

Министерство образования Российской Федерации
Байкальский государственный университет экономики и права

С. В. Чупров

**ГЕНЕЗИС И ЗАКОНОМЕРНОСТИ ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ
(РАВНОВЕСИЕ, УСТОЙЧИВОСТЬ, РАЗВИТИЕ)**

Иркутск 2003

ВВЕДЕНИЕ

С незапамятных времен мысль человека билась над разгадкой природы окружающего его мира. Необозримое множество естественных, биологических, технических, искусственных и иных систем завораживало сознание человека и побуждало его проникать в тайны их строения и движения. И не мудрено поэтому, как подметил А. Эйнштейн: «Наука – это неустанная многовековая работа мысли свести вместе посредством системы все познаваемые явления нашего мира».

Между тем, несмотря на колоссальное многообразие существующих систем, они обнаруживают общие или сходные коренные свойства. Вследствие этого им присущи универсальные закономерности и принципы образования и поведения. Вот почему история науки хранит немало примеров плодотворного взаимообогащения отраслей научного знания системными исследованиями. Физика и химия, биология и экономика, кибернетика и математика, социология и философия вносили свой вклад в становление и развитие системологии, благодаря чему ныне она представляет стройное учение о системах.

Однако не вызывает сомнений, что созданное учение весьма далеко от завершения. По мере того, как пытливым ум человека открывает новые качества системы, прирастает и знание о ней. Но вместе с тем эти открытия порождают и вопросы, формирующие повестку исследований для последующих поколений системных аналитиков.

Настоящая монография - лишь краткий набросок к одному из разделов системологии, в фокусе которого генезис и фундаментальные закономерности экономической системы. Бросая беглый взгляд на их сущность, автор находит необходимым оттенить среди них закономерности равновесия, устойчивости и развития. Вследствие этого автор отчетливо понимает, что его труд в лучшем случае может удовлетворить лишь потребность первого знакомства, но не более того. Для углубленного анализа закономерностей экономических систем заинтересованному читателю есть смысл обратиться к специальной литературе.

Автор пытался по мере возможности избежать (насколько успешно – судить читателю) увлечения чрезмерным теоретизированием в ущерб практической стороне обсуждаемых вопросов, для чего сопровождал изложение материала иллюстрациями прикладных примеров, почерпнутых из деятельности предприятий сферы услуг. Хотя, разумеется, наглядное и убедительное подтверждение рассматриваемых закономерностей можно найти в любой сфере экономики и не только в ней, но и других областях естествознания и общественной жизни.

Настоящая работа была поддержана грантами Министерства образования РФ в области фундаментальных исследований по экономике в 1996-2002 годах.

Представляя на суд читателей эту монографию, автор хотел бы выразить слова искренней благодарности своим наставникам и коллегам по Иркутскому государственному техническому университету и Байкальскому государственному университету экономики и права, и прежде всего, профессорам Е.И. Попову, Г.В. Давыдовой, Т.Д. Бурменко и доценту И.В. Замятину, вдохновлявшим автора в его исследованиях и проектировании систем управления.

Отзывы и критические замечания автор просит направлять по адресу: 664003 г. Иркутск, ул. Ленина, д.11, Байкальский государственный университет экономики и права или по электронной почте на адрес E-mail: chuprov@isea.ru.

ГЛАВА 1. ГЕНЕЗИС И СВОЙСТВА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

1.1. Происхождение понятия системы

Удивительное единство и гармония мироздания издавна поражали воображение людей. Непостижимая сложность и взаимообусловленность явлений и процессов не давали покоя ни древним мыслителям, ни их нынешним потомкам - физикам, химикам, биологам, кибернетикам, математикам, философам, экономистам. В стремлении раскрыть источник самодвижения природы и общества, познать в них причинно-следственные связи и закономерности исследователи из века в век наращивали знания о системах и шли к современному представлению о них.

Где истоки понятия «система», как она вошла в наш обиход? Свое происхождение эта категория берет от греческого слова *systema*, означающего в переводе «целое, составленное из частей, соединение». В те незапамятные времена, когда мудрецы Древней Греции создавали свое учение о строении Вселенной и мучительно искали ее движущее начало, стало складываться и воззрение о системах. От пронизательного взгляда Гераклита (Heraclitus), Демокрита (Democritus), Аристотеля (Aristoteles) не ускользнули сложность и противоречивость созерцаемых ими систем, будь то звездные скопления или возвращаемые знаки.

Примечательным в этом отношении является воззрение Гераклита (Heraclit). Он полагал, что мир всегда был, есть и будет вечно живым огнем, закономерно воспламеняющимся и снова закономерно угасающим. Все течет, но в этом течении господствует логос (мировой разум) как закон. При этом во всем объединены противоположности и существует скрытая гармония.

Между тем приведенное выше определение системы, отмечая ее важнейшее качество - целостность, было слишком общим и абстрагировалось от присущих системе черт. Становилось очевидным, что целостность системе придает сочленение ее элементов, благодаря чему система отличается от простой суммы, совокупности составляющих ее компонент. Поэтому оказалось необходимым осмыслить понятия целого и части и отношение между ними.

К проблеме целого и части проявили интерес уже в глубокой античности. Так, Аристотель (Aristoteles) следующим образом понимал сущность этих категорий: «Целым называется то, у чего не отсутствует ни одна из тех частей, состоя из которых оно именуется целым от природы, а также то, что так объемлет объемлемые им вещи, что последние образуют нечто одно...» [10, с. 174-175]. Тем самым целое не только объединяет в себе его части, но и выступает качественно новым образованием.

Выяснение природы целого и его частей подвело к исследованию способа их взаимодействий, которые устанавливаются между элементами и

порождают систему как таковую. Вследствие этого в определение системы стали включать существующие в ней **связи** между элементами. Причем, во внимание принимались связи как внутри системы, так и за пределами ее.

Как писал А. Рапопорт (A. Rapoport), система представляет собой «не просто совокупность (totality) единиц (частиц, индивидов), когда каждая единица управляется законами причинной связи, действующей на нее, а совокупность отношений между этими единицами» [62, с.88]. В результате добавление в систему новой единицы вводит не только отношения этой единицы ко всем другим, но и изменяет отношения между всеми единицами системы.

Теория систем изобилует различными подходами к определению понятия системы, что вполне естественно, учитывая их громадное разнообразие и многоаспектность. Условно эти подходы можно разделить на объектный, поведенческий, феноменологический (причинно-следственный), формально-логический.

Охарактеризуем содержание этих подходов.

Объектный подход, который рассматривает систему как физический объект. Основоположник теории систем Л. фон Берталанфи (L. von Bertalanffy) полагал, что система – это комплекс из взаимодействующих компонентов или совокупность элементов, находящихся в определенных отношениях друг с другом и со средой [68, с.26]. Подобную точку зрения разделяет один из зачинателей кибернетики С. Бир (S. Beer), подразумевающий под этим термином «взаимосвязь самых различных элементов. Таким образом, все, состоящее из связанных друг с другом частей, мы будем называть системой» [15, с.22].

Поведенческий подход, фокусирующий внимание на поведении исследуемого объекта. Так, классик кибернетики У. Эшби (W. Ashby) называет системой совокупность переменных, которые приводятся экспериментатором в некоторое состояние и тем самым образуют линию поведения системы. Благодаря этому экспериментатор получает возможность изучения функционирования системы [88, с.385].

Феноменологический (причинно-следственный) подход, описывающий систему в терминах теории множеств. Смысл этого подхода раскрывают М. Месарович (M. Mesarovic) и Я. Такахара (Y. Takahara) [50, с.7]. Такая система «вход-выход» становится конструктивной, когда появляется задача изучения иерархических, многоуровневых систем принятия решений. Аналогичного мнения придерживаются Н.Е. Кобринский, Е.З. Майминас и А.Д. Сминов [84, с.24].

Формально-логический подход, который выводит определение системы из абстрактного представления ее. В частности, в словаре-справочнике «Математика и кибернетика в экономике» (отв. ред. акад. Н.П. Федоренко) можно встретить определение: «Система - множество, на котором реализуется заранее данное отношение **R** с фиксированными свойствами **P**» (А.И. Уемов, В.И. Богданович [47, с.495]). При этом в качестве отношения могут быть приняты связи в системе или отношения порядка.

Иногда в определение системы, подобное этому, вводится ее свойство целостности. «Система – целостное множество объектов (элементов), связанных между собой взаимными отношениями», - уточняет акад. Г.С. Поспелов [57, с.12].

В результате системами стали называть «множество элементов, находящихся в отношениях и связях друг с другом, образующих определенную целостность, единство» [19, с.1102]. Процитированное из Большого энциклопедического словаря, такое определение системы является сегодня наиболее универсальным и употребительным. Его преимуществом является безотносительность к природе систем, которая накладывает специфику на их строение и функционирование и может быть учтена в определении конкретной системы.

В ряде толкований резонно акцентируется внимание на многосвязности и взаимозависимости элементов системы, ввиду чего она не может быть разложена на автономные части. В последнем случае система переходит в иное качество или просто утрачивает себя.

К слову, эту черту систем подметил еще Гегель (Hegel): «Целое, хотя оно и состоит из частей, перестает, однако, быть целым, когда его делят...» [26, с. 304]. Отсюда целостность системы предполагает отсутствие в ней каких-либо изолированных частей, т.е. не охваченных отношениями с другими частями системы.

На этом основании свойство зависимости распространяется на все без исключения элементы системы, ввиду чего ее толкование подразумевает взаимодействие всех элементов и нераздельность системы.

Примером такого определения служит трактовка системы Р. Акоффом (R. Ackoff) и Ф. Эмери (F. Emery), под которой они понимают «множество взаимосвязанных элементов, каждый из которых связан прямо или косвенно с каждым другим элементом, а два любые подмножества этого множества не могут быть независимыми» [3, с.27]. В развитие этого определения Р. Акофф (R. Ackoff) приходит к заключению о том, что система как совокупность из двух и более элементов, отвечает следующим условиям: во-первых, поведение каждого элемента влияет на поведение целого, во-вторых, поведение элементов и их воздействие на целое взаимозависимы, и в-третьих, если существуют подгруппы элементов, каждая из них влияет на поведение целого и ни одна из них не оказывает такого влияния независимо [4, с.17].

Овладение новыми областями знаний и продвижение по ряду направлений кибернетики позволило обнаружить примечательные свойства систем, которые раньше выпадали из поля зрения аналитиков. Бурное вторжение системного подхода в другие отрасли науки не только открывало для них перспективные исследовательские проекты, но и имело благотворное влияние для становления самой теории систем. И это понятно: взаимообогащение молодой еще системной концепции поисковыми результатами ес-

тественнонаучных и гуманитарных дисциплин приносило им обоюдную пользу.

Какие атрибуты систем расширили в дальнейшем понятие о ней и вошли в определение системы? Не лишено резона мнение авторитетных специалистов, в частности, М. Месаровича (M. Mesarovic), А.И. Умова, А. Холла (A. Hall), о том, что среди атрибутов системы достойны внимания **свойства** ее элементов и связей, что порождает миссию системы и придает ей функциональное назначение. В зависимости от этих свойств раскрывается сущность и своеобразие поведения конкретной системы. Так, одни и те же элементы могут входить в различные системы и, проявляя в каждой из них свои специфические свойства, формировать у систем те или иные желаемые качества.

Примечательно, что М. Месарович (M. Mesarovic) и Я. Такахага (Y. Takahara) подчеркивают необходимость отвлечения от конкретной природы изучаемой системы и называют объектом исследования теории систем формальную взаимосвязь между наблюдаемыми признаками и свойствами систем. Ввиду этого «изучение логических следствий из того, что системы обладают определенными свойствами, должно быть основным содержанием любой общей теории систем, которая никогда не может ограничиться лишь дескриптивной классификацией систем» [50, с.10].

Известно, что в жизни каждый из нас является членом различных систем, которые отличаются по своей природе. Например, мы можем состоять членами систем «семья», «учебная группа» (в вузе), «фирма», «садоводство», «автокооператив» и др., причем, их миссия и характер деятельности, как видно, далеки друг от друга.

Вместе с тем некоторые аналитики усматривают в подобной интерпретации системы неполноту, считая необходимым указать на ее **исследователя (наблюдателя)**. Дело в том, что границы и содержание системы во многом обуславливаются подходом и возможностями лица (коллектива), выполняющего ее изучение или конструирование. Поэтому одна и та же система, обозреваемая под различным углом зрения, может быть отображена в исследовании в том или ином ракурсе (рис. 1.1).

Вообще говоря, проблема адекватного описания наблюдаемого явления возникла уже в ходе исследования физических систем, в частности, атома. Возвращаясь к истории создания науки о ядре, основоположник квантовой механики Н. Бор (N. Bohr) вспоминал: «Однако исследование мира атомов...обнаружило присущие этому миру ограничения в способе его описания, воплощенном в разговорном языке, развившемся для ориентации в окружающем нас мире и годном для описания событий повседневной жизни» [20, с.188].

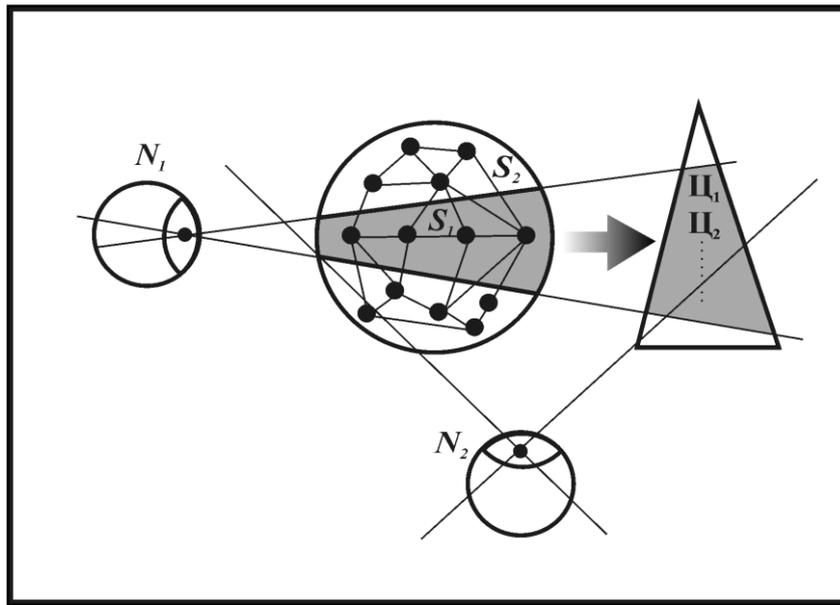


Рис. 1.1. Взгляд наблюдателей N_1 и N_2 на систему S под различным углом зрения

На это обстоятельство обращает внимание и У. Эшби (W. Ashby). По его мнению, если система в ходе исследования становится все больше и больше, информация о ней резко возрастает и восприятие ее становится невозможным. Тогда целью «должно быть получение частичного знания, которое, будучи частичным по отношению к целому, было бы тем не менее полным в себе и достаточным для решения данной практической задачи» [88, с.153].

На необходимость учета наблюдателя в процессе исследования системы обращают внимание Н.Е. Кобринский, Е.З. Майминас и А.Д. Сминов [84, с.23], Ф.Е. Темников и В.Н. Волкова [68, с.27-28].

Вместе с тем существенно отличаются от прочих системы, обладающие поведением, - так называемые бихевиористические (от англ. behaviour - поведение) системы. Поскольку предметом нашего рассмотрения служат экономические системы, следует дополнить ее определение **целями** создания системы. Целевая установка играет для таких систем основополагающую роль, задавая для нее внутреннее строение и характер функционирования (цели $\mathbf{Ц}_1$ и $\mathbf{Ц}_2$ на рис. 1.1).

Самым лаконичным образом эту мысль выразил автор всеобщей организационной науки тектологии А.А. Богданов: «Организм, организация имеют свою «цель» и «сообразно» ей устроены» [17, с.113].

Приоритетное значение целевых ориентиров для таких систем вызывает естественное желание оговорить этот атрибут в определении системы, указывая на ее целеустремленный характер. Однако подобное расширение определения оправдано, когда речь идет о системах, способных к целеполаганию, но вызывает сомнение применительно к системам любой суб-

станции, в том числе, и не наделенных свойством формирования собственных целей.

В частности, А.П. Градов называет системой совокупность взаимосвязанных элементов, предназначенную для достижения определенной цели [85, с.11]. Близкое по смыслу определение системы дает и В.В. Мыльник, в интерпретации которого она рассматривается как «целенаправленный комплекс взаимосвязанных элементов любой природы и отношений между ними» [53, с.6-7]. Несколько шире трактует понятие системы И.В. Прангишвили: «Под системой обычно понимают совокупность взаимосвязанных элементов, объединенных единством цели (или назначения) и функциональной целостностью» (выделение жирным шрифтом И.В. Прангишвили) [58, с.23]. Солидаризируется с И.В. Прангишвили и Э.А. Смирнов, полагающий системой «целое, созданное из частей и элементов, для целенаправленной деятельности» [69, с.14]. С такими определениями можно согласиться при рассмотрении экономических, социальных и им подобных целенаправленных систем, однако оно не корректно, если иметь в виду природные системы (атом, молекулу и др.).

Но говоря об экономических системах, необходимо рельефнее отделить их отличительное качество: достижение целей системы предполагает взаимообмен ресурсами с окружающей средой и благодаря этому система приобретает свойство **производства изделий или услуг** для внешних потребителей и поддержания достаточного уровня своих ресурсов и целостности.

Таким образом, обобщая атрибуты экономической системы, можно сформулировать следующее определение ее.

Экономическая система представляет собой множество связанных между собой элементов (людей, материалов, техники и т.д.), совокупность которых удовлетворяет потребности своего окружения в услугах и изделиях и характеризуется в рамках проводимого исследования целостностью и целенаправленным поведением.

Заметим попутно, что в этом определении содержится известная противоречивость, поскольку, с одной стороны, целостность экономической системы придает ей некоторую замкнутость по отношению к внешней среде, а с другой, наоборот, открытость - тесное взаимодействие с поставщиками ресурсов и потребителями продукции. Недаром теоретик кибернетики акад. В.М. Глушков называл экономической системой «сообщество, включающее в себя не только производителей, но и потребителей материальных благ» [28, с.145]. Между тем понятно, что эта противоречивость носит весьма относительный характер.

Подытоживая обзор взглядов на определение системы, нельзя не отметить, что весомый вклад в развитие представлений о ее природе внесли не только специалисты по теории систем и кибернетике, но и современные философы.

Благодаря исследованиям акад. В.Г. Афанасьева, Б.В. Бирюкова, И.В. Блауберга, И.Б. Новика, В.Н. Садовского, В.С. Тюхтина, А.И. Умова, А.Д. Урсула, Э.Г. Юдина и других (обобщение философских подходов можно найти, например, в [11]) углублялось познание сущности и структуры, закономерностей и принципов поведения систем.

Разумеется, вряд ли можно дать исчерпывающее толкование системы. И не только потому, что системы отличны друг от друга, имеют бесконечное множество свойств и подвести их под «общий знаменатель» довольно трудно. Ведь с течением времени наши знания о системе прирастают, ввиду чего переосмысливается и дополняется само определение системы. Подобно тому, как системы живут и развиваются, уточняется и совершенствуется понятие о ней.

Мы живем среди систем, и это обстоятельство свидетельствует о колоссальном многообразии системных образований. Упорядочивая известные подходы к их классификации, аналитики склонны разделить системы на следующие группы [11, с.49-50; 42, с.479; 58, с.49-50].

1. Естественные системы, т.е. объективно существующие и связанные между собой комплексы объектов, процессов и явлений (атом, молекулы, организм, вселенная).

2. Искусственные системы, созданные человеком, например, промышленные предприятия, туристические фирмы, гостиницы, учреждения здравоохранения, банки и т.п.

3. Идеальные и концептуальные системы, под которыми понимается тот или иной образ системы, возникающий в процессе восприятия человеком картины действительного мира. Таковыми могут воображаемый проект будущего предприятия, перспективы развития фирмы и др.

4. Виртуальные системы - сходные (изоморфные) реальным объектам, явлениям, процессам модельные или мыслительные представления о них.

Приведенная классификация не претендует, конечно, на универсальность и завершенность. Нет сомнений в том, что она претерпит изменение с накоплением новых знаний о системах, их природе и свойствах.

1.2. Категории содержания системы

Исследование и проектирование систем подразумевает применение некоторого языка ее описания. Он должен быть достаточно информативным, емким по смыслу для охвата проблематики систем и при этом не допускать двусмысленности. В противном случае могут возникнуть трудности как с полнотой изложения материала, так и с пониманием его существа.

Вследствие этого уместно остановиться на базовых понятиях, характеризующих строение и деятельность экономических систем. Раскроем содержание тех из них, которые составляют терминологический минимум

теории систем и потребуются нам в дальнейшем. Прежде всего обратимся к категориям, раскрывающим само понятие системы.

Элемент системы – это ее наименьшее звено в рамках выполняемого исследования. Другими словами, ее первичные ячейки, которые в том или ином конкретном анализе системы не подлежат дроблению, выполняют определенные функции и формируют представление о ее устройстве и поведении.

По убеждению Д.И. Менделеева, элемент системы должен восприниматься в сознании исследователя как нечто известное и допускаемое. «Очевидно, что изучать что-либо возможно лишь тогда, когда нечто уже признается за исходное, несомненное, готовое в сознании. – отмечал классик химии. – Таковым должно признать, например, число, время, пространство, вещество, форму, движение, массу... Так, при изучении химии понятие об элементах ныне должно признать почти без всякого дальнейшего его анализа» [49, с.448]. Переходя затем к атомному учению, Д.И. Менделеев писал о том, что «частица вещества по этому представлению столь же сложна, как целый мир, и в ней есть свои уединенные тела – атомы – подобные солнцам и планетам, удерживаемые притяжением и силами в подвижном, но прочном равновесии, свои спутники и пр.» [49, с.451-452].

В сложных системах те или иные элементы могут существовать лишь постольку, поскольку в системе присутствуют другие связанные с ними элементы. Поэтому, если одни из них меняются или выбывают, то происходит трансформация остальных элементов-спутников и системы в целом.

Подобное явление наблюдается, по-видимому, уже в микромире. «Электроны и позитроны не существуют в свободном состоянии в ядре, - отмечал Э. Резерфорд (E. Rutherford), - они связаны с нейтроном или протоном в зависимости от обстоятельств и могут высвободиться при определенных условиях, когда происходят большие изменения энергии внутри ядра» [63, с.17].

Цели и специфика задачи диктуют выбор элементов, в качестве которых могут быть выбраны различные части системы: рабочее место, бюро, отдел, участок, цех, филиал, предприятие, объединение и др. Ясно, что и они в свою очередь тоже могут представлять систему со своим внутренним строением.

Так, с позиций стратегического управления вычленять элементы производственной системы следует не по традиционному принципу (орудия, предметы труда и собственно труд), замечает А.П. Градов. Дифференциация системы должна быть подчинена задаче раскрытия возможностей выдвижения и достижения стратегических целей [85, с.15].

Впрочем, иногда элементы системы определяют обратным способом: не разбиением системы на части, а, наоборот, соединением их, т.е. как компоненты, образующие изучаемую систему. Такой «синтезирующий» подход демонстрируют М. Месарович (M. Mesarovic) и Я. Такахара (Y. Takahara), называя эле-

ментом систему S , из которой с помощью основных операторов соединения (по каскадно, параллельно, с замыканием посредством обратной связи) можно получить исходную систему S [50, с.210].

Так, элементами гостиничного предприятия могут рассматриваться административная служба, служба управления номерным фондом, отдельные менеджеры и т.д., предприятий питания – дирекция, цехи, занятые приготовлением и реализацией пищи, технологические линии, отдельные рабочие места и т.д.

Среда представляет собой совокупность принимаемых во внимание взаимосвязанных элементов, их свойства и характеристики. В среде выделяют некоторое множество элементов, которое образует изучаемую систему, и остальные элементы, окружающие ее. Говорят, что первые составляют внутреннюю, вторые – внешнюю среду или окружение («среду обитания») системы. При этом предполагается, что изменение свойств элементов внешней среды влияет на систему и наоборот.

Понятно, что такое подразделение среды на внутреннюю и внешнюю носит условный характер, и граница между ними обуславливается критерием выделения системы. Этот критерий обычно задается внешней средой, диктуется соображениями исследования и потому часто в ходе его переосмысливается и уточняется (рис. 1.2).

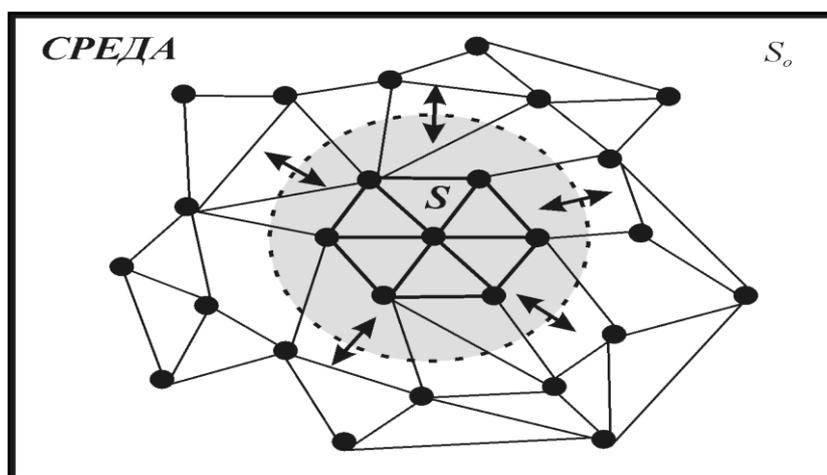


Рис. 1.2. Граница между внешней S_0 и внутренней S средой системы

Каким образом на практике проводят разграничение среды на внутреннюю и внешнюю? По мысли акад. В.М. Глушкова, «такое разделение происходит в результате последовательного перебора и включения в систему объектов и процессов, оказывающих заметное влияние на процесс достижения поставленных целей. Окончание такого перебора может произойти прежде всего потому, что будут исчерпаны все существенные факторы. Система в этом случае

может рассматриваться как замкнутая, т.е. с известной степенью приближения независимая от внешней среды» [27, с.147].

Например, если объектом исследования выбрано гостиничное предприятие, то внешней средой для него является регион с присущей ему социально-экономической, культурно-исторической, транспортной и другой спецификой. Если в качестве объекта исследования выступает отдельная служба (скажем, служба управления номерным фондом), то окружающая ее внешняя среда – гостиничное предприятие в целом.

Свойства среды находят выражение в многообразии, взаимозависимости, изменчивости и определенности значений ее факторов.

Очевидно, чем больше многообразие и изменчивость факторов среды, тем она сложнее для анализа. При этом скорость изменения значений факторов характеризует степень подвижности среды, ее динамичность. А определенность значений факторов, т.е. объем и точность сведений о них, придает среде ту или иную «прозрачность» и влияет на процесс ее воспроизведения формальными средствами, в частности, экономико-математическими моделями.

Поскольку деятельность предприятия питания зависит от платежеспособного спроса и вкусовых предпочтений клиентов, качества приготовления пищи и иных факторов, резкое колебание их способно нарушить производственно-финансовое положение предприятия. В этих условиях усложняется не только задача обеспечения стабильной работы предприятия, но и моделирование его дальнейшего поведения.

Связь – это ограничение, налагаемое на элементы системы. Образуя связь, элементы утрачивают часть своей свободы, но вместе с тем приобретают возможность взаимодействовать друг с другом.

Связи существуют как внутри некоторой системы, так и с внешней средой. Посредством внешних связей система ведет «общение» со своим окружением и, в частности, обмен ресурсами. С помощью внутренних связей элементы системы поддерживают контакт между собой и сохраняют ее целостность.

Предприятие имеет каналы коммуникаций с внешней средой, через которые поступают законы, указы, постановления и прочие нормативные акты властных органов. Выступая в роли регламентов, они очерчивают «правовое поле» его деятельности и тем вводят определенные ограничения. Наряду с этим среда самого предприятия насыщена множеством внутренних связей, ограничивающих маневрирование его подразделений рамками плановых заданий, распоряжений и

т.д. Посредством этих связей передаются предписывающие и отчетные сведения, благодаря чему достигается слаженность работы подразделений и единство системы «предприятие».

Различают жесткие, постоянные во времени связи, и гибкие, которые могут изменяться в процессе работы системы. Необходимо иметь в виду, что с позиций управления связь представляет собой обмен информацией между элементами различных систем или одной и той же системы. В первом случае система «узнает» о действиях другой системы, во втором случае с помощью информационного обмена обеспечивается координирование работы элементов системы и ее целенаправленное поведение.

Действительно, в управленческом разрезе по каналам внешних и внутренних связей циркулируют информационные потоки. От внешней среды предприятие получает информацию о правовых нормативах, платежеспособном спросе и потребительских предпочтениях клиентов, действиях конкурентов и т.д. Во внешнюю среду предприятие отправляет статистические отчеты, запрашиваемые государственными органами сведения, рекламные и иные сведения. Внутри предприятия потоки информации несут данные о принятых решениях руководства, экономических нормативах, фактическом исполнении установленных заданий и другие данные, которые способствует достижению целей предприятия.

В зависимости от характера связей можно встретить непосредственные и опосредованные, сильные и слабые, направленные и ненаправленные, прямые и обратные связи.

Передаваемые сведения могут поступать сразу адресату (непосредственные связи) или через промежуточное звено (опосредованные связи). К тому же движение их может быть интенсивным и регулярным (сильные связи), либо эпизодическим (слабые связи). Если информационный поток имеет строго заданный маршрут, связь называется направленной, если «туда и обратно» - ненаправленной. Направленную связь от руководящего звена к исполнительному принято именовать прямой, от исполнительного звена к руководящему – обратной.

Таким образом, можно сказать, что от директора (генерального директора) гостиничного предприятия к его заместителю ведет непосредственная, сильная, направленная и прямая связь. С другой стороны, связь от менеджера по эксплуатации номеров к директору (генеральному директору) чаще всего опосредованная, слабая, направленная и обратная.

Под *целостностью системы* понимают ее органическое единство, выражаемое обособленностью элементов данной системы от элементов внешней среды и способностью к самосохранению системы. Ее целостность обеспечивается прежде всего тем, что внутренние связи системы

сильнее, нежели внешние, и потому удается противостоять негативным воздействиям окружающей среды и избежать распада системы. С другой стороны, ее целостность поддерживается появлением у системы новых интегративных свойств, что побуждает ее элементы взаимодействовать друг с другом и следовать коллективному поведению.

«Целостность означает, что система относительно окружающей среды выступает и соответственно воспринимается как нечто единое. – пишет акад. Г.С. Поспелов. - Видимо, системы могут иметь различную степень целостности, которой соответствует различная степень взаимосвязи между ее элементами. Эта взаимосвязь описывается отношениями между элементами системы» [57, с.12].

Стремление людей вступать в трудовые отношения и образовывать коллективы объясняется возможностью сообщества людей привлекать крупные ресурсы и выполнять функции, которые не под силу каждому индивидуальному работнику. Тесное сотрудничество между ними в процессе деятельности объединяет их в рамках отдельного предприятия и обособляет от других экономических образований. Вследствие этого созданное предприятие приобретает свойства целостности и совместного поведения.

В методологическом аспекте здесь необходимо отметить следующее. Поскольку целостность имеет примат над остальными свойствами системы, именно система как целое доминирует во взаимодействии с элементами, а не наоборот. Элементы составляют систему, но при этом она подчиняет себе свои элементы и при расщеплении в ходе анализа порождает их. Ведь разбиение системы на элементы исследователем может быть выполнено различным образом, но целостность ее от этого не меняется.

Цель системы выражает ее намерение относительно результата своей деятельности на протяжении определенного периода времени.

По формулировке родоначальника стратегического управления И. Ансоффа (I. Ansoff), цель – это критерий успеха или неудачи компании [9, с.81]. «Цель – желаемый результат деятельности, достижимый в пределах некоторого интервала времени», - уточняет акад. Г.С. Поспелов [57, с.9].

Цель выступает объединяющим атрибутом экономической системы, который побуждает людей образовывать коллективы, работать совместно и выстраивать общую линию деятельности.

«Стремление сопродуцировать достижение общих целей – это то, что продуцирует взаимодействия, объединяющие индивидов в социальную группу», - пишут Р. Акофф (R. Ackoff) и Ф. Эмери (F. Emery) [3, с.203].

Тем самым цель выступает движущим мотивом образования системы, предпосылкой ее функционирования и целостности.

Необходимо отметить, что цели зависят от природы и сложности системы и могут варьировать в широком диапазоне. В частности, для простых

систем цель может состоять в поддержании заданного режима функционирования, для более сложных – в адаптации систем к подвижному окружению для сохранения своей устойчивости или познании свойств наблюдаемых процессов.

Аналитики часто обращают внимание на то обстоятельство, что перевод целей системы на математический язык на практике не всегда удается, что не должно смущать педантичных исследователей. М. Месарович (M. Mesarovic) и Я. Такахара (Y. Takahara) в развиваемой ими теории систем полагают, что «в общем случае понятие цели и целенаправленного поведения может остаться неформализованным, поскольку, возможно, следует воздержаться от попыток описания подобного поведения в ситуации, когда точный смысл понятия цели и процесса, ведущего к ее достижению, не сформулирован в явном виде» [50, с.300]. Прежде чем приступить к формализации, отмечают они, исследователям необходимо предположить, что они обладают умением распознавать «заветное» состояние системы. Достаточно часто эта проблема пронизывается субъективным восприятием цели и имеет психологический характер.

Кроме того, М. Месарович (M. Mesarovic) и Я. Такахара (Y. Takahara) раскрывают задачу формализации целенаправленности системы и в свете теории принятия решений: «Любую систему преобразования входов в выходы можно представить как систему принятия решений, и наоборот. Любую систему можно рассматривать и как систему принятия решений, просто опираясь на предположение о целесообразности ее поведения» [50, с.299].

В ряду коммерческих организаций предприятия сферы услуг преследуют цель извлечения прибыли посредством оказания клиентам своих услуг. Однако они могут иметь и другие намерения - войти на рынок услуг, удержать на нем свои позиции, освоить новые услуги и др. В результате деятельность предприятия может носить многоцелевой характер, что существенно усложняет разработку и принятие управленческих решений.

Подытоживая, еще раз заметим, что обсуждаемые понятия являются исходными для определения категории системы. В последующем эта терминология будет наполняться в смысловом отношении и расширяться по мере изучения атрибутов и закономерностей поведения системы.

1.3. Свойства и виды систем

Коренной атрибут системы – ее целостность – обеспечивается зарождением у системы новых качеств, отсутствующих у ее элементов в отдельности. Именно такие интегративные свойства придают системе уникальность и обуславливают специфику ее деятельности.

В зарубежной системологии этот феномен получил название *эмерджентности* (от латинского *emergere*), что в переводе означает «появляться, возникать». При этом констатируется принципиальная несводимость

свойств системы к сумме свойств составляющих ее элементов и невыводимость из последних свойств системы. Этим подчеркивается качественная новизна эмерджентных свойств системы: они не могут быть получены простым сложением свойств ее элементов, хотя свойства элементов, конечно, накладывают отпечаток на свойства системы.

Скажем, предприятие питания, имеющее в своем составе склад, цехи приготовления и реализации пищи и другие подразделения, предоставляет клиентам такой объем пищевых продуктов, который превышает суммарные возможности индивидуальных работников, занятых на предприятии.

Отношения системы и ее элементов отличаются взаимным действием друг друга: система оказывает влияние на элементы, элементы – на систему. В результате элементы утрачивают некоторые свойства, которые они имели в свободном (до вхождения в систему) положении, но взамен приобретают иные свойства, вытекающие из их места и функций в системе. Аналогично и система претерпевает изменения в случае включения в нее новых или исключения прежних элементов. Кстати, в процессе взаимодействия элементов системы у нее могут появляться не только новые свойства, но и части, которые отсутствовали у системы раньше. Тем самым у системности просматриваются структурный и функциональный аспекты.

Разделение труда на предприятии ведет к специализации подразделений и отдельных работников, ввиду чего сужается спектр их функций, зато они приобретают или повышают профессиональные знания и квалификацию в своей области. Благодаря этому увеличивается производительность труда работников и производственная мощность предприятия. Вместе с тем в ходе структурных изменений на предприятии (объединение, разделение и т.д. подразделений) может быть образовано новое подразделение с возложением на него необходимых функций.

Выше уже отмечалось, что разделение среды на внешнюю и внутреннюю в известной мере условно и приносится исследователем. Такое отграничение одних элементов от других дает возможность очертить в среде систему, но вместе с тем подчеркивает неотделимость системы от своего окружения. Поэтому функционирование системы протекает во внешней среде и находится под влиянием их взаимодействия друг с другом.

С точки зрения менеджмента влияние внешней среды на деятельность предприятия в последнее время значительно возросло. До недавнего времени менеджмент был ориентирован преимущественно во внутреннюю среду предприятия, тогда как ныне он призван обеспечить намеченный результат в своем окружении. Говоря словами П. Друкера (P. Drucker), «менеджмент предназначен

для того, чтобы любая организация – коммерческое предприятие, церковь, университет или приют для женщин-жертв насилия, - имела возможность достичь запланированного результата во внешней среде, за пределами организации» [32, с.64].

В зависимости от степени коммуникативности системы с окружением различают закрытые и открытые системы.

Закрытая (замкнутая) система не имеет каналов обмена с внешней средой. Иными словами, ни один элемент системы не связан ни с одним элементом внешней среды. При рассмотрении подобной идеализированной системы пренебрегают влиянием ее окружения, полагая, что система является автономной и остается «непроницаемой» для его воздействия. Поэтому изменение состояний закрытой системы может быть порождено лишь какими-то внутренними причинами, а поведение системы определяется ее начальным состоянием, характеристиками элементов и структуры системы.

В такой изолированной системе, лишенной какого-либо взаимообмена со своим окружением, согласно второго начала термодинамики, самопроизвольно протекает необратимый процесс возрастания энтропии (хаоса) и по достижении состояния равновесия энтропия замкнутой системы становится максимальной. Иными словами, неизбежно происходит деградация системы и наступает ее разрушение.

Открытая система, наоборот, имеет канал обмена с внешней средой и поэтому испытывает ее влияние. У таких систем хотя бы один ее элемент связан с элементом окружения. В общем случае взаимодействие с внешней средой может иметь многообразный характер: материально-технический, энергетический, кадровый, финансовый, информационный и иной. Тем самым открытые системы восприимчивы к воздействиям окружения, способны реагировать на них и изменять режим своего функционирования.

М. Месарович (M. Mesarovic) и Я. Такахага (Y. Takahara) связывают понятие открытой системы в классическом смысле с тем, что на нее действует источник энергии или информации, поведением которого нельзя управлять, или непосредственно, без ошибок наблюдать, либо реакция такой системы становится неоднозначной, что нельзя приписать разнице в ее состояниях. Вот почему под открытой системой они понимают «систему, которую нельзя (удовлетворительным образом) представить в виде функции (т.е. даже зная все условия ее работы, нельзя сказать, каким будет ее выход)» [50, с. 295].

Взаимодействие открытых систем с внешней средой при некоторых условиях приводит к достижению подвижного равновесия их со своим окружением с присущим ему относительным постоянством структурных и функциональных характеристик системы. Наряду с этим открытые системы могут обретать некоторое состояние (называемое эквифинальным), на

которое не влияют начальное состояние системы и флуктуации среды (случайные отклонения величин ее характеристик от среднего значения), поскольку такое состояние зависит только от структуры системы.

«Подвижное равновесие открытых систем, - отмечает Л. фон Берталанфи (L. von Bertalanffy), - характеризуется принципом эквивиальности, т.е. в отличие от состояния равновесия в закрытых системах, полностью детерминированных начальными условиями, открытая система может достигать не зависящего от времени состояния, которое не зависит от ее исходных условий и определяется исключительно параметрами системы» [14, с.42].

Разумеется, в реальности системы не могут отгородиться от своего окружения и потому являются в той или иной степени открытыми. Между тем иногда аналитики пренебрегают несущественными в рамках той или иной задачи воздействиями среды (например, гравитационными, магнитными и т.п.) и представляют такую систему закрытой, допуская при этом известную условность и погрешность.

Приведем по этому поводу высказывание акад. В.М. Глушкова: «Свойство замкнутости означает возможность длительного существования системы без сколько-нибудь заметного взаимодействия с другими системами. Общее направление развития экономики состоит в переходе от большого числа малочисленных замкнутых экономических систем ко все более крупным системам национального и межнационального масштабов, а в конце концов – к единой всемирной экономической системе» [28, с.145]. Поэтому нередко в экономических исследованиях полагают, что национальное хозяйство страны, например, характеризуется меньшей или большей открытостью (закрытостью) по отношению к партнерам из-за рубежа.

Достижение целей предполагает подчинение им внутреннего устройства системы и деятельности всех входящих в нее элементов. В условиях нарастающей сложности внешней и внутренней среды целенаправленное движение системы находит выражение во множественности и масштабности выполняемых элементами функций. Вследствие этого возникает необходимость в рациональном осуществлении взаимодействия элементов системы, для чего формируется ее структура.

Структура системы – это совокупность ее базисных элементов, связей и отношений между ними, а также способов взаимодействия элементов. Она представляет собой «скелет» системы, ее инвариант, т.е. такой атрибут системы, который остается относительно стабильным при изменении режима ее работы и окружения. Структура как сеть существенных связей между элементами выполняет системообразующую и системосохраняющую роли, благодаря чему обеспечивается целостность системы. С этой точки зрения свойства системы обуславливаются не столько суммой свойств ее элементов, сколько характером структуры системы.

Так, структура гостиничного предприятия раскрывается составом штатных подразделений и связей между ними с учетом выражаемых этими связями отношений, например, подчинения. Поскольку связи на предприятии пронизывают его подразделения и увязывают их в единую систему, своей целостностью предприятие обязано структуре, предохраняющей его от распада на самостоятельные части.

Между тем относительное постоянство структуры вовсе не означает, что она пребывает неизменной в процессе функционирования системы. Наоборот, подвижность ее была бы невозможной, если бы структура системы окостенела и не подвергалась изменению. Но при этом существует предел динамичности структуры, за которым наступает переход системы в новое качество или ее разрушение. И очевидно, чем сильнее межэлементные связи в системе, тем выше устойчивость ее структуры.

Структура предприятий может модернизироваться в зависимости от целевой переориентации и состояния внешней и внутренней среды. В ряде случаев из-за резкого снижения покупательского спроса на оказываемые услуги и ухудшения финансового положения предприятие вынуждено перестраивать свою структуру, упраздняя или объединяя одни подразделения и вводя другие. Так, для оценки и анализа рыночной конъюнктуры обычно вводят службу маркетинга, для обеспечения сохранности коммерческой тайны – службу экономической безопасности и т.д.

Характерным для нынешнего этапа системных исследований является анализ быстрых структурных перемен. Они могут возникать под влиянием как внутренних, так и внешних сил. При этом понятный интерес вызывают такие незначительные сдвиги в характере функционирования системы, которые влекут за собой радикальную перестройку структуры системы.

Приведенное выше определение структуры системы по своему содержанию близко к понятию системы, что может внести путаницу в их толкование. Что объединяет эти понятия и чем же они отличаются друг от друга? И систему, и структуру образует множество взаимосвязанных элементов. Между тем структуру формируют только *устойчивые* элементы и связи, тогда как систему – вся совокупность (и устойчивых, и неустойчивых) имеющихся в ней элементов и связей (рис. 1.3). Вот почему структурные связи предохраняют систему от потери устойчивости и разрушения, несмотря на помехи, возникающие внутри и вне системы.

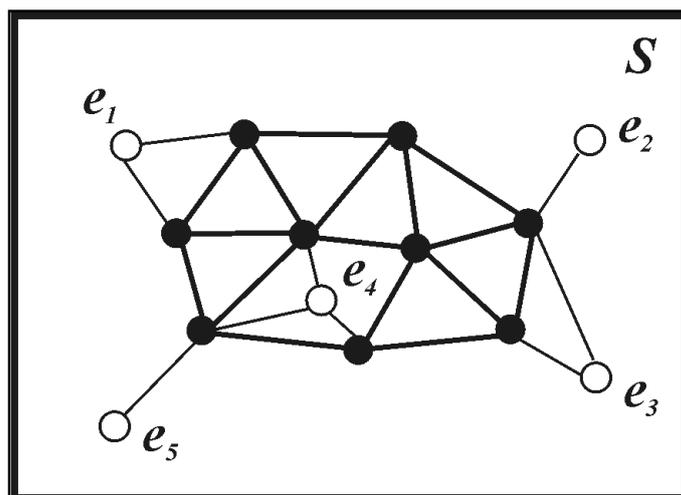


Рис. 1.3. Структура (выделено черным цветом) в отличие от системы S не включает малосущественные элементы e_1, e_2, e_3, e_4, e_5 и их связи

В качестве иллюстраций элемента и связи, не входящих в структуру предприятия, можно привести следующие. Иногда для обсуждения специальных вопросов при руководителе может быть создан совещательный орган вне существующей структуры предприятия. Или другой пример. Между подразделениями предприятия может возникать временная связь, вызванная необходимостью обмениваться информацией при разработке совместного решения. Если подобная связь не имеет постоянного характера, то структуру предприятия она не характеризует.

При таком подходе к понятию структуры представляется спорной точка зрения А.А. Малиновского о том, что структура – лишь абстракция, не имеющая отношения к числу элементов, тогда как система наполнена конкретным содержанием. «Структура – это абстрактный тип связей, независимый от числа и качества элементов. – полагает он. – Для каждой конкретной системы она – как бы характеристика определенного «разреза» системы на данный момент времени. Система же – конкретное объединение элементов, в котором для каждой морфологической структуры характерен определенный тип функционирования и развития» [43, с.84]. Вместе с тем необходимо согласиться с автором в том, что по сравнению со структурой понятие системы более многогранное по смыслу и обладает определенным поведением.

Следует так же заметить, что иногда понятие структуры отождествляется с организацией системы, что вряд ли может быть признано правомерным. Структура составляет базис системы и потому является «носителем» организации, но последняя по определению шире и включает в себя дополнительные качества, о чем пойдет речь ниже.

Система функционирует во времени и в пространстве. Поэтому в зависимости от того, в каком измерении рассматриваются взаимодействия в

системе, она может быть представлена в виде сетевой или иерархической структуры.

Сетевая структура (или просто сеть) служит средством декомпозиции системы во времени. Такая структура отражает развертывание процесса функционирования системы по мере следования работ друг за другом и связь между ними (рис. 1.4). Задача исследования в этом случае сводится к анализу цепочек работ и планированию времени начала и окончания их выполнения.

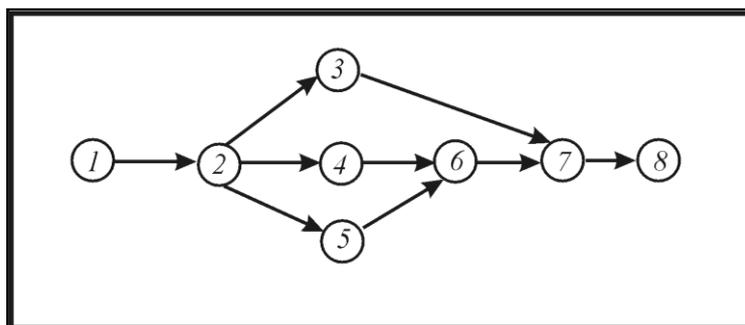


Рис. 1.4. Пример сетевой структуры

Сетевой структурой может быть представлено протекание во времени основных операций приготовления изделий в кондитерском цехе: подготовка продуктов – замес теста – разделка и выпечка изделий – отделка – укладка - хранение. Сеть может быть использована и при разложении процесса обслуживания клиентов в гостиничном предприятии: встреча гостей – оформление документов - взимание оплаты за проживание – сопровождение гостей до номера и т.д. Кроме выяснения очередности и длительности выполнения этих операций аналитику приходится изыскивать пути сокращения общего времени осуществления последовательности операций.

Иерархическая структура (иерархия) является средством декомпозиции системы в пространстве. Она фиксирует взаимодействие элементов, распределенных по уровням в соответствии с присущей им подчиненностью (рис. 1.5). Подобное вертикальное строение системы примечательно тем, что позволяет сочетать директивность с предоставлением определенной свободы маневрирования нижестоящим элементам. Отсюда основная проблема состоит в поиске рационального соотношения централизации-децентрализации элементов системы с тем, чтобы в полной мере реализовать ее возможности для достижения целей системы.

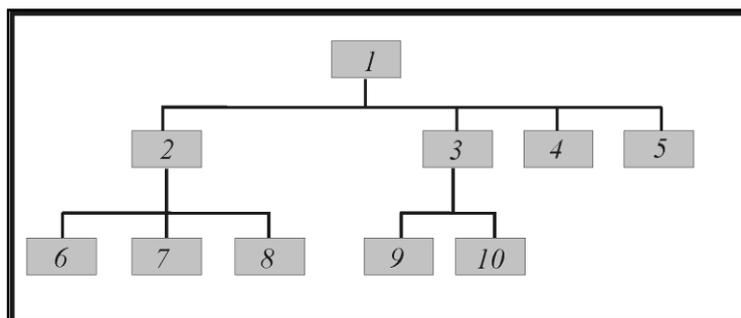


Рис. 1.5. Пример иерархической структуры

Иерархическая структура находит широкое применение при проектировании или анализе организационных структур управления предприятий. Примером ее может служить следующий фрагмент: генеральный директор – коммерческий директор – руководитель службы маркетинга - маркетолог. В структурах такого рода внимание сосредотачивается на числе уровней иерархии, составе подразделений на каждом уровне, их функциях и полномочиях. С одной стороны, эти структуры должны отвечать цели и характеру деятельности предприятия, с другой – быть компактными, гибкими и малозатратными.

1.4. Язык описания функционирования системы

Язык описания функционирования системы выражает ее свойства, демонстрируемые при изменении системы во времени и пространстве. Наряду с категориями содержания системы обсуждаемые ниже понятия характеризуют ее поведенческие атрибуты, сложность и специфику протекания процессов в системе.

Очевидно, чем больше разнородных элементов и связей в системе, тем разветвленнее ее структура и многочисленнее ее состояния. Поэтому необходимо прежде всего уточнить, что понимается под категорией состояния системы.

Состояние системы – это ее положение в некоторый момент времени. Описание этого положения дают зафиксированные в данный момент значения характеристик системы. Среди них могут быть наблюдаемые внешние воздействия на систему и ее ответная реакция.

Состояние системы определяется состояниями образующих ее элементов. Вообще говоря, в кибернетике полагают, что состояние элемента системы может меняться самопроизвольно, либо вследствие воздействия входных сигналов, поступающих от других элементов или из окружения рассматриваемой системы. Вместе с тем, исходя из своего состояния и влияния воспринимаемых им входных сигналов, каждый элемент системы может формировать и направлять выходной сигнал, который передается другим элементам или во внешнюю среду системы [28, с.70-71].

Число состояний реальных систем чрезвычайно велико. Для примера допустим, что элемент описывается 3 характеристиками, каждая из которых может принимать только 2 значения. Тогда число состояний одного элемента равно $2 \cdot 2 \cdot 2 = 8$. Если система образована из 10 таких элементов, то общее число состояний системы будет равно 8^{10} , т.е. больше 1 миллиарда.

Состояние предприятия есть не что иное, как «моментальный срез» его деятельности. Иными словами, состояние предприятия охватывает собой состояния всех его подразделений и связей между ними. Так, состояние гостиницы раскрывается величиной входных (прибывающих), выходных (выезжающих) и внутренних (в рамках гостиницы) потоков клиентов, загрузкой имеющихся в нем номерного фонда, ресторана, парикмахерской и прочих помещений в определенный момент времени. При этом любому состоянию предприятия свойствен режим использования материально-технических, энергетических, трудовых, информационных, финансовых и других ресурсов. Отсюда каждому состоянию предприятия отвечают экономические, финансовые и иные показатели его работы (доход, затраты, прибыль, рентабельность, платежеспособность и т.п.).

О состоянии предприятия питания можно судить по характеристикам движения потока клиентов, материальных (сырья, полуфабрикатов, изделий, блюд и иных изделий), трудовых (персонала), финансовых и других ресурсов в некоторый момент времени. Доминирующее значение здесь имеет ход протекания технологического процесса приготовления пищи по различным функциональным зонам – доготовочной, приготовления холодных, первых, вторых блюд и т.д.

Описание и изменение состояния системы проводится с помощью ее параметров. Под **параметрами системы** понимаются характеристики, выбранные для целей ее исследования. Параметры сообщают о тех свойствах системы, которые переводят ее из одного состояния в другое. Следует заметить, что процедура выбора параметров лишена строгой регламентации и формализации, ввиду чего она зависит от подхода и опыта исследователя. Однако субъективизм процедуры может быть снижен благодаря последующему анализу и отсеиванию несущественных и малоинформативных параметров.

Вместе с тем с помощью параметров выполняется не только описание состояния системы, но и влияние на нее с целью побудить систему принять то или иное намеченное состояние. Через параметры удается контролировать деятельность системы и управлять ею.

«Сложные системы, способные к изменению своего состояния, образуются множеством взаимосвязанных структурных элементов. – отмечал акад. А.И. Берг. - Воздействие на параметры, характеризующие состояние этих элементов, - это и есть управление» [13, с.207].

В качестве параметров могут быть приняты, например, номенклатура предоставляемых услуг, ее широта и стабильность, вместимость гостиницы или зала, состав, виды и производительность технологического оборудования предприятия питания.

Понятия структуры, состояния и параметра системы дают возможность определить категорию ее сложности. *Сложность системы* зависит от ее размерности и сложности структуры. При этом размерность системы оценивается совокупностью параметров, описывающих состояния всех ее элементов, а сложность структуры системы – общим числом и разнообразием связей между ее элементами.

На этом основании о сложности системы будем судить не только по тому, много или мало в ней элементов и связей, но и какова их неоднородность. Тем самым требуется учет степени сходства и различия элементов и связей, их способности к преобразованиям - изменению, отмиранию и порождению и т.п. Отсюда максимальная сложность приходится на живые организмы и социальные системы. Понятно, чем сложнее система, тем менее предсказуемо ее поведение и труднее проводить исследование.

Так, по определению Д.Б. Юдина, «сложная система – это множество взаимодействующих элементов, образующих нераздельное целое, в котором невозможно проследить причинно-следственные связи, определяющие поведение каждого подмножества элементов» [91, с.434].

Существуют различные подходы к классификации систем по уровню их сложности. В одном случае классификационным признаком выбирают размерность системы, в другом – особенности ее поведения, в третьем – возможности адекватного описания системы.

Один из подходов к классификации систем устанавливает в качестве признака число элементов системы. Например, Г.Н. Поваров выделяет среди систем малые (10-1000 элементов), сложные (1000-10000000 элементов) и так далее – ультрасложные и суперсистемы. В качестве примера системы 2-ой группы он приводит транспортную систему большого города, 3-ей группы – организмы животных и человека, социальные организации, а 4-ой группы – звездную вселенную [86, с.373-374].

Другой подход к классификации исходит из возможности описания системы. Так, С. Бир (S. Beer) предлагает разделить все системы на простые, сложные и очень сложные. Если описание первых систем не встречает затруднений, вторые еще поддаются подробному описанию, то третьи (экономика, мозг, фирма) - уже нет [15, с.26-34]. При этом автор классификации вводит и второй критерий – характер протекающих в них процессов (детерминированный или вероятностный).

С позиций описания рассматривает эту задачу и акад. В.М. Глушков. Сложные или большие кибернетические системы, отмечает он, характеризу-

ются сложными описаниями, которые не сводятся к описанию одного элемента и указанию общего числа таких (однотипных) элементов [28, с.73].

Если описание реальной системы представить в качестве ее модели (которая, заметим в скобках, сама по себе является то же системой), то мерой сложности модели выступают не только число динамических переменных и параметров, но и их нелинейность, отражающая природу неожиданных явлений (бифуркаций) [54, с.241].

Возвращаясь к предприятиям сферы услуг, заметим, что сложность системы «гостиница» зависит от ее типа, состава помещений и вместимости. Эти параметры накладывают отпечаток на состав помещений гостиницы (жилой части, вестибюля, помещений для питания, развлечений, торгово-бытового обслуживания и др.) и связи между ними, а значит, определяют однородность, интенсивность и рассредоточенность потоков клиентов. Чем больше номенклатура предоставляемых услуг, клиентов и обслуживающего персонала, тем сложнее и гостиница.

Аналогичный вывод можно сделать и по отношению к предприятиям питания. На их сложность оказывают влияние форма обслуживания клиентов, характер работы и ассортимент предлагаемых блюд. Очевидно, ресторан с множеством цехов, отделов, служб, обширным меню блюд и многочисленным персоналом сложнее, нежели более компактная столовая или буфет.

Из определения сложности систем и их классификации видно, что разнообразие элементов и связей порождает множество возможных состояний системы, последовательность которых образует процесс ее функционирования. В зависимости от способности находиться в различных состояниях системы могут быть статическими или динамическими.

Статическая система остается во времени постоянной, т.е. сохраняет свое состояние неизменным. Поскольку в такой системе не происходит смены состояний, принимается, что она пребывает только в одном состоянии. Подобная система, несмотря на влияние внешней среды, не откликается на ее воздействия и, вообще говоря, представляет мало интереса для исследования.

В отличие от статической **динамическая система** с течением времени может менять свои состояния. В результате происходящие в ней процессы отличаются разнообразием внутренних состояний и потому более богатыми свойствами. В дальнейшем предметом нашего анализа будут лишь открытые динамические системы.

Динамизм системы побуждает исследователей глубже проникать в существо процессов в ней и устанавливать взаимосвязи между значениями параметров ее элементов, относящихся к различным моментам времени.

Очевидно, что предприятия сферы услуг (как и предприятия других отраслей) относятся к открытым динамическим системам. Они подвержены влиянию внешней среды и реагируют на изменение ее условий сменой своих состояний. Так, снижение платежеспособного спроса на услуги гостиницы может сказаться на загрузке ее номерного фонда, и как следствие, на экономическом состоянии гостиницы. Действия конкурентов могут привести к оттоку клиентов предприятия питания, уменьшению выручки от реализации блюд и тем самым осложнить его финансовое состояние.

Между тем исследователь обычно анализирует не какое-то одно избранное состояние системы, а их хронологический ряд, что дает возможность видеть и вести разбор поведения системы в ретроспективе, т.е. в течение истекшего календарного периода. Благодаря этому появляется возможность раскрыть закономерности и тенденции деятельности экономической системы.

Исходя из предыдущих рассуждений, приводимое ниже определение поведения системы выглядит вполне логичным.

Поведение системы – это последовательность ее состояний в определенном пространстве и времени. Поведением обладают только те системы, которые могут переходить из одного состояния в другое. Заметим, что некоторые специалисты склонны считать, что поведение как таковое присуще только организационным и человеко-машинным системам, т.е. наделенных целеполаганием, тогда как в отношении других систем уместнее говорить лишь о протекающих в них процессах. В этом случае можно утверждать, что поведение систем складывается под влиянием взаимозависимых действий элементов системы, направленных на достижение желаемого результата.

Создатели кибернетики рассматривали поведение системы в зависимости от характера причины, вызывающей изменение состояний системы. Так, А. Розенблют (A. Rosenblueth), Н. Винер (N. Wiener) и Дж. Бигелоу (J. Bigelow) выражали свой взгляд на поведение системы следующим образом: «Под поведением понимается любое изменение объекта по отношению к окружающей среде. Это изменение может представлять собой преимущественно вход объекта при минимальном, дальнем или побочном входе; или же оно может быть непосредственно приписано определенному входу. В итоге любое преобразование объекта, заметное извне, может быть отмечено как поведение» [64, с.298].

При исследовании предприятий часто бывает необходимым оценить тенденцию изменения его деятельности, для чего проводится анализ его состояний за некоторый временной интервал. Последовательность этих состояний образует поведение предприятия в наблюдаемом периоде. Оно может отличаться стабильностью, сильными или слабыми колебаниями параметров и иной спецификой. В зависимости от решаемой задачи исследование может быть ограничено

или расширено в пространственном отношении (от отдельного подразделения предприятия до рамок региона, государства и мира).

Например, при изучении экономического поведения гостиницы внимание специалистов сосредотачивается на тенденции изменения загрузки ее номерного фонда в зависимости от ряда факторов, в том числе региональных и сезонных. Для анализа финансового поведения предприятия питания может потребоваться рассмотрение расчетов с поставщиками сырья по состоянию на конец каждого квартала, движение денежных потоков предприятия, его задолженности перед кредиторами и т.п.

При более тонком подходе к раскрытию природы поведения различают активное и пассивное поведение системы. В первом случае система обладает свойством накопления энергии и потому реализация этой энергии не всегда связана с входными воздействиями, во втором случае картина поведения системы становится обратной: система не имеет возможности запасти энергию и тем самым ее реакция есть результат изменение входа системы.

Продолжая обсуждение поведения системы, А. Розенблют (A. Rosenblueth), Н. Винер (N. Wiener) и Дж. Бигелоу (J. Bigelow) отмечают: «Изменения энергии, сопутствующее поведению, дают основание для классификации. Активным поведением является такое, при котором объект служит источником выходной энергии, используемой в данной специфической реакции. Объект может аккумулировать энергию, приносимую дальним или относительно близким входом, но вход непосредственно не возбуждает выхода. При пассивном поведении, напротив, объект не составляет источника энергии; вся энергия в выходе должна быть приписана входу (пример-бросание предмета), или же объект способен управлять энергией, остающейся внешней к нему в течение всей реакции (парящий полет птицы» [64, с.298].

Принимая во внимание органическое взаимодействие экономической системы со своим окружением, исследованию подлежат как внутренние (эндогенные), так и внешние (экзогенные) параметры системы во взаимосвязи. Общее множество этих параметров охватывает понятие ситуации. Тем самым **ситуация** представляет собой совокупность состояний системы и внешней среды в фиксированный момент времени.

Поскольку ситуация раскрывает состояние системы и ее внешней среды, она описывается набором внутренних и внешних параметров. Среди них могут быть, к примеру, загрузка номерного фонда гостиничного предприятия и номенклатура предлагаемых услуг с одной стороны, и спросовые характеристики этих услуг, с другой. Для предприятия питания ситуация может быть оценена внутренними параметрами вместимости зала и потока посетителей и внешними параметрами потребительских (вкусовых, ценовых и др.) предпочтений клиентов.

В различных ситуациях обращают на себя внимание такие действия внешней и внутренней среды, которые вносят возмущения в ход функционирования системы.

Возмущение представляет собой такое воздействие среды, которое влияет на поведение системы. В большинстве случаев возмущения рассматриваются как «раздражающие» действия - помехи, которые дестабилизируют работу системы, вносят разлад во взаимодействие ее элементов и снижают полезный результат функционирования системы. Возмущения могут исходить как от внутренней среды, так и внешней. Другими словами, они могут возникать в самой системе под влиянием собственных процессов и в ее окружении.

Скажем, внутренние возмущения могут возникать из-за нарушений технологии в ходе приготовления пищи и производственной дисциплины, отказа оборудования, брака, а внешние - вследствие снижения покупательной способности клиентов, перебоев в поставке необходимого сырья, повышения налоговых ставок, конкуренции со стороны аналогичных предприятий питания и других факторов.

Вредное влияние помех нарушает зависимость выходных параметров системы от входных и потому требует ослабления или компенсации со стороны системы. Вот почему возмущения накладывают отпечаток на функционирование системы и вызывают изменение значений ее параметров, а иногда и структуры системы. В результате может происходить ослабление устойчивости системы и при необратимости этого процесса система утрачивает свою целостность и разрушается.

Реструктуризация предприятия может быть продиктована ухудшением его финансового положения вследствие нарастающей задолженности перед бюджетом, банком, поставщиками сырья и т.п. Выживание предприятия в этих условиях, возможно, потребует поиска варианта структурных изменений – слияния, присоединения, разделения, выделения некоторых подразделений предприятия в самостоятельные филиалы.

ГЛАВА 2. ПРОЦЕСС ОБРАЗОВАНИЯ И ПОВЕДЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

2.1. Закономерности образования экономической системы

Становление системы происходит при некоторых условиях, которые служат предпосылками ее возникновения и сохранения. Среди этих условий можно обнаружить следующие закономерности.

1. Целенаправленность. Создание системы преследует определенные цели, которые вырабатываются внутри ее. Цели играют основополагающую роль в формировании структуры, функций, организации и поведении системы.

Как полагают А. Розенблют (A. Rosenblueth), Н. Винер (N. Wiener) и Дж. Бигелу (J. Bigelow), целенаправленность поведения системы состоит в том, что ее «действие или поведение допускает истолкование как направленное на достижение некоторой цели, т.е. некоторого конечного состояния, при котором объект вступает в определенную связь в пространстве или во времени с некоторым другим объектом или событием» [64, с.298]. В том же духе дает определение цели А. Рапорпорт (A. Rapoport): «Цель» в общем смысле – это просто некоторое конечное состояние, к которому стремится система в силу своей структурной организации...» [62, с.98].

Примечательным в этом отношении служит мнение Генри Форда (Ford): «Во-первых, корпорация должна иметь своей целью оказание определенных услуг... Самое важное – это преследуемая цель. Для того, чтобы правильно производить то или другое, необходимо руководствоваться определенной целью...» [75, с.45]. На приоритет цели обращал внимание и другой классик теории менеджмента – Г. Эмерсон (Emerson), который отвел постановке цели первое место среди сформулированных им 12 принципов производительности.

Образование предприятия сферы услуг подчинено стремлению к продвижению по направлению к провозглашенной цели, и прежде всего, подразумевает извлечение и наращивание прибыли посредством оказания клиентам конкурентоспособных услуг. Вместе с тем предприятие может не ограничиваться постановкой лишь одной цели и наметить к достижению множества целей различного характера (социальных, экологических и др.).

2. Дифференцированность и противоречивость элементов. В процессе анализа системы элементы ее предстают как разнородные, отличающиеся друг от друга, что вносит противоречивость в отношении между ними и с системой. Эта противоречивость вытекает уже из нетождественности целого и его части. Целое зиждется прежде всего на том, что есть общего у элементов, объединяет их в систему. Однако у элементов есть и

особенное, специфичное от черт других элементов. Но именно благодаря дифференцированности и различной специализации элементы могут взаимодействовать друг друга и содействовать в выполнении общих функций.

Например, в структуре предприятия питания можно встретить приемочное помещение для хранения сырья, заготовочные, доготовочные цехи, зал для потребителей, вестибюль и т.д. Каждое из этих звеньев выполняет свою функцию, дополняя друг друга в процессе приготовления блюд и предоставления их клиентам. Аналогично деятельность гостиничного предприятия складывается из работы жилой части, вестибюля, помещений для питания и торгово-бытового обслуживания гостей и других, которые различаются по условиям эксплуатации, оснащению, производственному персоналу и потому могут удовлетворять многообразные потребности клиентов.

Разнородность составляющих систему элементов, по А.А. Богданову, является источником возникающих в ней противоречий и нарушения устойчивости системы. «Чем значительнее начальное различие комплексов системы, - полагал он, - тем быстрее должно идти их дальнейшее расхождение, а следовательно, и развитие противоречий, дезинтеграций между ними, тяготеющее к разрыву их связи. Поэтому известная степень разнородности частей заранее предопределяет неустойчивость системы» [18, с.29-30]. Из действия этих противоречий вытекают два сценария: либо система преобразуется и тем самым освобождается от противоречий, либо она разрушается и умирает.

3. Совместимость элементов. Функционирование системы как единого целого предполагает не только дифференцированность ее элементов, но и совместимость их. Коллективное поведение элементов подразумевает наличие у них способности к взаимодействию. В противном случае согласованное поведение элементов будет нарушено отсутствием у некоторых (или всех) из них связей, обеспечивающих координацию элементов.

Характер и условия работы подразделений должны учитывать специфику остальных звеньев предприятия, т.к. иначе будет снижаться упорядоченность и полезный результат его деятельности. Нетрудно увидеть, что будет, если возникнут диспропорции в пропускной способности камер хранения сырья, цехов его обработки, приготовления первых и вторых блюд, зала для приема пищи и вестибюля предприятия питания. В этом случае появятся перебои в обеспечении сырьем или его затоваривание, простой или перегрузка технологических линий, дефицит или избыток изготовленной пищи, нарекания и отток клиентов и т.д. Наступит разбалансированность в движении материальных (сырье, полуфабрикаты, блюда), людских (клиенты) и финансовых (выручка от реализации пищи и оплата приобретенного сырья, потребленной электро- и теплоэнергии и т.п.) потоков. Словом, рассогласованность режимов работы подразделений может дезорганизовать деятельность всего предприятия.

Как известно, свойства дифференцированности, противоречивости и совместимости наблюдаются не только в высокоорганизованных биологических и экономических системах, но и, в частности, в физических системах. Примером тому – создание полупроводниковых гетероструктур, обладающих удивительными качествами и применяемых в телекоммуникационных системах: лазерах, светодиодах, транзисторах и др. Но что такое гетероструктуры? «Гетеропереходы в полупроводниках – контакты двух различных по химическому составу полупроводников. – поясняет их изобретатель нобелевский лауреат по физике за 2000 г. акад. Ж.И. Алферов. - В таком контакте происходит не только изменение ширины запрещенной зоны, меняются обычно и другие фундаментальные свойства: зонная структура, эффективные массы носителей тока, их подвижности, физико-химические и оптические свойства» [6, с.108]. Тем самым благодаря комбинации различных химических материалов удалось получить системы с уникальными качествами.

4. Интегративность элементов. Для осуществления общесистемных функций элементы образуют связи и объединяются, представляя собой целостность. Подобная интеграция элементов становится возможной, если сила связей между ними превысит силу их взаимодействия с окружающей средой. Иначе произойдет разрыв внутренних связей, и элементы могут оказаться вне системы, поставив под угрозу ее единство.

Влияние помех или иных факторов в работе предприятия может привести к тому, что произойдет прерывание потоков между его подразделениями, и некоторые из них окажутся «оторванными» от деятельности предприятия. Тогда автономизация такого подразделения может, по сути дела, завершиться его упразднением или уходом во внешнее окружение. Так, невостребованность ряда дополнительных услуг или слабый спрос на них может стать причиной ликвидации соответствующих звеньев или их централизации в рамках крупных комплексов предприятий.

5. Коммуникативность элементов. Интегративность систем не исключает, а наоборот, предполагает взаимодействие элементов открытых систем не только в рамках своей системы, но и за ее пределами, т.е. с элементами внешней среды. По каналам связи система может вести обмен с внешней средой ресурсами (материально-техническими, энергетическими, трудовыми, финансовыми, информационными и др.), вследствие чего окружение системы задает ей условия функционирования.

Устойчивое функционирование предприятия требует бесперебойного обеспечения его ресурсами. Для этого ресурсы совершают кругооборот, поступая из внешней среды на предприятие и направляясь после преобразования вновь в его окружение в виде оказанных услуг, финансовых средств (расчеты с поставщиками, кредиторами, перечисление налогов и т.п.), информационных материалов

(статистическая отчетность, переписка, реклама) и других ресурсопотоков. Очевидно, чем шире допускаемый диапазон внешних возмущений, тем больше устойчивость показателей работы предприятия.

2.2. Организация и организованность системы

Структурные преобразования в системе могут иметь своим следствием повышение взаимосвязанности ее элементов и согласованности функционирования частей системы, или, наоборот, нарушение связей между ее элементами и тем самым нарастание разлада в системе. Поэтому строение и поведение системы можно рассмотреть с точки зрения ее организации.

Организация системы характеризует отношения порядка среди элементов, связей и взаимодействий между ними. В такой интерпретации понятие организации системы содержит в себе ее структуру и определяется через нее. Вместе с тем в толкование организации системы дополнительно вводятся отношения порядка между ее элементами, связями и взаимодействиями.

Приступая к рассмотрению понятия организации, следует сказать, что оно имеет многозначное толкование. Как вытекает из приведенного выше определения, в настоящем изложении организация системы оттеняет в большей степени ее структурно-процессный аспект, чем объектный (предприятие, учреждение, фирма и т.д.) или какой-либо иной.

Вообще говоря, термин «организация» охватывает собой: во-первых, биологическую или социальную систему, во-вторых, степень упорядочения или организованности системы, в-третьих, структуру (состав системы с уровнями подчинения), в-четвертых, функцию управления, и в-пятых, процесс упорядочения или формирования структуры системы [55, с.19-20]. В частности, В.А. Петров употребляет понятие организации как «процесс упорядочения взаимосвязей и формирования пространственно-временного порядка взаимодействия элементов системы» [55, с.20].

В литературе можно встретить суждение о том, что понятия структуры и организации системы, по существу, совпадают по смыслу. Вполне очевидно, что структура представляет собой «ядро» организации, ее основу, но вместе с тем с их эквивалентностью вряд ли можно согласиться. Ведь организация системы как категория обладает более богатым содержанием, чем структура.

Например, А.К. Айламазян и Е.В. Стась дают следующее толкование структуры: «Структура – это внутренняя организация системы, которая способствует связи составляющих систему элементов, определяющая существование ее как целого и ее качественные особенности» [2, с.47]. Или другое высказывание. «Иногда для простоты понятие структуры системы отождествляют с понятием организации системы. – пишет И.В. Прангшвили. - Тогда под

структурой системы понимают пространственное расположение элементов, систему отношений элементов, совокупность устойчивых межэлементных связей системы, внутреннее устройство, закон взаимодействия...» [58, с.24]. Думается, такое расширительное толкование понятия структуры все же излишне, конструктивнее найти тонкую грань отличия между понятиями структуры и организации.

Под отношением порядка между элементами будем понимать правило их расположения в пространственно-временном измерении. Здесь учитывается позиция элементов относительно друг друга, их предшествование и т.п. Иначе говоря, если есть какое-то закономерное появление элементов в системе, то его и будем полагать отношением порядка между ними.

Аналогично принимается во внимание также отношение порядка между связями и взаимодействиями среди элементов, т.е. их закономерное осуществление в системе.

Понятно, что отношения порядка в системе позволяют результативнее использовать ее ресурсы, благодаря чему закладывается определенная эффективность поведения системы.

Организация производства на предприятии, пишут В.А. Летенко и О.Г. Туровец, состоит в обеспечении рационального соединения в пространстве и во времени личных и вещественных элементов производства в целях выпуска продукции в требуемых количествах, высокого качества при наиболее эффективном использовании ресурсов предприятия [41, с.58-59].

Более подробно раскрывает содержание организации Е.И. Попов, понимая под ней «создание производственной системы (производственной кибернетической пространственно-временной структуры), ориентированной на определенный полезный результат» [30, с.27]. По его мнению, организация состоит из четырех фаз (функций): во-первых, конструирование полезного результата, во-вторых, конструирование технологической системы, в-третьих, разработка технологии, инженерного процесса, и в-четвертых, технико-экономическое и оперативное планирование.

При исследовании предприятий обращает на себя внимание не только схема его структуры (состав подразделений, их место в структуре и связи между ними), но и характер реального функционирования подразделений. В последнем случае существенно то, какими они обладают функциями, как координируют свою работу, обеспечивают информационный взаимообмен, принятие и выполнение решений и т.д. Иными словами, организация гостиничного предприятия раскрывается не только его внутренним строением, но и процессом обслуживания клиентов, их встречей, оформлением, размещением и т.п. Аналогично организация предприятия питания включает в себя принятый порядок приема и хранения сырья, выдачи его в цех, изготовления блюд и предоставления его клиентам и проведения других видов работ.

Отмечаемые отношения в системе могут отличаться друг от друга и быть достаточно разнообразными. В силу этого согласованное функционирование элементов системы диктует необходимость уменьшения этого разнообразия и повышения слаженности их взаимодействия, поскольку в противном случае в системе станет нарастать хаос.

Организованность системы – это степень упорядоченности ее функционирования, достигаемая благодаря взаимодействию элементов системы. Вследствие этого структура системы имеет определяющее значение для ее организованности, но вряд ли и в этом случае было бы оправданно ставить знак равенства между ними и тем самым сводить организованность системы к ее структуре. В отличие от структуры организованность системы выражается не столько в упорядоченности конфигурации ее элементов (хотя, разумеется, и это имеет значение), сколько в упорядоченности поведения системы, т.е. проявляет себя более динамично в процессе ее функционирования.

На это обстоятельство обращал внимание В.И. Вернадский, размышляя о неразрывной связи человека и биосферы. «Живое вещество, так же как и биосфера, обладает своей особой организованностью и может быть рассматриваемо как закономерно выражаемая функция биосферы. – подчеркивал он. - Организованность не есть механизм. Резко отличается организованность от механизма тем, что она находится непрерывно в становлении, в движении всех ее самых мельчайших материальных и энергетических частиц» [23, с.15]. Далее В.И. Вернадский уточнял, что в ходе изменения во времени эти частицы закономерно уже не возвращаются в исходное место.

Вместе с тем, чем больше и теснее связаны элементы системы друг с другом, тем выше ее упорядоченность и лучше организованность. Однако доминирующее значение для организованности системы имеет качественный характер этих связей, их внутреннее содержание.

Ввиду этого следует согласиться с А.А. Малиновским в том, что «организованность системы определяется не только числом и прочностью связей, а главным образом их характером, специфическим для каждого вида организации» [43, с.82]. Так, несмотря на густую сеть межэлементных связей, они могут быть вялыми, замедленными по реакции и т.п., вследствие чего система с точки зрения организованности будет аморфной и рыхлой.

Для экономической системы это условие выражается в необходимости иметь «кристаллизованную» структуру с многочисленными и активными связями, с помощью которых обеспечивается необходимая координация деятельности всех ее элементов. Благодаря этому структура и поведение элементов обретают упорядоченность, повышается согласованность их действий и организованность системы.

С этих позиций обоснованной выглядит заключение Н.В. Амбросова: «Организованность является следствием организации и означает структурированность некоторого объекта и соответствующую согласованность поведения элементов системы» [7, с.18]. По его мнению, прирост организованности выражается в увеличении числа связей и уменьшении числа допустимых состояний элементов.

Достойна так же внимания точка зрения А.К. Айламазян и Е.В. Стась о том, что «если количество разнообразия элементов системы определяет степень ее сложности, а количество разнообразия отношений порядка определяет степень ее упорядоченности, то количество разнообразия любых типов отношений и любых типов связей определяет степень организации системы» [2, с.14]. Кстати, небезынтересно и то, что подчас аналитики именуют системой упорядоченную совокупность элементов. Так, С. Бир (S. Beer) утверждает, что «система есть одно из названий порядка, противоположность хаосу» [15, с.277]. Тем самым подчеркивается существование в системе организованного начала, отсутствующего в беспорядочных явлениях и объектах.

Деятельность предприятия сферы услуг может иметь различную степень организованности в зависимости от сложившегося уровня взаимодействия его подразделений. Так, организованность предприятия будет тем выше, чем меньше возникает неувязок, сбоев и брака в работе подразделений. Перечисленные помехи могут стать причиной нарушения ритма и ухудшения качества обслуживания клиентов, потери времени, сырья и иных ресурсов, а значит, и снижения эффективности их использования.

У. Эшби (W. Ashby) показывает, что организованность реальной системы до некоторой степени существует только в представлении наблюдателя и потому оценка ее степени зависит от его точки зрения. Вполне возможно, что с позиции одного исследователя та или иная система выглядит достаточно организованной, тогда как другого – совсем наоборот.

В подтверждение своих слов У. Эшби (W. Ashby) приводит такой пример. Изучая одну и ту же реальную материальную систему (пчелиный улей), один из наблюдателей может считать пчел организованными (налицо их взаимодействия), тогда как другой наблюдатель – неорганизованными (поскольку их поведение различно: есть пчелы активные, спящие и др.) [89, с.318].

Поскольку в конкретной задаче элементом системы может быть выбрана любая ее часть (подсистема), можно допустить следующий ход рассуждений. Если организованность системы поддерживается упорядоченным взаимодействием ее элементов, то, по-видимому, во-первых, элементы то же могут быть в той или иной степени организованными, и, во-вторых, системе присущ более высокий уровень организованности, чем ее элементам. Однако подобный подход не безупречен, поскольку бывает и так, что действия элементов системы носят конфликтный характер, в ре-

зультате чего взаимные связи между ними слабеют и систему охватывает процесс дезорганизации.

Для иллюстрации этого явления можно привести пример предприятия, в котором групповые интересы подразделений преобладают над общими, что влечет за собой рассогласование их действий и в конечном счете может парализовать работу предприятия (вспомним известную басню И.А. Крылова). Обстановка еще больше усугубляется, если конфликтующие подразделения достаточно организованы, непримиримы и не склонны к поиску компромиссных решений.

В русле информационной концепции количество информации признается мерой порядка и организованности системы. Действительно, насыщение системы информационным ресурсом (прогнозами об изменении внешней и внутренней среды, плановыми заданиями, указаниями, распоряжениями, отчетами о их выполнении, коррективами и т.п.) придает ее функционированию слаженность и координацию. И наоборот, разряжение информационного пространства лишает элементов системы необходимых сведений о поведении друг друга и системы в целом, что вносит рассогласование и хаос в функционирование системы. В этом отношении закрытая система изолирована от внешней среды и процессы в ней развиваются в сторону равновесия с уменьшением информационного содержания, тогда как открытая система имеет возможность извлекать ценную информацию из своего окружения и благодаря ее притоку обладать целенаправленным поведением.

«В любой изолированной системе можно наблюдать уменьшение количества информации при переходе системы к состоянию равновесия. – отмечает У. Эшби (W. Ashby). - В случае, когда переход системы в состояние равновесия производится из различных начальных состояний и осуществляется по многим траекториям, система теряет информацию о том, из какого начального состояния она пришла к состоянию равновесия. Такова первая иллюстрация общего принципа, согласно которому информация о событиях, происшедших в системе в прошлом, всегда имеет тенденцию к угасанию» [90, с.140].

В более сложной ситуации, когда защищенная от помех система принимает входные воздействия, в ней утрачивается информация о ранних состояниях, поскольку система с течением времени уходит от них все дальше и дальше.

«Так как обычно информационная емкость системы конечна, - продолжает У. Эшби (W. Ashby). - то информация о событиях, происшедших в ней в отдаленном прошлом, имеет тенденцию к разрушению вследствие вытеснения ее информацией о событиях, происшедших сравнительно недавно» [90, с.140].

В общем случае по степени организованности системы можно классифицировать на хорошо организованные, плохо организованные и самоорганизующиеся.

В хорошо организованной системе элементы и связи просматриваются отчетливо и однозначно, и потому процесс ее функционирования имеет детерминированный характер. Другими словами, отсутствует неопределенность в отношении действия этих систем и можно с уверенностью судить о том, как поступит система в тех или иных условиях. Таковыми системами являются, например, малоэлементные механические устройства – велосипед, часы и др.

По мнению У. Эшби (W. Ashby), «организация «хороша», если она делает систему устойчивой относительно некоторого состояния равновесия» [89, с.324]. При этом, подчеркивает автор, у «организации не существует свойства быть «хорошей» в некотором абсолютном смысле; все зависит от данной среды, или от данного множества опасностей и возмущений, или от данного множества задач» [89, с.327].

В плохо организованной системе взаимодействия элементов становятся менее очевидными, трудноопределяемыми и тем самым протекающие в ней процессы будут иметь уже случайную природу. Детерминизм функционирования системы уступает место вероятностным закономерностям. Наглядную иллюстрацию их можно найти в статистических процессах взаимодействия молекул в газе, отчего настоящие системы называют также диффузными. Примером подобных процессов могут служить те из них, которые реализуют удовлетворение заявок клиентов, - в библиотеке, телефонной сети, на автозаправочных станциях и др.

В этом контексте упомянем о явлении системной флуктуации, которое подметил акад. В.М. Глушков. Понятие флуктуации распространено в статистической физике и означает порождение случайных концентраций в малом объеме хаотически движущихся молекул, в результате чего в газовой среде возникают их случайные локальные уплотнения («сгустки»). Исходя из этого, акад. В.М. Глушков вводит понятие системной флуктуации, подразумевая под ним устойчивое образование – систему с относительно длительным периодом существования. «В случае, когда система составляется из устойчивых подсистем, -размышляет он, - флуктуационный процесс может быть ступенчатым: в результате флуктуаций в среде, состоящей из элементов, возникает среда, содержащая подсистемы. Из этих подсистем в результате флуктуаций второго уровня возникают системы, из этих систем – еще более сложные системы и т.д. Особо высокий уровень системной организации среды в результате подобного процесса может быть достигнут в том случае, когда возникшие случайно системы начинают размножаться и развиваться» [28, с.472].

Наконец, **самоорганизующиеся системы** отличаются еще большей непредсказуемостью, способностью к неожиданному и нетривиальному поведению и адаптацией к внешней среде. К ним относятся экономиче-

ские системы, и в частности, фирмы, предприятия общественного питания, гостиницы и др.

Заметим, что наряду с самоорганизующимися существуют и самонастраивающиеся системы. Если первые в процессе приспособления к возмущениям модернизируют свою структуру, то вторые изменяют лишь способ своего функционирования.

Например, самонастраивающиеся системы в соответствии с колебаниями спроса на свои услуги могут наращивать объем выгодных услуг и свертывать производство убыточных услуг. В отличие от них самоорганизующиеся системы проводят более глубокие преобразования в своей структуре - создают новые подразделения (рабочие места, участки, службы и др.), осваивают технологию производства выгодных им услуг и осуществляют другие реорганизационные мероприятия.

Самоорганизующиеся системы обладают свойством повышения своей упорядоченности или изменения своей организации. При этом ориентация на самоорганизацию несет в себе определенную выгоду для участвующих в ней элементов.

Вот как говорит об этом один из первопроходцев кибернетики Г. Паск (G. Pask): «Система, которую мы рассматриваем как самоорганизующуюся, это такая система, «элементарные частицы» которой не являются элементарными частицами физиков. В нашем случае роль этих частиц играют единичные элементы, которые могут быть автоматами, игроками, элементами, принимающими решение, «нейронами» и т.п.» [56, с.287]. По мысли автора, эти элементы могут возбуждаться и посылать сигнал другому элементу, вследствие чего они должны иметь возможность питаться, например, пищей или энергией. В дополнение к этому должна существовать среда, в которой обмен сигналами создают и поддерживают каналы передачи информации за счет расходования пищи, и тем самым элементы могут образовывать обладающие структурой «коалиции», извлекая из этого преимущество для себя.

Вместе с тем У. Эшби (W. Ashby) считает, что в простом случае понятие самоорганизующейся системы относится к такой системе, все части которой в начале работы отделены друг от друга так, что поведение каждой из них не зависит от состояния других частей, а затем эти части работают таким образом, что между ними устанавливаются некоторые связи [89, с.327-328].

В качестве иллюстрации приведем пример, предложенный Г. Ферстером (H. Foerster) [73]. Кубики с намагниченными гранями, помещенные в коробку, после встряхивания из беспорядочной груды образуют вполне упорядоченную структуру, изображение которой достойно мастера сюрреалистического искусства (рис.2.1).

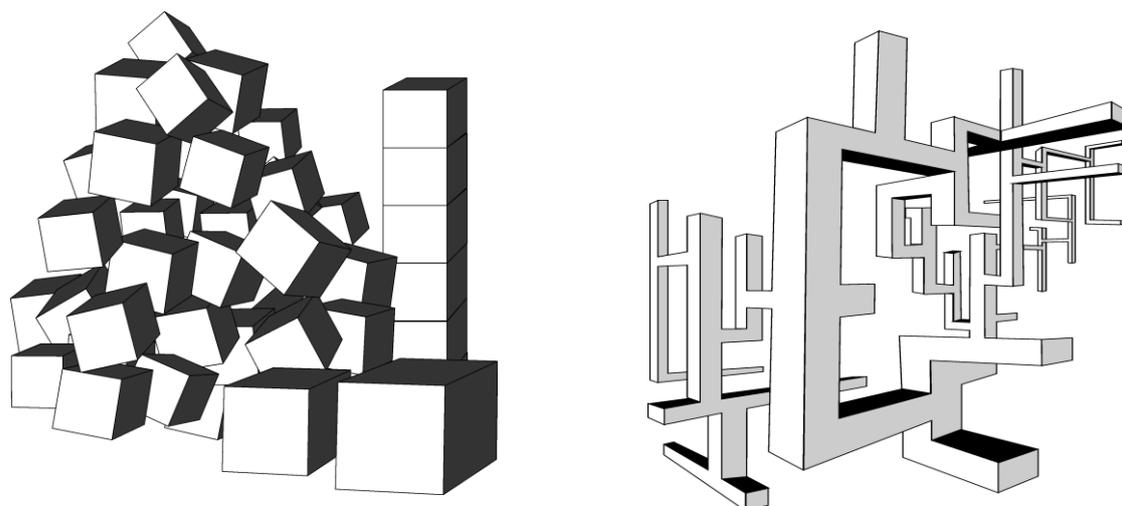


Рис. 2.1. Расположение кубиков до (слева) и после (справа) встряхивания

Подобный «искусный трюк» упорядочивания по Г. Ферстеру (H. Foerster) отражает действие принципа «порядок из шума», поскольку он не использует вводимого извне порядка и получен лишь благодаря применению ненаправленной энергии.

Самоорганизация предполагает накопление информации о ситуациях в прошлом и с учетом ее выработку линии дальнейшего поведения системы. Тем самым она набирается опыта и занимается самообучением, благодаря чему система имеет возможность осознанно корректировать режим своего функционирования и добиваться достижения целей.

Какая система может быть обучающейся и что означает обучение системы? Несмотря на то, что на интуитивном уровне ясно, что понимается под обучением системы, есть смысл более строго определить это свойство, для чего сойдемся на трактовку процесса обучения Н. Винером (N. Wiener). Основатель кибернетики в своей книге «Творец и робот» вводит понятие обучающейся машины как системы, преобразующей в соответствии с определенным принципом некоторое входное сообщение в выходное. «...Введем прежде всего понятие организующихся систем, под которыми мы будем понимать системы, преобразующие в соответствии с определенным принципом некоторое входное сообщение в выходное. – рассуждает он. - Если этот принцип преобразования подчиняется некоторому критерию эффективности и если способ преобразования может регулироваться так, что система стремится повысить свою эффективность в соответствии с указанным критерием, то о такой системе говорят, что она о б у ч а е т с я» (разрядка Н. Винера) [25, с.25-26].

В качестве примера Н. Винер (N. Wiener) приводит машину, способную вести игру: «Обучающаяся машина – это такая машина, которая не просто, скажем, играет в какую-нибудь игру по твердым правилам, с неизменной стратегией, но периодически или непрерывно рассматривает результаты этой стра-

теги, дабы определить, нельзя ли изменить с пользой те или иные параметры, те или иные величины в стратегии» [24, с.322].

Ясно, что процесс самообучения системы немислим без накопления информации о ее поведении и внешней среде. Кибернетика рассматривает процесс запоминания информации в системе двумя основными формами: посредством изменения состояний элементов и (или) структуры системы. Причем, между этими двумя способами нет принципиального расхождения, т.к. такое различие в большинстве случаев привносится выбранным подходом к описанию системы. Вследствие этого самоорганизация и самонастройка отличаются формами запоминания информации в системе [28, с.75].

Можно ли сделать вывод, что высокоорганизованные системы более устойчивы, чем слабоорганизованные? Ответ не так прост, как кажется на первый взгляд. Можно ожидать, что, если организованность системы растет и, следовательно, межэлементные связи в ней становятся «гуще» и упорядоченнее, то устойчивость системы повышается. Между тем в действительности это не всегда так. Есть основание полагать, что связь между степенью организованности и устойчивостью системы лишена строгой однозначности и требует скрупулезного исследования.

Можно найти примеры, в частности, в биологии, когда высокая организованность свойственна неустойчивым системам, какими являются самцы некоторых видов членистоногих. Как пишет А.А. Малиновский, после выполнения функции оплодотворения они погибают, что свидетельствует о их неустойчивости [43, с.81].

В настоящее время процессы самоорганизации находятся в поле зрения синергетики, прослеживающей, как порядок в системе сменяется хаосом, но в хаосе зарождается новый порядок. В результате хаос уже не играет привычно негативную роль в функционировании системы, а несет в себе созидательное начало.

В энтропийном аспекте порядок и хаос стали ключевыми понятиями и в теории самоорганизации [2, с.17]. Самоорганизацией обладают только развивающиеся системы, поскольку борьба порядка и хаоса в неравновесных системах ведет к смене фаз устойчивого и неустойчивого развития и образованию упорядоченных структур. Тем самым процесс развития системы воплощает в себе отмирание одной ее организации и рождение другой.

Предполагается, что возникновению самоорганизации способствуют два условия: пребывание системы вдали от равновесного состояния и интенсивный рост числа новых элементов в системе, достаточный для нарушения ее устойчивости. Под воздействием возмущений в самоорганизующейся системе утрачивается порядок и лавинообразно нарастает хаос, что еще больше усиливает ее неравновесное состояние и интенсивность динамических процессов. Наконец, в точке бифуркации происходит скачкооб-

разное изменение (ветвление траектории) системы и, поскольку ее элементы при этом проявляют свои кооперативные свойства, в системе зарождается и кристаллизуется новая структура, а с ней и организация.

Схематично этот процесс можно показать как переход от одной упорядоченной структуры к другой через стадию хаоса, для которой типичны разрывы связей и беспорядочное движение элементов системы (рис.2.2).

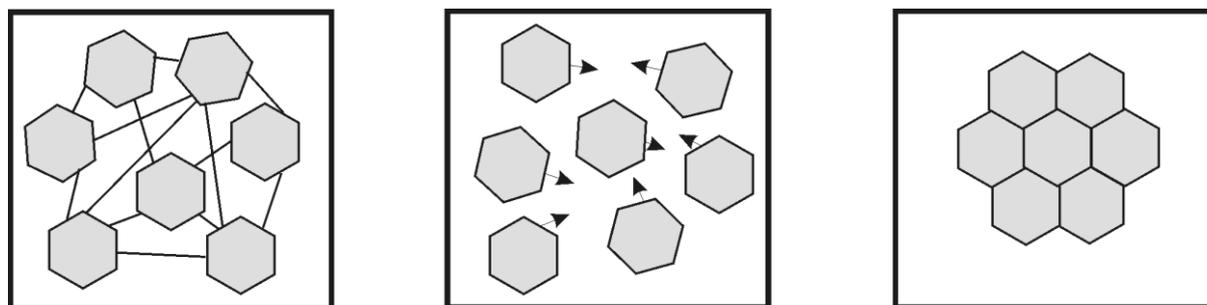


Рис.2.2. Процесс перехода от порядка к хаотическому движению элементов системы и последующему возникновению новой упорядоченной структуры

Необходимо заметить, что закономерность самоорганизации в настоящее время остается во многом загадочной для исследователей и слабоизученной.

2.3. Закономерности поведения экономической системы

Функционирование системы подчинено определенным свойствам, имеющим существенный и повторяемый характер. Они представляют собой закономерности поведения системы и проявляют себя в виде тенденций ее развития. Среди них методологическое значение имеют следующие.

1. Сохранение целостности системы. В процессе деятельности система стремится обеспечить свою целостность благодаря модернизации элементов и структуры системы, поскольку в ином случае ее ожидает разрушение внутренних связей и деградация вплоть до распада.

На свойство целостности системы задолго до зарождения системного подхода обратил внимание К. Маркс (K. Marx). «Сама эта органическая система как совокупное целое имеет свои предпосылки, - писал он, - и ее развитие в направлении целостности состоит именно в том, чтобы подчинить себе все элементы общества и создать из него еще недостающие ей органы. Таким путем система в ходе исторического развития превращается в целостность. Становление системы такой целостностью образует момент ее, системы, процесса, ее развития» [45, с.229].

Перед угрозой влияния сильнодействующих внешних и внутренних помех предприятие вынуждено заботиться об укреплении своей целостности, для чего проводятся меры по усилению согласованности работы подразделений, централизации разработки и принятия решений, введению новых, ликвидации или преобразованию прежних звеньев предприятия.

2. Повышение сложности и организованности системы. Поддержание целостности системы в условиях нарастания возмущений внутри и вне ее побуждает систему реагировать на них усложнением, реорганизацией, порождением новых элементов и связей, что позволяет системе противостоять помехам и сохранять в подвижной среде свою устойчивость.

Заметим, что эта закономерность нашла свое отражение в тектологии А.А. Богданова. Ее автор видит структурные изменения в системе при «положительном подборе» в возрастании сложности и неоднородности внутренних отношений комплекса, а при «отрицательном подборе» – упрощении внутренней структуры и увеличении ее однородности [17, с.204]. Вместе с тем разнородность элементов системы, отмечает А.А. Богданов, «...еще не означает дезорганизованности, но она всегда означает увеличение сложности внутренних отношений системы и понижение их устойчивости. Это, конечно, необходимое условие пластичности системы в ее изменяющейся среде. Но когда разнородность усиливается, то сложность и неустойчивость, возрастая, с известного момента начинают перевешивать организационную связь и единство системы, которая становится тогда уже неустойчивой в своем целом...» [18, с.162]. Как следует из цитаты, разнородность элементов порождает сложность системы, и это действительно так. Но с чем трудно согласиться с автором, так это в том, что само существование разнородных элементов в системе ведет к снижению ее устойчивости. Неустойчивость системы есть следствие избыточного накопления в ней противоречий из-за автономизации ее элементов и ослабления связей между ними.

Вредное влияние возмущений может быть компенсировано, с одной стороны, диверсификацией и улучшением качества оказываемых услуг, а с другой, расширением функций и усилением координации работы подразделений. Например, обострение конкуренции на рынке гостиничных услуг подводит к необходимости повышения комфортабельности условий проживания гостей, создания новых сервисных служб по компьютерному, телексному и факсимильному обслуживанию. Для предприятий питания снижение платежеспособного спроса клиентов может потребовать поиска путей удешевления закупок сырья, уменьшения простоев оборудования и брака, сокращения производственных издержек путем применения малоотходных технологий и конвейеризации процесса приготовления и передачи пищи посетителям.

Наряду с этим могут быть осуществлены структурные изменения в руководстве предприятия, направленные на концентрацию усилий на приоритетных задачах, устранение дублирования работ, повышение обоснованности и оперативности принимаемых решений с помощью современных информационных технологий.

3. Потенциальная эффективность. Настоящая закономерность устанавливает зависимость предельных свойств системы от сложности ее структуры и поведения. Очевидно, в рамках располагаемых ресурсов и их организации система обладает тем или иным максимальным уровнем использования наличных ресурсов и продуктивности функционирования. В соответствии с этим потенциальные возможности системы имеют свой предел и в случае их исчерпания требуется усложнение системы.

При полном применении ресурсов предприятия (производственных помещений, сырья, оборудования, персонала, финансов и др.) существует максимально достижимый (потенциальный) уровень их использования, превзойти который можно лишь с реорганизацией этих ресурсов, т.е. благодаря наращиванию их объема, модернизации, повышению степени отдачи, ускорению движения ресурсопотоков. В результате этого внутренняя структура предприятия станет сложнее предыдущей, но вместе с тем и более эффективной.

4. Иерархичность. В ходе повышения сложности системы происходит ее реструктуризация, перестроение связей элементов по вертикали и горизонтали, переподчинение их, что влечет за собой изменение степени централизации системы. При этом каждый уровень иерархии проявляет разные свойства по отношению к вышестоящему и нижестоящему уровню. Во взаимодействии с вышестоящим уровнем больше проявляется свойство подчинения, во взаимодействии с нижестоящим уровнем – свойство системного единства.

Структуру органов управления предприятия пронизывает иерархический принцип, который обеспечивает рациональное сочетание централизации и децентрализации в деятельности управленческого аппарата. В соответствии с этим принципом руководители того или иного ранга осуществляют управление своими кадрами, оставляя им свободу для маневра, т.е. выбор пути реализации принятого поручения. Тем самым в работе аппарата удается совместить единоначалие с самостоятельностью исполнителей, что придает деятельности органов управления целенаправленность, гибкость и оперативность.

5. Адаптация. С позиций закономерности иерархичности внешняя среда оказывает доминирующее влияние на систему. Стремление системы сохранить при этом устойчивость параметров находит свое выражение в закономерности адаптации. Процесс адаптации может протекать пассивно, когда система лишь подстраивается под внешние условия, и активно, когда система реагирует на них, отвечая обратным воздействием на свое окружение.

По мнению Р. Акоффа (R. Aschoff) и Ф. Эмери (F. Emery), «адаптивность – это способность индивида или системы модифицировать себя или свое окружение, когда происходит неблагоприятное для них изменение для того, чтобы хотя бы частично восполнить потерю эффективности» [3, с.129].

Выживание в жестких условиях внешней среды диктует необходимость приспособления к ним и выбора выгодного способа взаимодействия ресурсами. Поэтому предприятие вынуждено адаптироваться к возмущениям, отвечая на них изменением своей внутренней структуры и режимом функционирования. Адаптивность предприятия к условиям окружения будет тем выше, чем больше «запас» устойчивости его параметров при изменении внешних и внутренних факторов.

ГЛАВА 3. РАВНОВЕСИЕ, УСТОЙЧИВОСТЬ И РАЗВИТИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

3.1. Порядок и хаос в системе

Процесс функционирования экономической системы имеет сложный характер, поскольку в нем переплетаются заложенное в систему движение к целям и хаотичность, вызванная влиянием вероятностных факторов. Хаос (или беспорядок) вносит в этот процесс «игру случая» и потому отклоняет реальное поведение системы от намеченного режима. Более того, влияние хаоса может оказаться настолько сильным, что движение системы и вовсе станет непредсказуемым.

Хаотические процессы в середине прошлого века стали предметом пристального интереса со стороны физико-химиков и математиков и благодаря их исследованиям взгляд на хаос подвергся существенному пересмотру. В обиход было введено понятие «хаотическая система», отличительной чертой которой является то, что ее описание не может быть проведено в терминах отдельных траекторий системы и достижимо только для их пучка (ансамбля). Иными словами, нельзя заранее предвидеть, по какой конкретной траектории будет протекать развитие системы, если она достаточно чувствительна к начальным условиям. Поэтому возврат такой системы в исходное состояние невозможен, поскольку свойство необратимости («стрела времени») здесь властвует в полной мере.

Описание поведения системы в терминах ансамбля траекторий предпочтительно в двух отношениях [59, с.159]: во-первых, он позволяет удобно рассчитать средние значения, и во-вторых, понятие ансамбля необходимо для описания системы, достигшей термодинамического равновесия, т.е. такого состояния, в которое самопроизвольно приходит система в условиях изоляции от своего окружения.

Термодинамическое понятие энтропии как меры необратимого рассеяния энергии находит вместе с тем широкое применение и в качестве меры упорядоченности системы: снижение энтропии означает уменьшение разнообразия состояний системы и повышение ее упорядоченности и наоборот, повышение энтропии есть не что иное как рост числа различных состояний и уменьшение упорядоченности системы. Тем самым энтропия отождествляется с хаосом системы и становится ее количественной характеристикой.

3.2. Равновесие и устойчивость экономической системы

Воздействие среды на открытую систему приводит к изменению условий ее функционирования и встречает ответную реакцию системы.

Равновесие системы – способность ее сохранять свое поведение при отсутствии возмущений среды. Такая ситуация в экономических системах примечательна тем, что ни один из взаимодействующих элементов не стремится нарушить его. Поэтому состояние равновесия часто ассоциируется с достижением системой желаемого положения.

Достаточно подробно и математически строго равновесные состояния исследованы в механических системах. Примеры таких состояний приведены ниже (рис. 3.1): шарик может быть зафиксирован на вершине конусообразной фигуры (положение **B**) или помещен в полость у ее основания внизу (положения **A** и **C**). При отсутствии ощутимых толчков эти положения могут сохраняться достаточно долго, пока какая-нибудь сила не приведет их в движение и не нарушит состояние статического равновесия шариков.

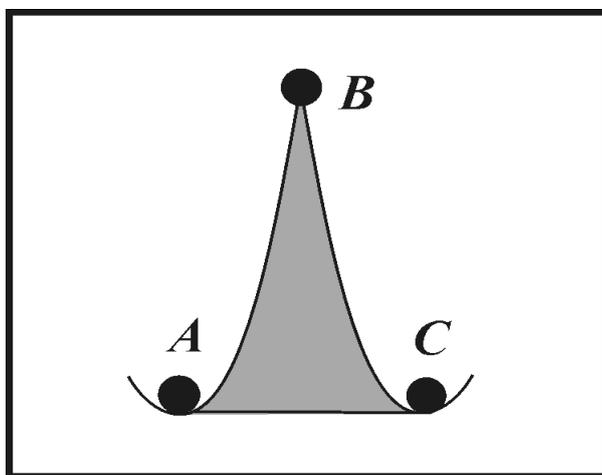


Рис. 3.1. Состояния статического равновесия шариков в механической системе

Очевидно, что конструктивность использованию понятия устойчивости придает его формализация на базе математических методов, с помощью которых проводится описание и анализ свойства устойчивости экономических систем. С этих соображений наглядной иллюстрацией динамического равновесия может служить колебание с течением времени t значений некоторого экономического показателя $P(t)$ около его равновесной траектории, заданной уровнем P_0 (рис. 3.2). Действительно, несмотря на малые отклонения этого показателя от состояния равновесия, последнее тем не менее все же сохраняется.

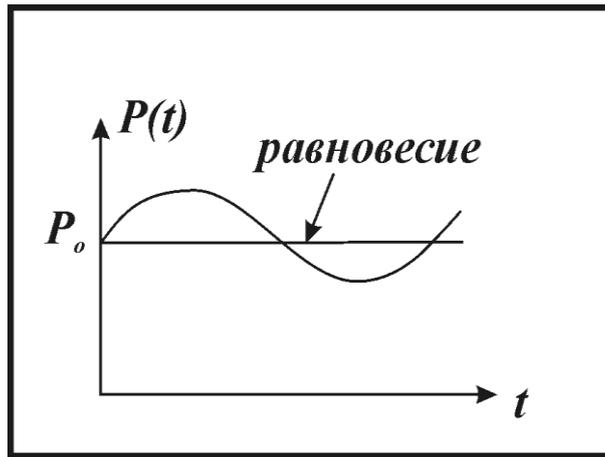


Рис. 3.2. Динамическое равновесие экономического показателя $P(t)$

Продemonстрируем свойство устойчивости на примере показателя годовых приведенных затрат, характеризующих устойчивость производственной системы. По мнению Р.Л. Сатановского, оптимальной устойчивости производства соответствует изготовление продукции с минимумом годовых приведенных затрат [67]. В этом отношении среди производственных систем выделяют структурно-неустойчивые и структурно-устойчивые, состояния которых в свою очередь могут быть плано-неустойчивые, плано-устойчивые и оптимально-устойчивые. Графическая интерпретация этого положения представлена на рис. 3.3, где по оси абсцисс отложен показатель X структуры (состояния) системы, а ординат – годовые приведенные затраты.

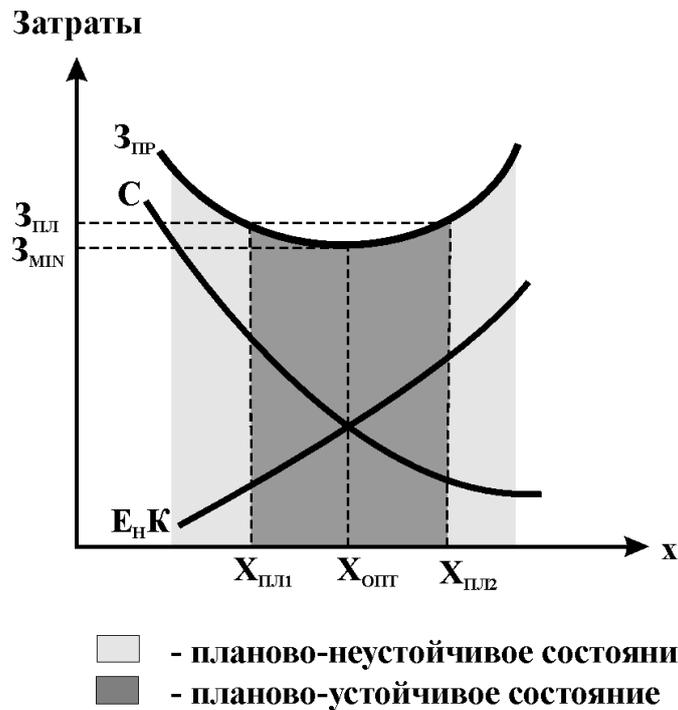


Рис. 3.3. Области устойчивости производственной системы.

Если приведенные затраты $Z_{пр}$ равны плановым $Z_{пл}$, система оценивается как планово-устойчивая (в интервале от $X_{пл1}$ до $X_{пл2}$), а если - минимальным $Z_{мин}$, как оптимально-устойчивая ($X_{опт}$).

Исследования по определению и условиям достижения равновесия экономических систем имеют давнюю традицию и богатую историю, заложенную работами теоретиков экономической науки Л. Вальраса (L. Walras), А. Маршалла (A. Marshall), Дж. Хикса (J. Hicks), П. Самуэльсона (P. Samuelson), К. Эрроу (K. Arrow), Ж. Дебре (G. Debreu), М. Аллэ (M. Allais) и др. Трудно найти классика экономики, чья творческая энергия не была бы направлена на проникновение в сущность равновесия, выяснение ее природы и механизма поддержания. Отправным пунктом этих исследований неизменно оставался вопрос об информационной «прозрачности» ситуации, определяющей возможности ее участников «идти навстречу» друг другу в поисках взаимоприемлемого равновесного положения.

На необходимость располагать достаточной информацией, чтобы согласовать поведение участников и достигнуть равновесия, обращали внимание видные экономисты. В теории ценового приспособления в условиях монополии, писал К. Эрроу (K. Arrow), ключевая роль принадлежит неопределенности [87, с.437]. На роль неопределенности в изучении равновесия фирмы указывал так же Р. Коуз (R. Coase) [36, с.39]. В свою очередь М. Фридмен (M. Friedman) отмечал искажение передаваемой монополиями информации и считал, что при высокой инфляции помехи «забывают» полезный сигнал, превращая его в шум [77, с.37-39]. Сошлемся и на мнение В. Леонтьева, сетовавшего на отсутствие детальной фактической информации, что создает трудности для применения на практике динамической теории общего равновесия [40, с.238].

Когда предприятие пребывает в равновесном состоянии ? В известном смысле можно считать, что предприятие находится в состоянии равновесия, если удовлетворяет спрос на услуги и его финансово-экономические результаты достаточны для возмещения понесенных затрат и прогрессивного развития предприятия. В этом случае предприятие общественного питания не только реализует клиентам приготовленные блюда, но и имеет возможность расширять их меню и улучшать качество пищи, поддерживать и наращивать свою производственную базу – персонал, оборудование, помещения и т.д. Аналогично и гостиничное предприятие, оказывая услуги по предоставлению жилья, может в этих условиях совершенствовать ассортимент дополнительных услуг.

Очевидно, стремление к состоянию равновесия может быть реализовано лишь тогда, когда менеджеры предприятия располагают необходимой информацией о потребностях и платежеспособности клиентов, ресурсах и перспективах своего предприятия.

Выше уже было замечено, что в равновесном состоянии экономическая система не обнаруживает попыток отклониться от него ввиду явного предпочтения этого состояния перед другими. Причиной такой притягательности положения равновесия является достигаемая при этом эффективность деятельности экономической системы: нарушение равновесного состояния влечет за собой ее снижение, что и объясняет тяготение системы к равновесию.

Такая интерпретация равновесия экономической системы уходит корнями в работы Л. Вальраса (L. Walras), и лишь в середине прошлого века это свойство было убедительно аргументировано экономистом-математиком М. Аллэ (M. Allais). «В книге «В поисках экономической дисциплины», - вспоминал М. Аллэ (M. Allais), - я дал доказательство двух фундаментальных положений: всякая равновесная ситуация рыночной экономики является ситуацией максимальной эффективности, и наоборот, всякая ситуация максимальной эффективности является равновесной ситуацией рыночной экономики (теоремы эквивалентности)» [5, с.28].

Между тем понятие равновесия допускает широкий спектр толкований, вследствие чего уместно сопроводить его уточняющими признаками или необходимыми условиями существования. Дело в том, что само по себе равенство двух основных параметров системы еще не гарантирует ее равновесия в том смысле, какое изначально присуще ему.

В формальном отношении состояние рыночного равновесия (спрос равен предложению) может быть достигнуто, несмотря на низкую загрузку производственных мощностей предприятия и недостаточное возмещение понесенных затрат на изготовление продукции. Можно ли такое состояние признать равновесным в действительности, если оно призвано быть для предприятия наиболее выгодным? По-видимому, нет. Тем самым появляется потребность уточнить определение равновесия экономической системы и в этом отношении заслуживает внимания подход к решению настоящей проблемы Д.Ю. Миропольского [61]. Вводимые им понятия ценового и объемного равновесия хозяйственной системы выводят на соизмерение величин производственной мощности, произведенного продукта, потребленного продукта и восстановленного посредством потребления ресурсов, что дает возможность прийти к заключению о том, находится ли рассматриваемое предприятие в равновесном состоянии на самом деле или нет.

Между тем в экономических системах даже в благоприятном для нее состоянии она в процессе функционирования не теряет подвижности и смещается относительно точки равновесия в ту или иную сторону. Совершая вокруг нее колебания, система находится в состоянии уже не статического, а динамического равновесия.

Обращая на это внимание, еще К. Маркс (K. Marx) приходил к выводу о том, что «...постоянная тенденция различных сфер производства к равновесию явля-

ется лишь реакцией против постоянного нарушения этого равновесия» [44, с.368].

Это свойство в рамках своей концепции подробно описывает А.А. Богданов: «...Не может быть речи о простом и чистом «сохранении» форм, таком, которое было бы настоящим отсутствием изменений. Сохранение является всегда лишь результатом того, что каждое из возникающих изменений уравнивается тут же другим, ему противоположным, - оно есть подвижное равновесие изменений. Организм в своей жизнедеятельности постоянно затрачивает, теряет, отдавая окружающей среде, свои активности в виде вещества своих тканей и энергии своих органов. Это не мешает ему оставаться - приблизительно, практически – «тем же самым», т.е. сохраняться. Взамен затраченного он столь же непрерывно берет, усваивает из окружающей среды элементы ее активностей в виде пищи, в виде энергии, получаемых впечатлений и т.п...Это и есть подвижное равновесие обмена веществ и энергии между живым или неживым комплексом и его средой» [17, с.197-198].

Более того, важное методологическое значение имеет вывод о том, что на самом деле экономическая система не находится в состоянии равновесия, несмотря на стремление к нему. Ведь в процессе своего движения к точке равновесия система «проскакивает» мимо него, и этот «промах» она допускает раз за разом, что дает основание говорить лишь о равновесной ориентации или квазиравновесном, т.е. околоравновесном, состоянии системы.

Отмеченный нобелевской премией за «пионерный вклад в теорию общего экономического равновесия и теорию благосостояния», Дж. Хикс (J. Hicks) писал, что «ни одна экономическая система никогда не бывает в состоянии совершенного равновесия продолжительное время; и все-таки возможны условия, когда она приближается к такому состоянию» [79, с.239]. О том, что положение равновесия в действительности всегда нарушается, писал П. Самуэльсон (P. Samuelson) [66, с.111]. Не оставлял места состоянию равновесия в реальной жизни и Ф. Хайек (F. Hayek), хотя и полагал, что система обладает свойством приближаться к идеальному порядку [78, с.10].

На динамический характер равновесия указывают и современные экономисты, увязывая это понятие с процессом развития системы. «...Под равновесием мы понимаем, - пишут А.И. Добрынин и С.А. Дятлов, - не само статичное равновесное состояние, зафиксированное в данный момент времени на данной траектории в данной точке общего равновесия, а постоянную динамичную устремленность к равновесию (к достижению равновесия), постоянное преодоление складывающихся диспропорций, корректировку возникающих отклонений в направлении стратегической цели развития» [31, с.32].

Достаточно категоричен в отношении перспектив достижения равновесия на финансовых рынках Дж. Сорос (G. Soros): «Так что же такое равновесие? Я определяю равновесие как состояние, при котором существует соответствие между ожиданиями и результатами. На финансовых рынках равновесия нельзя достигнуть в принципе, но можно установить, ведет ли доминирующая тен-

денция к равновесному состоянию или тренд движется в обратном направлении» [70, с.60-61].

Попутно заметим, что проблема исследования и поддержания равновесия приобретает мировоззренческое значение, поскольку этой закономерности следуют системы самой различной природы. Особенно актуальной обсуждаемая тема стала в контексте глобального развития нашей планеты и мировой экономики. В этой проблемной области сошлись мнения многих известных специалистов, причем их суждения порой отличаются полярными точками зрения: от оптимистических до пессимистических с фатальным исходом.

Раскрывая необходимость достижения глобального равновесия, Дж. Форрестер (J. Forrester) в своей книге «Мировая динамика» акцентирует внимание на противоречии между концепцией роста и природными ограничениями: «Самой сложной задачей является переход от роста к равновесию. Развитые страны имеют давние традиции, которые поощряли и вдохновляли рост. Но положение меняется. Многие из противоречий нашего общества связаны с изменениями, которые всегда сопровождают переход от роста к равновесию» [76, с.129]. По мнению Дж. Форрестера (J. Forrester), глобальное равновесие в принципе возможно, но будет ли оно достигнуто, остается вопросом. Разделяя озабоченность автора, в послесловии к этой книге акад. Н.Н. Моисеев пишет: «Прежде всего, равновесия на Земле нет и, по-видимому, быть не может. Идет непрерывный процесс диссипации (т.е. рассеивания накопленной в Земле энергии, минералов и т.д.)» [52, с.159]. Более уместно, полагает акад. Н.Н. Моисеев, говорить о квазиравновесии в системе «человек - окружающая среда».

Согласно второму началу термодинамики в закрытой от внешней среды системе происходит увеличение хаоса и в итоге она достигает равновесного состояния с максимальной энтропией. Между тем в открытой системе, взаимодействующей со своим окружением, ее энтропия может быть не только ограничена, но и уменьшена благодаря введению в систему порядка извне.

В последнее время в связи с развитием синергетики оживились исследования поведения динамических систем, результатом которых стало признание того обстоятельства, что движение таких систем отнюдь не всегда направлено к равновесному положению. Для подобных систем стремление к равновесию имеет место лишь в небольшом ряде случаев, тогда как наиболее характерными для них являются неравновесные состояния.

Тесно связано с категорией равновесия понятие *устойчивости*, под которым понимается способность системы поддерживать свое поведение, несмотря на возмущения среды. Строго говоря, понятие устойчивости относится не к системе как таковой, а к ее параметрам. Дело в том, что одни параметры системы могут обладать свойством устойчивости, тогда как

другие нет. В этом случае оценивать устойчивость системы в целом затруднительно.

Согласно физического энциклопедического словаря, различают невозмущенное и возмущенное движение механической системы [74, с.796-797]. Первое предполагает знание начальных условий и действующих на систему сил, а второе возникает при отклонениях от начальных условий, в том числе и вследствие подверженности системы во время движения незначительным случайным воздействиям, не учтенных при расчете. И если при достаточно малых начальных возмущениях какой-нибудь из характеристик движение системы в последующем мало отличается от своего значения в невозмущенном движении, то движение системы по отношению к этой характеристике называют устойчивым. Эти толкования соответствует определению устойчивости движения по А.М. Ляпунову, создателю современной теории устойчивости равновесия и движения механической системы с конечным числом параметров.

Иными словами, в процессе движения системы ее траектория, отправляясь от начальной точки, обязательно будет находиться в заданных пределах по отношению к этой точке.

Приведем более строгую математическую интерпретацию устойчивости по Ляпунову [48, с.9]. Пусть состояния некоторой системы изменяются во времени t (начальный момент времени t_0 задан) и описываются системой обыкновенных дифференциальных уравнений, среди которых $x(t)$ – искомые функции. Тогда решение этой системы уравнений $z(t, t_0, z_0)$ устойчиво по Ляпунову, если сколь угодно узкая ε -трубка решения $z(t)$ содержит все решения $x(t)$ этой задачи, которые в начальный момент t_0 отстояли от z_0 не более чем на $\delta(\varepsilon, t_0)$. Решение $z(t)$ называется невозмущенным, а $x(t)$ – возмущенным (рис. 3.4).

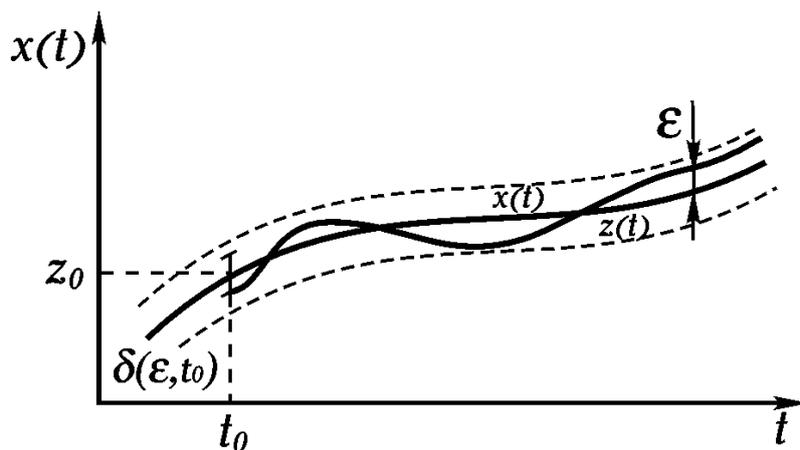


Рис. 3.4. Устойчивость по Ляпунову невозмущенного решения $x(t)$

Таким образом, если изменения аргумента этой функции ограничены некоторой областью значений, то ограничена и величина изменения и самой функции.

С практической точки зрения существенными являются вопросы, о сохранении каких свойств системы идет речь и каков класс допустимых возмущений. Ведь при одних изменениях в системе ее устойчивость может не пострадать, тогда как при других изменениях, наоборот, ослабнуть, а то и вовсе утратить устойчивость.

«Потеря устойчивости, - анализирует В.Д. Могилевский, - в общем случае может произойти из-за изменения параметров системы (бифуркация), из-за наличия непредусмотренных при создании системы внешних воздействий (в частности, слишком больших по величине или неудобоваримых по форме), либо, наконец, при нарушении связей в системе, когда структура системы меняется. В последнем случае говорят о структурной неустойчивости» [51, с.29].

После ответа на эти вопросы усилия исследователей могут быть направлены на определение значений параметров, при которых система остается устойчивой («области устойчивости»). Ведь параметры системы могут оказаться неустойчивыми при иных свойствах или ограничениях на возмущения.

По мнению М. Месаровича (M. Mesarovic) и Я. Такахары (Y. Takahara), «по самой сути дела устойчивость зависит как от вида системы, так и от того, каким образом оценивать «инертность» (иными словами, устойчивость) выбранного режима ее работы. Поэтому, кроме определения системы, нам потребуется теперь еще и некоторая возможность решать, существенно ли изменяется поведение системы под действием возмущения. Такая оценка опирается на надлежащим образом определенное понятие окрестности, и система признается устойчивой относительно введенного понятия окрестности, если при достаточно малых изменениях условий работы системы достаточно малы и изменения в ее поведении» [51, с.188].

С этих позиций будем полагать устойчивыми такие показатели деятельности предприятия, которые сохраняют допустимые значения при заданном изменении внутренних и внешних условий – повышении уровня инфляции, снижении платежеспособного спроса на предоставляемые услуги, перебоях в поставке сырья, материалов и других ресурсов. В частности, если финансовые показатели платежеспособности предприятия не ухудшаются сверх меры при приемлемом падении доходов клиентов, нарастании цен на материальные, энергетические ресурсы, ужесточении конкурентной борьбы и т.п., они обладают устойчивостью.

В тектологии А.А. Богданова можно найти понятие структурной устойчивости, которая характеризует свойства строения формы (в механике это «коэффициенты сопротивления гнутую, разрыву, кручению и пр.») и может быть иллюстрирована так: «Если комплекс А находится в более или менее постоян-

ной среде, под некоторой совокупностью воздействий, изменяющихся лишь в известных границах – человек в его социальной среде, животное или растение в его обычной стихийной обстановке и т.п., то можно образовать суммарное представление об устойчивости по отношению ко всей этой системе условий. Так, сравнивая две разные политические или культурные организации, живущие в рамках одного и того же общества, можно найти, что одна из них по своему строению является более приспособленной, чем другая, т.е. структурно более устойчива» [17, с.208].

Иногда понятие устойчивости рассматривается в структурно-функциональном ракурсе системы с учетом ее целенаправленного развития. Такой трактовки категории устойчивости придерживаются, в частности, А.И. Добрынин и С.А. Дятлов: «... Устойчивость экономической системы, с одной стороны, это устойчивость ее внутренней структурно-функциональной организации (функционирования и развития в определенных генетически заданных границах), а, с другой стороны, - устойчивость внешнего целеполагания, заключающегося в реализации и достижении внешних стратегических целей развития» [31, с.31]. Процитированное развернутое определение устойчивости экономической системы выглядит вполне резонным при том, однако, понимании, что процесс ее развития представляет собой последовательность не только устойчивых, но и неустойчивых фаз, о чем пойдет речь ниже.

Возвращаясь к самоорганизации и самонастройке, заметим, что в весьма сложных ситуациях они выступают средствами поддержания устойчивости поведения системы.

Как пишет акад. В.М. Глушков, в условиях, когда на систему влияет большое число возмущений и размерность ее велика, некоторая «часть параметров, определяющих характер существующих в системе связей, не фиксируется заранее и может изменяться системой в процессе ее функционирования. Система имеет специальный блок, регистрирующий характер переходных процессов в системе при выведении ее из равновесия. При обнаружении неустойчивости переходного процесса система меняет значения параметров связей, пока не добьется устойчивости. Системы такого рода принято называть **ультраустойчивыми**» (выделено жирным шрифтом В.М. Глушковым) [28, с.80].

Более того, если изменяемых параметров связей достаточно много и для случайного поиска устойчивого режима системы требуется немало времени, применяют способы ограничения случайного перебора, используя, например, разбиение параметров на группы. Подобные системы именуют **мультиустойчивыми**.

В силу этого самоорганизующиеся системы благодаря оцениванию воздействий своего окружения могут перестраивать собственную структуру и тем самым поддерживать устойчивость поведения вопреки действию внешних и внутренних возмущений.

Это обстоятельство дает право формулировать понятие о самоорганизующихся системах как о системах, которые «за счет изменения своих свойств обладают способностью устойчиво сохранять характер взаимодействия с

внешней средой несмотря на возможные изменения внешних и внутренних факторов» [22, с.22].

В традиционной экономической теории предполагается, что экономические системы тяготеют к устойчивости и в случае вывода их из одного устойчивого состояния они возвращаются в него обратно или занимают другое устойчивое состояние. В силу этого переходным процессом обычно пренебрегают, полагая его мимолетным и несущественным в поведении системы. Между тем такой процесс может стать достаточно длительным и качественно изменить характер будущего функционирования системы.

На специфику последовательности устойчивых и неустойчивых состояний системы проницательно обратил внимание Н. Винер (N. Wiener). Анализируя процесс превращения радиоактивных элементов, он искал ключ к пониманию причин доминирования устойчивых форм материи. «...Устойчивость свойственна большей части мира. – размышлял родоначальник кибернетики. - Таким образом, отсутствие неустойчивых форм, которое мы обнаруживаем в биологических рядах вследствие их неспособности выживать в борьбе за существование, наблюдается в эволюции радиоактивных элементов потому, что неустойчивые формы проходят столь быстро, что мы не замечаем их в той же степени, как замечаем формы более устойчивые. Одним из следствий подобного статистического преобладания устойчивости во вселенной является то обстоятельство, что мы знаем очень мало о происходящем в критические периоды неустойчивости» [24, с.311].

Современные исследования в синергетике побуждают критически осмыслить классические представления об устойчивости экономических систем. Синергетика исходит из того, что для систем характерными являются как раз неустойчивые состояния, тогда как устойчивые, наоборот, достаточно редкие. Иными словами, движение системы представляет собой последовательность неустойчивых состояний, и в этой динамике устойчивые состояния – «лишь краткие остановки».

Подобный взгляд на поведение системы стал возможным благодаря раскрытию двойственной роли хаоса, который ранее воспринимался досадным явлением в функционировании систем. Между тем начало теории хаоса было заложено еще французским ученым-энциклопедистом А. Пуанкаре (H. Poincaré) и в дальнейшем усилия по ее созданию были поддержаны акад. А.Н. Колмогоровым и его сотрудниками. Наконец, удостоенные нобелевской премией по химии изыскания И. Пригожина (I. Prigogine) и его научной школы (первые исследования были выполнены им в конце 40-х годов прошлого века) привели к кардинальному пересмотру традиционной картины физической реальности. И. Пригожин (I. Prigogine) и И. Стенгерс (I. Stengers) отмечают: «Динамические системы подразделяются на устойчивые и неустойчивые. Маятник без трения устойчив: слабые возмущения оказывают малое воздействие на его движение, но для очень широкого класса (в действительности – для подавляющего большинства) динамических систем слабые возмущения усиливаются. В некотором смысле

крайним случаем неустойчивых систем являются «хаотические системы», для которых описание в терминах траекторий становится недостаточным, поскольку траектории, первоначально сколь угодно близкие, со временем экспоненциально расходятся» [59, с.8]. В результате этого невозможно делать определенные предсказания относительно будущего поведения системы.

В концепции И. Пригожина (I. Prigogine) и порядок, и хаос являются неотъемлемыми составными частями и продуктами коррелированных эволюционных процессов. Развитие этой концепции ныне находит выражение в создании физики неравновесных процессов.

Разумеется, приложение синергетического подхода к деятельности экономических систем (появилась уже «синергетическая экономика» [33]) требует основательной и глубокой проработки и доказательства ее конструктивности при анализе реальных динамических процессов в сфере экономики.

Синергетические представления о порядке и хаосе уже овладевают экономистами и рассматриваются, в частности, в плоскости поведения финансовых рынков. Квазиравновесные и неравновесные состояния распространены на этих рынках, пишет Дж. Сорос (G. Soros) в своей книге «Кризис мирового капитализма». «Я хочу провести разграничение между околоравновесным состоянием и состоянием, далеким от равновесия. – рассуждает он. – Я заимствовал эти термины из теории хаоса, с которой моя теория определенно близка. В условиях, близких к равновесию, рынок оперирует тривиальными тезисами, так что противодействие равновесию может вызвать отход от положения равновесия, что возвращает цены в первоначальное положение... Настоящие циклы смены подъема и спада деловой активности проникают в область, далекую от равновесного состояния. Это и придает им историческую значимость» [70, с.63-64].

Между тем терминологическая близость понятий равновесия и устойчивости привела к тому, что обе категории стали «неразлучной парой»: атрибут устойчивости рассматривается естественным спутником свойства равновесия в экономике. Видимо, это одна из причин того, что понятие устойчивости прочно вошло в обиход теоретиков экономической науки и до сих пор является предметом острых дискуссий.

Примечательным в этом отношении служит следующее высказывание, принадлежащее В.Д. Могилевскому: «Понятие устойчивости связано с понятием равновесия. Чтобы проверить устойчивость равновесного состояния, следует придать системе некоторое малое отклонение (виртуальную вариацию или возмущение). Тогда при возвращении ее в прежнее или близкое к нему состояние можно говорить об устойчивости системы, в противном случае – о нарушении устойчивости. Именно таким образом проверяется устойчивость (по Ляпунову) наиболее общего класса систем - динамических» [51, с.29].

В этом плане следует заметить, что понятия равновесия и устойчивости иногда смешиваются, что вряд ли можно признать бесспорным. Действительно, анализ их свойств указывает на достаточное сходство обсуждае-

мых понятий, но вместе с тем выявляет и отличия между ними. Ведь устойчивостью может обладать как равновесное, так и неравновесное состояние системы, также как и прогрессивная и регрессивная (нежелательная) тенденция ее поведения. Иными словами, устойчивым может оставаться не только рост промышленного производства, но и повышение уровня инфляции и безработицы, снижение выпуска продукции и платежеспособности потребителей и т.д.

В литературе можно встретить утверждение о том, что равновесие системы является видом ее устойчивости. В частности, в словаре-справочнике (отв. ред. акад. Н.П. Федоренко) равновесие рассматривается простейшим случаем устойчивости [47, с.600], экономико-математическом словаре Л. Лопатникова – основным видом устойчивости [42, с.554].

Как представляется, подобный взгляд на равновесие исходит из того, что оно есть стационарное («малоподвижное») состояние системы, которое в известной степени характерно и для ее устойчивости. На этом основании равновесие системы принимают за частный случай ее устойчивости. Между тем более глубокое проникновение в сущность устойчивости системы, по мнению автора, убеждает в том, что устойчивым может быть широкий спектр процессов, отличающихся по своей природе от равновесных.

Таким образом, само по себе свойство устойчивости вряд ли можно однозначно отнести к положительным, а неустойчивости – отрицательным, и в экономическом отношении ущербным. В конкретной ситуации и устойчивость, и неустойчивость могут рассматриваться как позитивная, и как негативная черта в зависимости от содержания анализируемого процесса [80].

Убедительно звучит по этому поводу суждение нобелевского лауреата по экономике В. Леонтьева: «Поскольку понятие устойчивости ассоциируется с чем-то хорошим, а понятие неустойчивости с чем-то плохим, большинство создателей экономических моделей отдают...определенное предпочтение устойчивым системам и отвергают неустойчивые. Я, напротив, полагаю, что в каждом случае «стратегия» исследования должна быть приспособлена к свойствам динамических систем, наилучшим образом удовлетворяющих тому конкретному процессу развития, который необходимо объяснить» [40, с.38-39].

В этом отношении представляет исследовательский интерес соотношение свойств устойчивости и эффективности экономической системы. Действительно, вполне уместен следующий вопрос: находятся ли эти понятия в прямой, обратной зависимости или связь между устойчивостью и эффективностью системы носит неоднозначный, более сложный характер? Иными словами, влечет ли за собой повышение устойчивости системы рост (или снижение) ее эффективности или в зависимости от накладываемых условий зависимость между ними претерпевает изменение? Ответ на этот вопрос имеет принципиальное значение для управления экономической системой и заслуживает скрупулезного изучения.

Вообще говоря, распространена точка зрения о том, что устойчивость системы смыкается с ее равновесием и потому отличается максимальной эффективностью. «Устойчивость системы связана с ее стремлением к состоянию равновесия, - утверждает В.Н. Цыгичко, - которое предполагает такое функционирование элементов системы, при котором обеспечивается наивысшая эффективность движения к целям развития. Например, одним из основных показателей эффективности экономики является ее сбалансированность по всем основным элементам. Полный баланс соответствует равновесному состоянию экономики» [81, с.16].

По мнению Н.В. Амбросова, устойчивость и эффективность задают ключевые параметры, определяющие организацию системы. При таком подходе «поддержание любых связей системы требует затраты ресурсов, поэтому внутренние и внешние связи конкурируют за обладание ресурсами. Если приоритет отдается внешним связям, то растет адаптивность и эффективность, т.к. в этом случае элемент экономики лучше подстраивается под внешние условия, т.е. спрос. Если более важны внутренние связи, то организация становится более жесткой и устойчивой к внешним воздействиям, но при этом уменьшается способность к восприятию сигналов внешней среды, т.е. возникает предпосылка к снижению эффективности» [7, с.33]. Не подвергая сомнению подобный ход размышлений, думается, нельзя забывать об относительности этих ситуаций: перенос акцента на внешние связи ведь отчасти ослабляет организованность системы, что влечет за собой определенное уменьшение той «составляющей» эффективности, источником которой выступают внутренние связи. На примере разбора этих ситуаций видна сложность проблемы познания соотношения устойчивости и эффективности системы.

Рассмотрев выше понятия равновесия и устойчивости, можно перейти к анализу свойства устойчивого равновесия.

В синтезе понятий равновесия и устойчивости свойство **устойчивого равновесия** предстает как способность системы возвращаться в состояние равновесия, после того, как она была из него выведена. Подобное качество экономической системы выглядит вполне закономерным, т.к. она может пребывать не только в квазиравновесном, т.е. близком к равновесному, состоянии, но и неравновесном состоянии. И если покинувшая положение равновесия экономическая система его находит, для ее состояния равновесия характерна устойчивость, в противном случае нет.

Иллюстрации состояний устойчивого и неустойчивого равновесия приведены на рис. 3.5.

Понятие устойчивого равновесия было подвергнуто внимательному изучению и осмыслению классиками экономики, как и рассмотренные выше атрибуты системы. По сути дела, речь шла о том, обладает ли экономическая система свойством вновь обретать состояние равновесия после того, как она его покинула, и каковы условия этого процесса ?

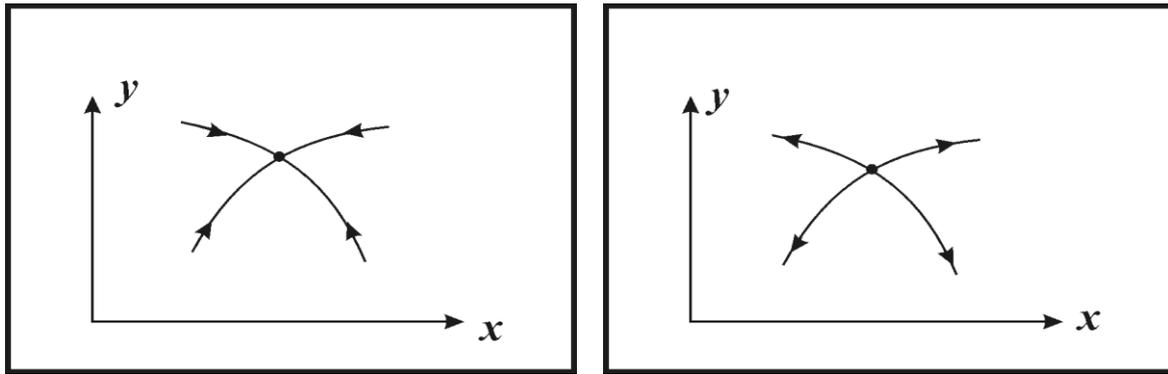


Рис. 3.5. Состояния устойчивого (слева) и неустойчивого (справа) равновесия системы

По мнению А. Маршалла (A. Marshall), выведенная из равновесного состояния экономическая система в дальнейшем стремится его найти [46, с.29]. В эту картину восстановления равновесия вносит уточнение Н.Д. Кондратьев, в вероятностной концепции которого «устойчивым является не равновесие рынка, а тенденция его найти положение своего равновесия, если последнее нарушено» [35, с.383]. Среди последующих состояний системы, размышлял В. Леонтьев, могут и не быть равновесные, а если их будет множество, то наряду с устойчивыми появятся и неустойчивые [40, с.179].

Можно констатировать, что, поскольку система не всегда принимает прежнее состояние равновесия, среди них могут встречаться и состояния неустойчивого равновесия. В общем случае у системы может быть не одно, а множество различных состояний равновесия.

На это обстоятельство обращает внимание Дж. Сорос (G. Soros), имея в виду финансовый рынок: «Система мирового капитализма основана на убеждении, что если мы предоставим финансовые рынки сами себе, то они будут стремиться к естественному равновесию. Предполагается, что они будут двигаться подобно маятнику: т.е. они могут быть выведены из состояния равновесия под действием внешних сил, так называемых исходящих извне шоковых воздействий, но они будут стремиться вернуться в положение равновесия. Это утверждение оказалось ложным. Финансовые рынки склонны к эксцессам, и если быстрая смена подъема и спада деловой активности выходит за определенные границы, то равновесие уже никогда не вернется к прежнему уровню» [70, с.XIII].

При действии сильных возмущений (высокий уровень инфляции, издержек, налогообложения, обострение конкуренции и др.) величины дохода и прибыли могут иметь резкие колебания, вследствие чего может быть нарушено ресурсообеспечение предприятия и утрачено прежнее состояние равновесия. В итоге предприятие будет испытывать дефицит финансовых средств и даже может потерять свою платежеспособность. В том случае,

если антикризисные меры позволят предприятию погасить влияние этих возмущений, нормализуют его ресурсообмен с внешней средой и вернут ему равновесное состояние, его можно считать устойчивым. Разумеется, достигнутое при этом состояние равновесия может отличаться от прежнего.

Последовательность устойчивых и неустойчивых состояний равновесия можно наблюдать и в химических соединениях. Раскрывая природу вещества, Д.И. Менделеев предвидел: «Представляя вещество сложным из атомов, составляющих системы или частицы, естествоиспытатели должны ожидать случаи различной степени устойчивости этих систем, т.е. более или менее нестойких равновесий, способных, при известной степени нарушения системы или ее потрясения, переходить в более стойкие равновесия» [49, с.501]. При этом только от одного прикосновения к некоторому телу, находящемуся в равновесии, могут совершиться глубокие химические изменения с появлением более прочного вещества.

Возвращаясь к вопросу об эффективности состояния равновесия, резонно задать вопрос: если этому состоянию свойственна наивысшая эффективность, будут ли иметь максимальную эффективность все состояния устойчивого равновесия, если таких состояний не одно, а множество в экономической системе ? На эту проблему проливают свет исследования А. Маршалла (A. Marshall), Дж. Стиглера (G. Stigler) и др. Лишь только одно из нескольких состояний устойчивого равновесия может быть максимумом, полагает Дж. Стиглер (G. Stigler), подытоживая вклад А. Маршалла (A. Marshall) в анализ взаимозависимости конкуренции и оптимальной экономической организации [71, с.316].

Понятие устойчивого равновесия охватывает широкую сферу системных свойств. В частности, аналитики выделяют ситуации, связанные с достижимостью устойчивости в некоторой ограниченной области или в окрестности траектории равновесия, а также для любых траекторий в области или только находящихся рядом с равновесной. В том случае, если областью устойчивости является окрестность равновесной траектории, устойчивость принято называть «сильной» (или асимптотической), тогда как в ином случае ее именуют «слабой». Различают также глобальную устойчивость равновесия, при которой свойством устойчивости обладают все траектории внутри исследуемой области, и локальную устойчивость, когда она присуща лишь траекториям, лежащим вблизи равновесной [38].

В экономической литературе эти виды устойчивости освещены весьма скупо (среди редких исключений - лекция В.В. Гальперина в «Толстой тетради» [72, с.138-140]) и нуждаются в углубленной разработке. Пока еще не раскрыты в достаточной мере процессы, отвечающие различным видам устойчивости и проявляющие себя в практике поведения экономических систем.

Между тем абсолютно устойчивые состояния равновесия не привлекают особого внимания, поскольку, образно говоря, «консервируют» систему и лишают ее возможности совершать переход в другие устойчивые состояния. К тому же с позиций термодинамики абсолютная устойчивость системы возможна только при максимальной энтропии в ней, что может угрожать существованию такой системы.

По этому поводу вновь обратимся к взглядам Н. Винера (N. Wiener). «Следует помнить, - подчеркивал он, - что в явлениях жизни и поведении нас интересуют относительно устойчивые, а не абсолютно устойчивые состояния. Абсолютная устойчивость достижима лишь при очень больших значениях энтропии и по существу равносильна тепловой смерти. Если же система ограждена от тепловой смерти условиями, которым она подчинена, то она будет проводить большую часть своего существования в состояниях, которые не являются состояниями полного равновесия, но подобны равновесным... Именно такие квазиравновесные – не истинно равновесные – состояния связаны с жизнью и мышлением и со всеми другими органическими процессами» [24, с.312].

Возвращаясь к понятию энтропии, можно заметить, что с позиций термодинамики низкая энтропия свойственна неустойчивому состоянию системы, которое с течением времени эволюционирует к устойчивому состоянию с высоким уровнем энтропии. Между тем обретаемое закрытой системой состояние термодинамического равновесия становится устойчивым, что дает основание образно говорить об окончании полета «стрелы времени»: она словно достигает цели и теряет свою направленность (хотя, разумеется, само время на этом не останавливается и продолжает свое течение). И поскольку обратить движение к состоянию устойчивого равновесия вспять и вернуть закрытую систему вновь в первоначальное состояние уже невозможно, такой процесс нарастания энтропии является необратимым.

В информационном аспекте увеличение энтропии в системе означает снижение порядка в ней и усиление негативных тенденций, для предотвращения которых требуется «приоткрыть систему» и вводить в нее информацию из внешней среды. В этом случае поступающая информация нейтрализует или ослабляет энтропийный процесс, и система уже в меньшей мере подвергается деградации.

Стремление к достижению устойчивого равновесия преследуют системы различной природы. Признание этого факта свидетельствует об универсальности процесса движения к состоянию устойчивого равновесия и говорит о его фундаментальном характере.

Примечательно, например, что описываемой закономерности подчиняется биогенное движение атомов на земле, на что указывал В.И. Вернадский. По мнению крупнейшего естествоиспытателя, между биосферой и живым существом «идет непрерывный материальный и энергетический обмен, материаль-

но выражающийся в движении атомов, вызванном живым веществом. Этот обмен в ходе времени выражается закономерно меняющимся, непрерывно стремящимся к устойчивости равновесием. Оно проникает всю биосферу, и этот биогенный ток атомов в значительной степени ее создает» [23, с.15]. В этом движении В.И. Вернадский видел космическое значение живого вещества, причем космические процессы поддерживают динамическое равновесие и организованность: биосфера ↔ живое вещество.

Между тем не меньшего внимания заслуживают и состояния неустойчивого равновесия. Природа и условия перехода системы в эти состояния приобрели особый интерес ввиду бурного развития нелинейной динамики и становления синергетики. Именно к ним были обращены взоры аналитиков, когда была раскрыта картина неустойчивого равновесия в естественных системах.

Состояния неустойчивого равновесия пронизательно подметил еще А. Пуанкаре (H. Poincaré). В своей работе «Наука и метод» (1908 г.) он следующим образом описывал нелинейный характер этого явления: «Если бы мы знали точно законы природы и состояние Вселенной в начальный момент, то мы могли бы точно предсказать состояние Вселенной в любой последующий момент... Мы говорим, что явление было предвидено, что оно управляется законами. Но дело не всегда обстоит так; иногда небольшая разница в первоначальном состоянии вызывает большое различие в окончательном явлении. Небольшая погрешность в первом вызвала бы огромную ошибку в последнем. Предсказание становится невозможным, мы имеем перед собой явление случайное» [60, с.417]. И далее в отношении метеорологии: «Мы видим, что большие пертурбации бывают обыкновенно в тех местах, где атмосфера находится в состоянии неустойчивого равновесия» [60, с.418]. Налицо, по мнению А. Пуанкаре (H. Poincaré), несоответствие между «мельчайшей» причиной и «значительным эффектом, вызывающим иногда страшные последствия».

В русле нелинейной динамики поведение эволюционирующих систем может характеризоваться **устойчивым неравновесием**. Иными словами, состояния такой системы стабильно находятся вдали от равновесных, что является следствием действия протекающих в ней энергетических процессов.

Образ предприятия как неравновесной системы находит поддержку среди российских экономистов. По мнению А.Н. Петрова, «в общем случае предприятие представляет собой неравновесную социально-экономическую систему, которая стремится функционировать в состоянии динамического равновесия (устойчивого неравновесия), т.е. в состоянии устойчивого роста» [61, с.129]. При этом развитие предприятия в рыночной экономике имеет циклический характер и соответствующую циклам смену фаз. Последними в зависимости от совокупности внешних и внутренних факторов, полагает А.Н. Петров, могут быть стадии роста, нестабильности и выживания.

По известной концепции И. Пригожина (I. Prigogine) в неравновесной системе из хаоса образуется порядок. В ходе этого процесса энергия системы рассеивается и в ней спонтанно возникает так называемая диссипативная структура. Сама по себе диссипация означает убывание энергии в системе и возрастание ее энтропии, но в неравновесных условиях потери энергии компенсируются ее притоком извне, благодаря чему происходит самоорганизация системы. Но для этого необходимо постоянно удерживать систему от состояния равновесия, что реализуемо лишь тогда, когда она обменивается со своим окружением вещественно-энергетическими или информационными потоками и чувствительна к внешним возмущениям. А вследствие нелинейности протекающих процессов малые внешние возмущения могут многократно усиливаться и порождать масштабные (порой катастрофические) изменения в системе.

Внезапные и скачкообразные переходы в поведении системы наступают при достижении ею точек бифуркации (от латинского *bifurcus* - раздвоенный), в которых происходит выбор направления движения системы, непредсказуемый заранее и обретающий новые качества. Вот почему предметом исследования служат значения параметров, при которых наступает бифуркация.

Раскрывая проблематику этой задачи, В.И. Самаруха и Н.М. Шодорова правомерно замечают: «Не всегда удается создать систему с заданными интегральными свойствами, выражающими целостность, специфику данной системы. Так, например, критические значения нагрузки, при которых происходит качественная перестройка всего характера изучаемого явления, носят название точек бифуркации, или точек катастроф. Знание таких критических состояний, при которых начинается необратимый процесс изменения свойств системы, представляется необходимым при исследовании сложных систем» [65, с.10].

3.3. Гомеостаз и адаптация системы

Устойчивое равновесие проявляет себя в другом свойстве, присущем живым организмам, - *гомеостазе* (от греческих *hómoios* подобный + *stásis* состояние). В биологии под гомеостазом понимают способность организма удерживать свои параметры в физиологически допустимых границах. Между тем гомеостатическое поведение могут иметь и технические системы, снабженные механизмами саморегуляции.

Понятие гомеостаза было введено в научный обиход американским физиологом У. Кенноном (W. Cannon) и относилось к деятельности прирожденных механизмов животных, которым свойственно: во-первых, приспособление к своей цели, во-вторых, наличие цели – поддержание значений некоторых существенных переменных внутри физиологически допустимых границ и, в-третьих, обусловленность поведения вегетативной нервной системы животного этими механизмами [88, с.385-386].

В широком смысле гомеостаз можно понимать как способность системы к самосохранению, выживаемости в жестких условиях внешней и внутренней среды. С этой целью посредством гомеостатического механизма и поддерживается равновесие системы со своим окружением.

В словаре-справочнике «Математика и кибернетика в экономике» (отв. ред. акад. Н.П. Федоренко) можно найти следующее определение: «Экономический гомеостаз – устойчивое и оптимальное (или равновесное) функционирование экономической системы в изменяющейся социальной среде» [47, с.659]. Для сохранения экономического гомеостаза необходимо иметь преобразователь внешних воздействий в состояния системы, благодаря чему она «ощущает» окружение и реагирует на него. Примером гомеостатической экономической системы авторы словаря-справочника называют такую систему, целевая функция которой оптимизируется при всех фиксированных ограничениях. В силу этого значения функции меняются в некотором диапазоне, отображающем условия среды экономической системы.

В этом отношении понятный интерес вызывают живые организмы, которые постоянно находятся под воздействием внешней среды и вынуждены приспосабливать к ней свое поведение. Известно, что в отличие от технических систем они не обладают защитной оболочкой и проникающие в организм возмущения вносят помехи в его работу. И для того, чтобы противостоять им, организм мобилизует механизм самокомпенсации помех и с его помощью борется с болезнью и стремится восстановить нарушенный режим работы.

В свете медико-биологических воззрений гомеостаз основан на диалектическом единстве здоровья и болезни, что имеет глубокую историческую традицию, берущую начало от учений Гиппократ, Авиценны (Avicenna), индо-тибетских и китайских врачей [34]. Это единство находит выражение в самой жизни человека, воспалительная реакция которого отражает проявление эволюционно-видовой, гомеостатической программы. По мнению В.П. Казначеева, как только человек подвергается экстремальным воздействиям, включаются аварийные видовые программы, и организм превращается в элемент видового гомеостаза. В экстремальных условиях (перегрузка, травма, инфекция, интоксикация и др.) видовая аварийная программа проявляется в том, что существенно (иногда до возможного минимума) сокращается внешняя работа, а все резервы направляются на сохранение жизнеспособности, т.е. организм перестраивает свое поведение в максимально закрытом режиме [34, с.18].

По концепции Ю.М. Горского гомеостатическая система имеет сложную структуру и содержит внутреннее противоречие, которое служит резервом для компенсации внешних противоречий, вызванных действием больших возмущений [29, с.22]. При оптимальном построении гомеостата он стремится в соответствие с заданными целями поддерживать гомеостаз на выходе управляемого объекта, т.е. обеспечивать достижение целей при всех изменениях внешней и внутренней среды. В блок-схеме основного

контура гомеостата (рис. 3.6), реализующего задачу поддержания постоянства $X_{st}\Sigma = Y\Sigma$, можно выделить звенья руководителя (P_3), исполнителей (P_1 и P_2) и управляемого объекта O .

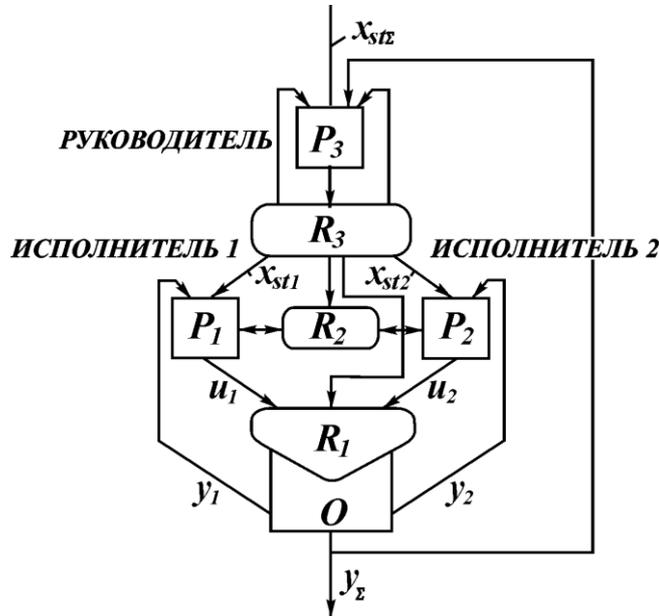


Рис. 3.6. Блок-схема основного контура гомеостата

Между ними складываются следующие отношения: между исполнителями и управляемым объектом (R_1), между исполнителями (R_2), между руководителем и исполнителями (R_3). В симметричном гомеостате задание $X_{st}\Sigma$ распределяется пропорционально между P_1 и P_2 и корректируется P_3 . Причем, не допускается, чтобы конкуренция между P_1 и P_2 превращалась в конфликт и задания между ними X_{st1} и X_{st2} могут перераспределяться, если функция P_1 или P_2 начинает снижаться. При больших возмущениях на время переходного процесса задания между P_1 и P_2 меняются с тем, чтобы улучшить качество переходных процессов и тем самым осуществить оперативную адаптацию. У каждого исполнителя имеется свой выход U_1 или U_2 , который связывает его с управляемым объектом O .

На уровне R_1 возможны союзнические (эффекты складываются), конкурентные (эффекты вычитаются), партнерские (эффекты умножаются) и нейтральные отношения, на уровне R_2 возможны союзнические, конкурентные, партнерские, нейтральные и конфликтные отношения, на уровне R_3 могут быть нейтральные и дестабилизирующие отношения.

Гомеостатическая сеть может изменять в зависимости от ситуации и времени некоторые из отношений R , например, может произойти переход какого-либо фрагмента сети с конкурентных отношений при нормальном функционировании на союзнические при опасных перегрузках, что придает сети адапционные свойства. В целом «иерархическая гомеостатическая структура обладает такими важнейшими свойствами как самобалансированность, взаимная поддержка между подсистемами и «самопожертвование» достижением нижестоящих целей при исчерпании адапционного ресурса» [29, с.33].

Близко по смыслу к атрибуту гомеостаза системы свойство ее адаптации.

Адаптация (от средневекового *adaptatio* - приспособление) выражает способность системы приспосабливаться к действующим на нее возмущениям. Благодаря этому система имеет возможность ослабить негативное воздействие внешних и внутренних возмущений и сохранить себя как целостную систему. В зависимости от характера возмущений процесс адаптации системы может включать изменение режима ее функционирования, либо коренную перестройку структуры системы.

Значение приспособления предприятий к внешней среде в эпоху быстрых перемен высоко оценивает П. Друкер (P. Drucker). «Но для периода потрясений, который мы сейчас переживаем, перемены – это норма. Безусловно, перемены сопряжены с потерями и риском и к тому же требуют огромного труда. – убежден он. – Но если организация, неважно какая – коммерческое предприятие, университет, больница или любая другая, - не ставит себе целью смело идти навстречу изменениям и быстро меняться вместе с окружающим миром, она обречена на прозябание. В периоды коренных структурных преобразований выживают только лидеры перемен – те, кто чутко улавливают тенденции изменений и мгновенно приспособляются к ним, используя себе во благо открывающиеся возможности» [32, с.103-104].

Такое определение адаптации подводит к выводу, что она примыкает к атрибуту гомеостазиса и между ними существует неразрывное единство. В действительности так и есть. По-видимому, в известном смысле гомеостазис можно рассматривать как необходимое свойство адаптирующихся систем.

Приведем мнение акад. Н.Н. Моисеева в отношении экологической и биологической эволюции: «Вся история биосферы – это непрерывная адаптация биоты к общим планетарным процессам. Значит, в большом плане надо говорить не о равновесии, а о таком квазиравновесии, таком темпе изменения общих характеристик окружающей среды, которые соответствуют адапционным возможностям человека, не разрушают его гомеостазиса» [52, с.159].

Для нейтрализации вредного влияния возмущений предприятие в ходе адаптации к ним может предпринять энергичные шаги, связанные с усилением координации работы подразделений, сокращением издержек своей деятельности, заимствованием дополнительных финансовых средств и др. Кроме того, охвативший предприятие кризис может вынудить его провести внутреннюю перестройку (упразднить, объединить или ввести новые подразделения) или реструктуризацию, т.е. осуществить разделение, выделение имущественных комплексов и иные мероприятия.

Адаптационный потенциал системы зависит от количественных и качественных характеристик составляющих ее элементов: чем больше в системе разнообразных элементов, обладающих богатыми свойствами, тем шире ее адаптационные возможности. И наоборот, весьма ограниченный набор элементов с примитивными качествами снижает адаптационный потенциал системы.

Понятно, что адаптивность системы предполагает возможность ее реагирования на внешние возмущения. По мнению Н.В. Амбросова, можно рассматривать по меньшей мере два способа такой реакции: «Первый способ основан на существовании столь прочной структуры, что возмущения не могут пройти внутрь элемента экономики вплоть до момента его разрушения при высокой интенсивности негативных факторов внешней среды, второй использует тактику амортизатора, смещаясь в сторону воздействия в пиковые моменты и возвращаясь в исходное состояние при снижении давления внешних обстоятельств» [7, с.21-22]. При нарочито механическом толковании этих способов можно предположить и экономическую интерпретацию подобного реагирования.

Адаптивность системы достигается прежде всего тем, что в ее структуре появляются избыточные элементы и элементы с приспособительными свойствами, позволяющие преобразовывать систему так, чтобы поддерживать ее целостность в неблагоприятной среде. В процессе этого в системе происходит накопление и закрепление адаптивных навыков, а следовательно, и развивается ее способность реагировать на внешние и внутренние условия деятельности. В результате такого целенаправленного самообучения модернизируются и подстраиваются поведение и структура системы к испытываемым ею возмущениям.

Вполне очевидно, что убедительный пример адаптивного поведения нам демонстрируют живые организмы. Вот как объяснял поведение человека известный физиолог акад. П.К. Анохин, автор теории функциональных систем: «Сущность системы человеческого мозга состоит именно в том, что этот синтез окружающей обстановки и падающих на человека раздражений и формирование целей поведения происходят в организме положительно ежесекундно и каждый раз могут оканчиваться различными изменениями в поведении» [8, с.101].

Немаловажное значение здесь имеет свойство элементов извлекать полезную информацию из внешней среды и ее использовать в процессе самообучения системы. Наличие в ней избыточных элементов способствует отбору среди них наиболее способных к приспособляванию и резервированию устойчивости системы в целом.

По этому поводу, ссылаясь на исследования теоретика эволюционного учения акад. И.И. Шмальгаузена, А.К. Айламазян и Е.В. Стась пишут: «Отбор – это средство осуществления обратной связи от внешней среды к системе, т.е. отбор информирует систему о ее положении во внешней среде. Отбор выступает как механизм, ответственный в конечном счете за усложнение и усовершенствование самого хранилища накопленной информации и за согласование его работы со сложными изменчивыми условиями окружения. Таким образом, процесс преобразования внешнего во внутреннее осуществляется в ходе стабилизирующего отбора, т.е. зависимое от внешних факторов развитие становится автономным» [2, с.72]. Подобная стабилизирующая форма естественного отбора придает упорядоченность строению наследственного кода и всего организма, повышая его устойчивость.

С проблемой адаптации столкнулись в свое время разработчики автоматизированных систем управления (АСУ) производством. Дело в том, что создание индивидуальных АСУ для каждого предприятия выливалось в трудоемкую и дорогостоящую задачу, разрешение которой и потребовало проектирования достаточно универсальных АСУ для групп однородных предприятий. С построением такой АСУ ее можно было бы без сравнительно высоких затрат адаптировать к условиям деятельности конкретного предприятия.

Для иллюстрации сошлемся на пример известной АСУ «Сигма». Под адаптацией разработчики АСУ «Сигма» понимали «процесс автоматического приспособлявания системы к изменению внешних условий, обеспечивающий наиболее эффективный с точки зрения цели системы режим ее функционирования» [1, с.95]. При этом рассматривался режим параметрической адаптации (приспособление к входным параметрам, описывающим специфику производства) и структурной адаптации (изменение структуры математического обеспечения).

Параметрическая адаптация предполагает, что система связана с внешней средой лишь входом и выходом, строго определены правила представления входных и выходных данных, заданы области возможных изменений входных параметров и существует возможность определения границ изменения выходных параметров, а также имеется специальный адаптирующий элемент, распознающий входной сигнал, проверяющий его на допустимость и настраивающий исполнительный элемент системы.

На фоне неопределенности областей изменения параметров адаптации и сложности выполняемых функций одной лишь параметрической адаптации недостаточно, что вызывает необходимость применения структурной адапта-

ции. Последняя подразумевает наличие следующих свойств: ее элементы обладают параметрической адаптацией, каждая функция системы реализуется с помощью совокупности параллельно и (или) последовательно работающих элементов, элементы имеют строгое функциональное назначение и в сложных системах выстраиваются в иерархию с использованием режима соподчинения. Наряду с этим число и разнообразие элементов достаточно для реализации любой функции в пределах области существования системы и имеются два адаптирующих элемента для структурных преобразований, один из которых выполняет выбор оптимальной траектории реализации заданных функций (подбор состава и последовательности работы исполнительных элементов), а другой выбирает наилучшие элементы из числа альтернативных для уже определенной траектории реализации функций [1, с.96-97].

3.4. Развитие экономической системы

Развитие системы обычно рассматривается как закономерный процесс количественных и качественных изменений в ней. В ходе развития системы в ней происходит изменение сложности и модификация структуры, т.е. преобразования в составе элементов и совокупности связей между ними. При этом выделяют две формы развития – постепенного (эволюционного) и скачкообразного (революционного) изменения свойств системы. К тому же и направление этих изменений может быть различным – восходящим (прогрессивным), либо нисходящим (регрессивным). В первом случае система совершает переход от низших форм к высшим, во втором, наоборот, утрачивает свои прежние качества и деградирует вплоть до прекращения функционирования или распада.

Можно выделить следующие виды качественных изменений системы. Во-первых, изменения, вызванные количественным прибавлением материи и энергии в ходе взаимодействия с внешней средой. Во-вторых, изменения в результате перераспределения без нарушения баланса энергии и материи внутри системы. И в-третьих, изменения, которые обусловлены качественными преобразованиями элементов, составляющих структуру системы [37, с.5-6].

Для развивающихся систем типичны, с одной стороны, устойчивость структуры, с другой – потеря устойчивости, разрушение одной структуры и создание другой устойчивой структуры [37]. При этом процесс развития системы имеет циклический характер и его можно представить как последовательность плавных и скачкообразных фаз ее поведения.

В этом аспекте актуально воззрение В.И. Ленина на развитие как единство противоположностей, которое, как отмечалось выше, присуще гомеостатическим системам. По мнению В.И. Ленина, только такая концепция развития «дает ключ к «скачкам», к «перерыву постепенности», к «превращению в противоположность», к уничтожению старого и возникновению нового» [39, с.276].

Очевидно, адаптивное развитие системы опирается на извлечение информации из окружающей среды и ее использование для приспособления системы к регистрируемым внешним возмущениям. В ходе этого информационного процесса система оценивает характер и уровень проникающих помех и последствия их действия на поведение системы. По результатам проведенного анализа система принимает решение, направленное на нейтрализацию или ослабление негативного влияния возмущений на движение системы.

Весьма полезное уточнение вносит в эту деятельность системы С. Бир (S. Beer). Полемизируя, он утверждает в своей книге «Мозг фирмы»: «Нам говорят, что мы должны определить, что считается стабильной работой машины, а затем перечислить по порядку помехи, которые считаются нарушающими стабильность ее работы. Тогда и только тогда мы будем в состоянии создать и запрограммировать систему, которая «правильно» воспримет помеху в ее работе. Все это неверно. То, в чем действительно нуждается система, и это все, в чем она нуждается, так это в способе измерения ее собственной внутренней тенденции отклоняться от стабильного состояния, а также в наборе правил проведения экспериментальной проверки ее реакций, которые возвращают ее к внутреннему равновесию. Следовательно, нет нужды знать наперед, что вызовет нарушение работы системы, как нет нужды знать, что ее нарушило. Вполне достаточно быть уверенным в том, что что-то случилось, классифицировать это нарушение и быть в состоянии изменить внутреннее состояние так, чтобы нарушение исчезло» [16, с.33-34].

Принцип возрастания энтропии, рассмотренный выше при обсуждении свойств равновесия и устойчивости систем, провозглашает необратимость протекающих в них энтропийных процессов и тем самым утверждает направленный характер развития системы. В ходе его система изменяет свою структуру и приобретает качественно новые черты.

При прогрессивном развитии усложняется структура системы, например, предприятие расширяет свою производственную базу (ведет модернизацию оборудования, осваивает новые технологии и т.д.), что позволяет ему диверсифицировать оказываемые услуги и адаптироваться к колебаниям спроса на них. В противоположность этому регрессивное развитие протекает при старении имущественного комплекса, истощении оборотных средств и свертывании производственно-финансовой деятельности предприятия.

Характерным для предприятий сферы услуг является обновление ассортимента услуг, наращивание их объема и качества, снижение затрат на услуги вследствие рационализации производственной структуры, модернизации технологии, сокращения издержек и т.п. Тем самым благодаря прогрессивному развитию предприятие добивается повышения прибыльности и устойчивости своей работы. И наоборот, под жестким воздействием ценового фактора, налогообложения и конкурентной борьбы развитие предприятия может принять регрессив-

ный характер, в результате чего его постигнет снижение деловой активности и ухудшение финансового положения. Если в этой тенденции не наступит перелома, предприятие ожидает наступление неплатежеспособности и банкротство.

Нелинейная динамика раскрывает развивающийся процесс как цепь сменяющих друг друга фаз порядка и хаоса, в основе которой лежит принцип «развитие через неустойчивость». В ходе этого процесса в упорядоченной системе зарождается хаос, из-за чего в условиях сильной неравновесности она теряет устойчивость и в точке бифуркации охваченная хаосом система (под влиянием малых возмущений) кардинально меняет направление своего развития и в ней вновь воцаряется порядок. Затем в функционировании системы опять нарастает хаос и развитие ее продолжается по тому же сценарию. При этом необходимой предпосылкой неустойчивости системы остается ее обмен вещественно-энергетическими и информационными потоками со своим окружением, что и позволяет внешним возмущениям выводить систему из равновесия и время от времени «держат» ее в состоянии неустойчивости.

Таким образом, прогрессивное развитие системы предполагает смену устойчивых фаз ее поведения неустойчивыми и наоборот, поскольку укоренение в функционировании системы только устойчивых или неустойчивых фаз оборачивается для нее консерватизмом в первом случае и утратой приобретенных положительных свойств во втором. Вследствие этого в системе нарастает регрессивное развитие, т.е. деградация структуры и сокращение внутренних ресурсов.

В структурном аспекте процесс прогрессивного развития системы осуществляется благодаря преобразованию ее внутреннего содержания: перестроению иерархии системы, усложнению многоступенчатого характера ее структуры и т.д. Вместе со структурой модернизируются и функции элементов системы, благодаря чему она эволюционирует и адаптируется к среде.

По мнению А.К. Айламазян и Е.В. Стась, «любая сложная система, возникающая в процессе эволюции по методу проб и ошибок, должна иметь иерархическую организацию. Действительно, не имея возможности перебрать все мыслимые соединения из нескольких элементов, а найдя научную комбинацию, размножает ее и использует – как целое – в качестве элемента, который можно полностью связать с небольшим числом других таких же элементов. Так возникает иерархия» [2, с.46]. Исходя из этого, в ходе эволюции части системы становятся более многоуровневыми и взаимосвязанными.

Понятие **эволюции** употребляется в широком и узком смысле. «В широком смысле – представление об изменениях в обществе и природе, их направленности, порядке, закономерностях; определенное состояние какой-либо системы рассматривается как результат более или менее дли-

тельных изменений ее предшествующего состояния; в более узком смысле – представление о медленных, постепенных изменениях, в отличие от революции» [19, с.1388]. Эволюционные процессы сохраняют в себе необратимость преобразований структурных и поведенческих свойств системы.

*И.В. Прангшвили пишет, что «в условиях отрицательного воздействия внешней среды всякая живая система стремится сохранить свою устойчивость, чтобы не разрушиться и не погибнуть. Этой устойчивости система достигает в соответствии с общесистемной закономерностью **ступенчатого** (выделение жирным шрифтом И.В. Прангшвили) характера эволюционного развития систем, которая заключается в том, что, чем на более высокую ступень переходит система, тем она становится более устойчивой к внешним возмущениям. Когда система исчерпывает резерв своего развития, тогда на ее базе на следующей, более высокой, ступени образуется новая, более сложная система, но и более устойчивая. Причем каждая последующая ступень быстрее, чем предыдущая, создает условия для создания системы следующей верхней ступени» [58, с.20].*

В ходе эволюции осуществляется накопление приспособительных свойств системы и возрастает ее сложность, что повышает организованность и устойчивость системы. Кроме того, эволюционный процесс имеет не только общие, но и специфические черты в зависимости от сущности систем.

Так, А.А. Беляев и Э.М. Коротков выделяют следующие примечательные свойства эволюции социально-экономических систем [12, с.42]. Во-первых, следование принципу целесообразности не столь однозначно, как в природных системах, имея в виду влияние социальных атрибутов (идеологии, морали, религии и др.). Во-вторых, существование в отличие от природных систем общепрогрессивной тенденции развития. И в-третьих, передача исторического опыта от одного поколения другому.

В последнее время проблематика явлений порядка и хаоса выдвинулась на передний план в теории развития систем. Понятие статистической физики «энтропия», характеризуя степень упорядоченности системы, дает представление и об уровне ее развития: чем меньше энтропия системы, тем выше степень ее упорядоченности и прогрессивного развития и наоборот, рост энтропии свидетельствует об уменьшении упорядоченности и деградации системы.

Зависимость между энтропией и статистической концепцией упорядоченности и неупорядоченности была раскрыта Л. Больцманом (L. Boltzmann) и Дж. Гиббсом (J. Gibbs). Напоминая об этом, один из создателей квантовой теории Э. Шредингер (E. Schrödinger) дал толкование явлению жизни с позиций статистической физики. «Жизнь, - полагает он, - это упорядоченное и закономерное поведение материи, основанное не только на одной тенденции переходить от упорядоченности к неупорядоченности, но и частично на существовании упорядоченности, которая поддерживается все время» [83, с.71]. Исходя из этого,

живой организм непрерывно увеличивает свою энтропию и, чтобы избежать деградации и смерти, ему приходится извлекать из окружающей среды отрицательную энтропию. А энтропия, взятая с отрицательным знаком, есть сама по себе упорядоченность, заключает Э. Шредингер (E. Schrödinger). Словом, для поддержания собственной высокой упорядоченности (низкого уровня энтропии) человек вынужден поглощать упорядоченность из своего окружения.

Вместе с тем энтропия системы тесно связана с количеством информации. При классическом толковании энтропия выражает неопределенность в выборе, связанном с оцениванием вероятностного поведения (структуры, элементов) системы. Чем более определенной становится для наблюдателя система, тем меньше остается энтропии и больше извлеченная из проводимого опыта информация.

По обсуждаемому вопросу известно высказывание Н. Винера (N. Wiener): «Как количество информации в системе есть мера организованности системы, точно так же энтропия системы есть мера дезорганизованности системы; одно равно другому, взятому с обратным знаком» [24, с.56]. В виду этого показатель энтропии выступает измерителем неупорядоченности системы и количества накопленной в ней информации. Вполне понятно поэтому, что основоположник теории информации К. Шеннон (C. Shannon) обратился к понятию энтропии, заимствованной из статистической механики, как мере «количества информации, возможности выбора и неопределенности» [82, с.261]. Действительно, «чем больше неопределенность, тем больше число возможных внутренних состояний, тем больше вероятность и тем больше энтропия», - размышлял Л. Бриллюэн (L. Brillouin) [21, с.29].

Каким образом можно уменьшить энтропию и неупорядоченность системы? Лишь получив дополнительную информацию о ней, писал Л. Бриллюэн (L. Brillouin), что позволяет нам «точнее характеризовать структуру системы, сократить число элементарных состояний, уменьшить вероятность и энтропию» [21, с.29].

Подводя черту, заметим лишь, что ныне теория развития аккумулирует в себе достижения в самых различных областях знания, и прежде всего, тех, которые обращаются к неравновесным процессам в природе и обществе. Благодаря этому появляется возможность расширить круг традиционных представлений о развитии экономических систем, воплощая тем самым симбиоз научных направлений в системных исследованиях и на его основе усваивая сущность закономерностей в экономике.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Завершая монографию, резонно подвести черту под обсуждением генезиса и закономерностей поведения экономических систем и наметить направления их дальнейшего исследования.

Во-первых, несмотря на глубокую историю и доскональный разбор проблематики анализа равновесия экономической системы остается немало загадочных свойств ее происхождения и достижения в практике хозяйствования современных предприятий. Реальная действительность гораздо сложнее теоретических схем, представленных в работах классиков экономической науки, и дает убедительные поводы для переосмысления традиционных взглядов на феномен равновесия.

Во-вторых, трансформация российской экономики не только подорвала устойчивость отечественных предприятий, но и породила естественное стремление раскрыть ее природу и факторы ослабления и потери устойчивости. Закономерность устойчивости как органическое свойство требует многоаспектного анализа структуры и поведения экономической системы, что отвечает объективной картине деятельности этих систем.

В-третьих, нестабильная деятельность и банкротство предприятий определили приоритетность задачи поиска методов и средств обеспечения устойчивости предприятий в подвижной среде нарождающихся рыночных отношений. Подобная задача охватывает проведение диагностики экономической системы предприятия, формализации и изучения зависимостей между параметрами системы, нахождения областей устойчивости и пороговых значений параметров, постановки и проведения модельного эксперимента для исследования процессов срыва и восстановления устойчивости экономических систем.

В-четвертых, весьма перспективно в теоретическом и прикладном отношении овладение гомеостатическим механизмом для сохранения устойчивости и адаптации систем, выявление принципов и приемов поддержания гомеостаза в биологических и иных системах для распространения их в экономических системах.

В-пятых, важно продолжить познание закономерности развития экономических систем, обогащая изыскания современными результатами исследования в области синергетики. Заслуживает разработки и обоснования подход к развитию как к комбинированному процессу, сочетающему устойчивые и неустойчивые фазы поведения экономической системы.

Не исчерпывая и малой толики проблем и направлений исследования генезиса и закономерностей экономических систем, приведенные в монографии размышления, как надеется автор, могут представить интерес и для профессиональных аналитиков, и для тех, кто только приступил к разгадке

и объяснению системных качеств в экономике. Плодотворная совместная работа экономистов, менеджеров, философов, математиков, информационных технологов и специалистов других областей знания обещает открыть новые свойства окружающего мира и привить их создаваемым экономическим системам, повышая тем самым их способность к равновесию, устойчивости и развитию.

ЛИТЕРАТУРА

1. Адаптивная АСУ производством: (АСУ «Сигма») / Г.И. Марчук, А.Г. Аганбегян, И.М. Бобко и др.; Под общ. ред. акад. Г.И. Марчука. – М.: Статистика, 1981. – 176 с.
2. Айламазян А.К., Стась Е.В. Информатика и теория развития / Отв. ред. акад. Н.Н. Моисеев. - М.: Наука, 1989. - 174 с.
3. Акофф Р., Эмери Ф. О целеустремленных системах: Пер. с англ. – М.: Сов. радио, 1974. - 272 с.
4. Акофф Р. Планирование будущего корпорации: Пер. с англ. – М.: Сирин, 2002. – 256 с.
5. Аллэ М. Единственный критерий истины - согласие с данными опыта // Мировая экономика и международные отношения. - 1989. - № 11. - С.24-40.
6. Алферов Ж.И. Физика и жизнь. – 2-е изд., доп. – М.; СПб.: Наука, 2001. – 288 с.
7. Амбросов Н.В. Равновесные состояния в управлении экономической системой. – Иркутск: Изд-во ИГЭА, 1998. – 111 с.
8. Анохин П.К. Точки над «і» // Возможное и невозможное в кибернетике: Сб. статей / Под ред. акад. А. Берга и Э. Кольмана. - М.: Изд-во АН СССР, 1963. - С. 95-103.
9. Ансофф И. Новая корпоративная стратегия. – СПб.: Питер Ком, 1999. – 416 с.
10. Аристотель. Соч. в 4-х т. Т.1. - М.: Мысль, 1976. - 550 с.
11. Афанасьев В.Г. Системность и общество. - М.: Политиздат, 1980. - 368 с.
12. Беляев А.А., Коротков Э.М. Системология организации: Учеб. / Под ред. д-ра экон. наук, проф. Э.М. Короткова. – М.: ИНФРА-М, 2000. – 182 с.
13. Берг А. Кибернетику – на службу коммунизму // Возможное и невозможное в кибернетике: Сб. статей / Под ред. акад. А. Берга и Э. Кольмана. – М.: Изд-во АН СССР, 1963. – С.204-220.
14. Бергаланфи Л. Общая теория систем: критический обзор // Исследования по общей теории систем: Пер. с англ. / Общ. ред. В.Н Садовского, Э.Г. Юдина. –М.: Прогресс, 1969. - С.23-82.
15. Бир С. Кибернетика и управление производством / Пер. с англ. В.Я. Алтаева; Под ред. А.Б. Челюскина. - 2-е изд., доп. - М: Наука, 1965. - 392 с.
16. Бир С. Мозг фирмы: Пер. с англ. – М.: Радио и связь, 1993. – 416 с.

17. Богданов А.А. Тектология: (Всеобщая организационная наука). В 2-х кн.: Кн. 1. / Редкол.: акад. Л.И. Абалкин (отв. ред.) и др. - М.: Экономика, 1989. - 304 с.
18. Богданов А.А. Тектология: (Всеобщая организационная наука). В 2-х кн.: Кн. 2. / Редкол.: акад. Л.И. Абалкин (отв. ред.) и др. - М.: Экономика, 1989. - 351 с.
19. Большой энциклопедический словарь / Гл. ред. акад. А.М. Прохоров. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Большая рос. энц-я, 1998. - 1456 с.
20. Бор Н. Э. Резерфорд – основоположник науки о ядре // Резерфорд – ученый и учитель: Сб. статей / Под ред. акад. П.Л. Капицы. - М.: Наука, 1973. - С.176-198.
21. Бриллюэн Л. Научная неопределенность и информация: Пер. с англ. - М.: Мир, 1966. - 271 с.
22. Бусленко Н.П., Калашников В.В., Коваленко И.Н. Лекции по теории сложных систем. - М.: Сов. радио, 1973. - 440 с.
23. Вернадский В.И. Научная мысль как планетное явление. - М.: Наука, 1991. - 271 с.
24. Винер Н. Кибернетика, или управление и связь в животном и машине / Пер. с англ. И.В. Соловьева и Г.Н. Поварова; Под ред. Г.Н. Поварова. - 2-е изд. - М.: Наука, 1983. - 340 с.
25. Винер Н. Творец и робот: Пер. с англ. - М.: Прогресс, 1966. - 103 с.
26. Гегель Г. Энциклопедия философских наук. Т.1. Наука логики. - М.: Мысль, 1975. - 452 с.
27. Глушков В.М. Введение в АСУ. - 2-е изд., испр. и доп. - Киев: Техніка, 1974. - 320 с.
28. Глушков В.М. Кибернетика. Вопросы теории и практики. - М.: Наука, 1986. - 488 с.
29. Горский Ю.М. Гомеостатика: модели, свойства, патологии // Гомеостатика живых, технических, социальных и экологических систем / Отв. ред. Ю.М. Горский. - Новосибирск: Наука. Сиб. отд-е, 1990. - С.20-67.
30. Гришина Н.А., Попов Е.И., Сатановский Р.Л. Развитие эффективной организации и управления производством. - Иркутск: ИПИ, 1991. - 59 с.
31. Добрынин А.И., Дятлов С.А. Устойчивость, устойчивое развитие, экономическая устойчивость, устойчивый экономический рост // Реферативный сборник конкурсных проектов, получивших гранты на исследования в области фундаментальной экономики в 1999-2000 годах. - СПб.: Изд-во СПбГУЭФ, 2002. - С.31-33.

32. Друкер П. Задачи менеджмента в XXI веке: Пер. с англ. - М.: Издательский дом «Вильямс», 2000. - 272 с.
33. Занг В.-Б. Синергетическая экономика. Время и перемены в нелинейной экономической теории: Пер. с англ. – М.: Мир, 1999.-335 с.
34. Казначеев В.П. Проблемы гомеостаза в свете теории общей патологии и адаптации человека // Гомеостатика живых, технических, социальных и экологических систем / Отв. ред. Ю.М. Горский. - Новосибирск: Наука. Сиб. отд-е, 1990. - С.9-19.
35. Кондратьев Н.Д. Основные проблемы экономической статики и динамики: Предварительный эскиз. - М.: Наука, 1991. – 567 с.
36. Коуз Р. Фирма, рынок и право: Пер. с англ. - М.: «Дело ЛТД», 1993. – 192 с.
37. Кучин Б.Л., Якушева Е.В. Управление развитием экономических систем: технический прогресс, устойчивость. – М.: Экономика, 1990. – 157 с.
38. Ланкастер К. Математическая экономика: Пер. с англ. - М.: Сов. радио, 1972. – 464 с.
39. Ленин В.И. Избранные соч.: В 10-ти т. Т. 5. Ч. II. Философские тетради. – М.: Политиздат, 1986. – С.275-279.
40. Леонтьев В. Экономические эссе. Теории, исследования, факты и политика: Пер. с англ. - М.: Политиздат, 1990. – 415 с.
41. Летенко В.А., Туровец О.Г. Организация машиностроительного производства: Теория и практика. – М.: Машиностроение, 1982. – 208 с.
42. Лопатников Л.И. Экономико-математический словарь. Словарь современной экономической науки. - 4 – е изд., перераб. и доп. - М.: Изд-во «АВФ», 1996. - 704 с.
43. Малиновский А.А. Основные понятия и определения теории систем (в связи с приложением теории систем к биологии) // Системные исследования. Методологические проблемы. Ежегодник. – М.: Наука, 1980. – С.78-90.
44. Маркс К., Энгельс Ф. Соч. 2-е изд. Т.23.
45. Маркс К., Энгельс Ф. Соч. 2-е изд. - Т.46. - Ч.1.
46. Маршалл А. Принципы экономической науки: Пер. с англ. В 3 т. Т.2. - М.: Издательская группа «Прогресс», 1993. – 310 с.
47. Математика и кибернетика в экономике. Словарь-справочник / Отв. ред. акад. Н.П. Федоренко. - 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Экономика, 1975. – 700 с.
48. Математическая теория конструирования систем управления / В.Н. Афанасьев, В.Б. Колмановский, В.Р. Носов. - 3-е изд., испр. и доп. – М.: Высш. шк., 2003. - 614 с.

49. Менделеев Д.И. Границ познанию предвидеть невозможно. – М.: Сов. Россия, 1991. – 592 с.
50. Месарович М., Такахара Я. Общая теория систем: математические основы: Пер. с англ. – М.: Мир, 1978. – 311 с.
51. Могилевский В.Д. Методология систем: вербальный подход. – М.: ОАО «Издательство «Экономика», 1999. – 251 с.
52. Моисеев Н.Н. «Мировая динамика» Форрестера и актуальные вопросы экологической эволюции (послесловие) // Форрестер Дж. Мировая экономика: Пер. с англ. – М.: Наука, 1978. – С.149-165.
53. Мыльник В.В., Титаренко Б.П., Волочиенко В.А. Исследование систем управления: Учеб. пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Академический Проект; Екатеринбург: Деловая книга. – 2003. – 352 с.
54. Новое в синергетике: Взгляд в третье тысячелетие. - М.: Наука, 2002. – 478 с.
55. Организация, планирование приборостроительного производства и управление предприятием / Под общ. ред. В.А. Петрова. – Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1987. – 424 с.
56. Паск Г. Модель эволюции // Принципы самоорганизации: Пер. с англ. / Под ред. А.Я. Лернера. – М.: Мир, 1966. – С.284–313.
57. Поспелов Г.С., Ириков В.А. Программно-целевое планирование и управление (Введение). – М.: Сов. радио, 1976. – 440 с.
58. Прангишвили И.В. Системный подход и общесистемные закономерности. – М.: СИНТЕГ, 2000. – 528 с.
59. Пригожин И., Стенгерс И. Время, хаос, квант: Пер. с англ. - М.: Издательская группа «Прогресс», 1999. - 268 с.
60. Пуанкаре А. О науке: Пер. с фр. / Под ред. Л.С. Понтрягина. - 2-е изд., стер. - М.: Наука, 1990. - 736 с.
61. Равновесие и неравновесие социально-экономических систем / Под ред. акад., д-ра экон. наук, проф. А.И. Добрынина, д-ра экон. наук, проф. Д.Ю. Миропольского. – СПб.: Изд-во СПбГУЭФ, 1998. – 342 с.
62. Рапопорт А. Математические аспекты абстрактного анализа систем // Исследования по общей теории систем: Пер. с англ. / Общ. ред. В.Н Садовского, Э.Г. Юдина. –М.: Прогресс, 1969. - С.83-105.
63. Резерфорд Э. Сорок лет развития физики // Резерфорд – ученый и учитель: Сб. статей / Под ред. акад. П.Л. Капицы. - М.: Наука, 1973. - С.3-17.
64. Розенблют А., Винер Н., Бигелоу Дж. Поведение, целенаправленность и телеология // Винер Н. Кибернетика, или управление и связь

- в животном и машине / Пер. с англ. И.В. Соловьева и Г.Н. Поварова; Под ред. Г.Н. Поварова. - 2-е изд. - М: Наука, 1983. - С.297-307.
65. Самаруха В.И., Шодорова Н.М. Выработка управленческих решений в целях обеспечения устойчивого социально-экономического развития муниципальных образований Байкальского региона. – Иркутск: Изд-во БГУЭП, 2002. – 171 с.
66. Самуэльсон П. Экономика. В 2 т. Т.2. - М.: НПО «АЛГОН» ВНИИСИ, 1992. – 415 с.
67. Сатановский Р.Л. Методы снижения производственных потерь. – М.: Экономика, 1988. – 302 с.
68. Системный анализ в экономике и организации производства: Учеб. / Под ред. С.А. Валугева, В.Н. Волковой. - Л.: Политехника, 1991. – 398 с.
69. Смирнов Э.А. Основы теории организации: Учеб. пособие. – М.: Аудит, ЮНИТИ, 1998. – 375 с.
70. Сорос Дж. Кризис мирового капитализма. Открытое общество в опасности: Пер. с англ. - М.: ИНФРА-М, 1999. - XXVI, 262 с.
71. Стиглер Дж. Совершенная конкуренция: исторический ракурс // Теория фирмы / Под ред. В.М. Гальперина. - СПб.: Экономическая школа, 1995. - С.299-328.
72. Толстая тетрадь // Экономическая школа. - 1991. - Т. 1., Вып. 1. - С.9-202.
73. Ферстер Г. О самоорганизующихся системах и их окружении // Самоорганизующиеся системы: Пер. с англ. / Под ред. Т.Н. Соколова. – М.: Мир, 1964. – С.113-139.
74. Физический энциклопедический словарь / Гл. ред. акад. А.М. Прохоров. -М.: Сов. энциклопедия, 1983. – 928 с.
75. Форд Г. Сегодня и завтра. - М.: Финансы и статистика, 1992. – 240 с.
76. Форрестер Дж. Мировая экономика: Пер. с англ. – М.: Наука, 1978.- 168 с.
77. Фридмен М. Могучая рука рынка // Фридман и Хайек о свободе: Пер. с англ. - Минск: Полифакт-Референдум, 1990. - С.26-68.
78. Хайек Ф. Конкуренция как процедура открытия // Мировая экономика и международные отношения. - 1989. - № 12. - С.6-14.
79. Хикс Дж. Р. Стоимость и капитал: Пер. с англ. - М.: Издательская группа «Прогресс», 1993. – 488 с.
80. Чупров С.В. Равновесие и устойчивость промышленных предприятий с точки зрения трансформации российской экономики // Известия Иркут. госуд. экон. академии. – 2003. - № 1(34). - С.73-82.

- 81.Цыгичко В.Н. Руководителю – о принятии решений. – 2-е изд., испр. и доп. - М.: ИНФРА-М, 1996. – 272 с.
- 82.Шеннон К. Работы по теории информации и кибернетике: Пер. с англ. – М.: Изд-во иностр. лит-ры, 1963. – 829 с.
- 83.Шредингер Э. Что такое жизнь ? С точки зрения физика: Пер. с англ. – 2-е изд. - М.: Атомиздат, 1972 – 88 с.
- 84.Экономическая кибернетика: Учеб. / Кобринский Н.Е., Майминас Е.З., Смирнов А.Д. – М.: Экономика, 1982. – 408 с.
- 85.Экономическая стратегия фирмы: Учеб. пособие / Под ред. А.П. Градова. – СПб.: Специальная литература, 1995. – 414 с.
- 86.Энциклопедия кибернетики: В 2-х т. Т.2. / Отв. ред. акад. В.М. Глушков. - Киев: Гл. ред. УСЭ, 1975. – 623 с.
- 87.Эрроу К. К теории ценового приспособления // Теория фирмы / Под ред. В.М. Гальперина. - СПб.: Экономическая школа, 1995. - С.432-447.
- 88.Эшби У.Р. Введение в кибернетику: Пер. с англ. - М.: Изд-во иностр. лит-ры, 1959. - 432 с.
- 89.Эшби У.Р. Принципы самоорганизации // Принципы самоорганизации: Пер. с англ. / Под ред. А.Я. Лернера. – М.: Мир, 1966. – С.314 – 343.
- 90.Эшби У.Р. Общая теория систем как новая научная дисциплина // Исследования по общей теории систем: Пер. с англ. / Общ. ред. В.Н Садовского, Э.Г. Юдина. – М.: Прогресс, 1969. - С.125-142.
- 91.Юдин Д.Б. Экономическая кибернетика и математическая экономика (послесловие) // Ланкастер К. Математическая экономика: Пер. с англ. - М.: Сов. радио, 1972. - С.434–441.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	2
Глава 1. Генезис и свойства экономической системы.....	4
1.1. Происхождение понятия системы.....	4
1.2. Категории содержания системы.....	10
1.3. Свойства и виды систем.....	16
1.4. Язык описания функционирования системы.....	23
Глава 2. Процесс образования и поведения экономических систем.....	30
2.1. Закономерности образования экономической системы.....	30
2.2. Организация и организованность системы.....	33
2.3. Закономерности поведения экономической системы.....	42
Глава 3. Равновесие, устойчивость и развитие экономической системы.....	46
3.1. Порядок и хаос в системе.....	46
3.2. Равновесие и устойчивость экономической системы.....	46
3.3. Гомеостаз и адаптация системы.....	64
3.4. Развитие экономической системы.....	70
Заключение.....	75
Литература.....	77