем являются необратимость, неравновесность, нелинейность, неопределенность, фазовые и структурные (качественные) переходы, в отличие от кибернетического подхода, рассматривающего развитие только как равновесный, обратимый, саморегулирующийся процесс, и эволюционного подхода, рассматривающего развитие как процесс пошаговых приращений количественных и качественных изменений без учета революционных и переходных процессов.

Внимание к синергизму как к одной из важных концепций корпоративной стратегии было привлечено 40 лет назад вместе с развитием процессов диверсификации компаний. В 1960-х гг. И. Ансофф показал, что основанная

на использовании выгод синергизма стратегия может рассматриваться как «красная нить» процесса диверсификации, позволяя компании использовать текущие преимущества в новых областях деятельности. Ансофф написал большое число статей и книг на темы стратегического планирования и стратегического менеджмента, в частности знаменитую работу «Corporate Strategy» («Корпоративная стратегия») [4]. Ансофф определил экономический базис синергизма (возможность того, что результат совместных усилий нескольких бизнес-единиц превысит итоговый показатель их самостоятельной деятельности). Уравнение синергизма частично основано на экономических выгодах от эффекта масштаба. Например, возможно снижение издержек двух бизнес-единиц посредством повышения коэффициента загрузки некоего предприятия, использования общего персонала или объединения сбытовых усилий. Однако синергизм затрагивает и другие более абстрактные выгоды, которые Ансофф называет управленческой синергией. Менеджеры могут использовать полученные в одной из бизнес-единиц опыт и знания в новой сфере деятельности. В том случае, если вслед за этим последуют более качественные управленческие решения, имеет место синергизм. Обратное происходит в том случае, если менеджеры работают в неизвестной отрасли или когда они пытаются исполнить ошибочные решения. Результатом же становится низкая эффективность деятельности компании и негативный синергетический эффект.

Таким образом, Ансофф утверждает, что, принимая решения о входе в новые отрасли, менеджеры должны учитывать очевидные и скрытые риски. Предлагаемая ученым процедура предполагает определение потенциальных синергизмов различных направлений бизнеса и последующее их сравнение с профилем деловых способностей компании. На первом этапе необходимо идентифицировать потенциальные совместные эффекты различных бизнесов в таких областях, как общий менеджмент, производство или продажи. Потенциал достижения компанией синергизмов зависит от ее собственных способностей в каждой области деятельности; следовательно, менеджеры должны проанализировать силы и слабости фирмы. Профиль деловых способностей компании позволяет идентифицировать навыки и компетенции, которыми она обладает в той или иной функциональной области. Наилучшими возможностями в достижении синергизма, по мнению Ансоффа, обладают компании, способные капитализировать свои сильные стороны.

Японский ученый Х. Итами в книге «Mobilizing Invisible Assets» («Мобилизация невидимых активов») рассматривает синергизм как процесс повышения эффективности использования ресурсов. Он определяет два вида ресурсов: физические (материальные) активы и невидимые (нематериальные) активы. Под последними понимаются неосязаемые ресурсы, которыми могут выступать марочное имя, знание потребителей, обладание технологиями, корпоративная культура. По мнению Итами, подобные невидимые активы в силу своей уникальности - наилучший долгосрочный источник

конкурентных преимуществ компании. Их нельзя приобрести за деньги, они могут использоваться и развиваться в различных подразделениях фирмы, они могут комбинироваться или использоваться в новых направлениях, обеспечивая рост компании. Фирма должна стремиться к повышению результатов использования всех имеющихся ресурсов. Способами достижения этой цели является усовершенствование коэффициента использования физических ресурсов (расширение товарного ассортимента без увеличения производственных мощностей) или вход на новый рынок в условиях перепроизводства на текущем. Повышая эффективность использования физических ресурсов, организация сокращает издержки, что Итами определяет как «комплементарный эффект».

По мнению Р.М. Кантер, профессора Школы бизнеса Гарвардского университета, единственным оправданием существования диверсифицированной компании является достижение синергизма. В ее работах рассматриваются различные типы корпоративных культур и стимулы обобществления знаний и навыков между компаниями. В своей книге «When Giants Learn to Dance» («Когда гиганты учатся танцевать») она рассмотрела осуществляемые в корпорациях преобразования. Кантер описывает поиск организациями путей сочетания дисциплины и целей традиционных компаний с креативными возможностями и находчивостью предпринимательских организаций. По ее мнению, такого рода попытки -предвестие начинающейся в менеджменте революции, итогом которой станет формирование новых видов организаций, которые Кантер называет постпредпринимательскими. Одна из основных задач таких компаний -достижение синергизма. По мнению Кантер, синергизм - единственный способ создания ценности мультиотраслевыми корпорациями.

Кантер определяет три основные предпосылки возникновения синергизма. Во-первых, топ-менеджмент должен активно участвовать в обнаружении синергетических возможностей, развивая их в максимальной степени. Во-вторых, необходима поощряющая командную работу и кооперацию, а не только индивидуальные результаты, система стимулов и поощрений. И, наконец, сотрудники организации должны знать друг друга и активно общаться между собой. Тесные коммуникативные сети активизируют обмен идеями и способствуют необходимой для достижения синергизма кооперации.

В.-Б. Занг применил ранее известные модели нелинейных уравнений, в том числе модели Германа Хакена, теорию катастроф Тома, параметр порядка Ландау и другие для моделирования экономических систем.

Э. Петере в своей работе применил в анализе рынка капитала методы фрактальной геометрии, основоположником которой является Бенуа Мандельброт. Он показал возможность использования методов фрактальной геометрии в экономическом анализе. Петере при этом использовал термин «фракталы» не только как традиционное самоподобие геометрических фигур, но и применил методы фрактальной геометрии к цифровым трендовым

рядам.

Первые российские работы в области использования синергетики в экономике принадлежат Б.Л. Кузнецову, концепция которого нашла свое отражение в книге «Введение в экономическую синергетику» [5]. Следует отметить, что сам термин экономическая синергетика в отечественной литературе был впервые употреблен Кузнецовым.

Концепция синергизма оказала заметное влияние на управленческое мышление. В обзоре обширной литературы по диверсификации Фридрих Тротвайн, профессор Бохумского университета в Германии, обнаружил, что менеджеры очень часто объясняют необходимость слияний в терминах синергизма, а большинство практических рекомендаций относительно приобретений компаний в управленческой литературе исходит из положения о том, что они являются оправданными только в случае реализации синергетического потенциала .

Синергетическое развитие фирмы, как экономической системы, достигается не за счет экономии, стабилизации, расширения производства, а через активизацию системоформирующих факторов и направление их на создание прорывных технологий, товаров-лидеров, новых рынков. И целью менеджеров должно быть выявление возможных синергетических эффектов и максимальное их использование для достижения целей всей системы, т.е. фирмы.

Литература

1. Г. Хакен Информация и самоорганизация. Макроскопический подход к сложным явлениям. - М. Прогресс, 1986.
2. Пригожин И., Стенгерс И Порядок из хаоса: Новый диалог человека с природой - М.Мир, 1991.
3. Кондратьев Н., Яковец Ю., Абалкин Л. Большие циклы конъюнктуры и теория предвидения. Избранные труды. — М.: Экономика, 2002.
4. Игорь Ансофф: Стратегический менеджмент. Классическое издание — Питер, 2009.
5. Кузнецов Б.Л. Введение в экономическую синергетику. - Наб. Челны; КамПИ, 1996.