

Министерство образования и науки Российской Федерации
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Тамбовский государственный технический университет»**

Б.И. ГЕРАСИМОВ, Г.Л. ПОПОВА, Н.В. ЗЛОБИНА

ОСНОВЫ ТЕОРИИ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА: КАЧЕСТВО И ВЫБОР

Утверждено Учёным советом университета
в качестве учебного пособия
для бакалавров, специалистов и магистров
экономического профиля



Тамбов
Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ»
2011

УДК 303.732:004.12(075.8)
ББК У291.21в631я73
Г371

Рецензенты:

Доктор экономических наук, профессор,
Главный Учёный секретарь
ГОУ ВПО ТГУ им. Г.Р. Державина
В.И. Абдукаримов

Доктор экономических наук, профессор,
заведующий кафедрой «Менеджмент» ФГБОУ ВПО «ТГТУ»
В.В. Быковский

Г371

Герасимов, Б.И.

Основы теории системного анализа: качество и выбор :
учебное пособие / Б.И. Герасимов, Г.Л. Попова, Н.В. Злобина. –
Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2011. – 80 с. – 75 экз.
ISBN 978-5-8265-1000-1.

Рассматривается сущность системного анализа, его сегменты и
характеристики; вопросы общей теории систем; первичная класси-
фикация и основные свойства систем. Представлен системный подход к
управлению качеством.

Предназначено для бакалавров, специалистов и магистров эконо-
мического профиля, а также широкого круга читателей, интересую-
щихся вопросами системного анализа.

УДК 303.732:004.12(075.8)
ББК У291.21в631я73

ISBN 978-5-8265-1000-1

© Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
профессионального образования
«Тамбовский государственный технический
университет» (ФГБОУ ВПО «ТГТУ»), 2011

ВВЕДЕНИЕ

Системный анализ является сравнительно молодой и интенсивно развивающейся дисциплиной. Причинами бурного развития стали потребность в решении сложных комплексных задач, развитие системных проектов. Таким образом, необходимость в системном анализе вызвана современным уровнем развития науки и техники, социально-экономического развития.

Особенно актуальными данные вопросы являются для бакалавров, специалистов и магистров экономического профиля. Необходимость применения системного анализа в области социально-экономических процессов вызвана современной потребностью общества в координации совместных усилий для достижения поставленной цели оптимальным и эффективным способом.

Учебное пособие состоит из введения, трёх глав. Каждая глава включает вопросы для самоконтроля и список литературы.

Первая глава «Качество системного анализа» раскрывает вопросы сущности, структуры и применяемых подходов к системному анализу. Также в первой главе представлены сегменты качества системного анализа и их характеристики.

Во второй главе «Общая теория систем» рассмотрены первичная классификация систем, закон развития систем, основные свойства систем.

Третья глава «Системный анализ в управлении качеством» посвящена исследованию категории «качество» с позиции системного анализа. Кроме того, в третьей главе раскрыты вопросы эволюционного развития системного подхода к управлению качеством.

Учебное пособие предназначено для бакалавров, специалистов и магистров экономического профиля, а также широкого круга читателей, интересующихся теоретическими и практическими вопросами применения системного анализа в исследовании социально-экономических систем.

1. КАЧЕСТВО СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА

1.1. СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ: СУЩНОСТЬ, СТРУКТУРА, ПОДХОДЫ

Курс «Системный анализ» посвящён изучению систем, в нём, как и в любом другом курсе, присутствует своя терминологическая база. Ключевыми понятиями являются понятия системы, анализа и системного анализа.

Понятие «системный анализ» состоит из двух слов «системный» или «система» и «анализ» (рис. 1.1).

Начать терминологический обзор целесообразно с понятия «система» и её места в современной жизни. Читая современную литературу, слушая радио, воспринимая информацию с экрана телевизора, находясь на улице, мы встречаем словосочетания, в состав которых входит слово «система»: государственная система, социально-экономическая система, налоговая система, финансовая система, система ценообразования, экологическая система, транспортная система, компьютерная система и многие другие. Таким образом, системы не такое уж и редкое явление! Системы пронизывают всю нашу жизнь. Мы живём:

- рядом с системой (например, транспортная система);
- в системе (например, экологическая система, система высшего профессионального образования);

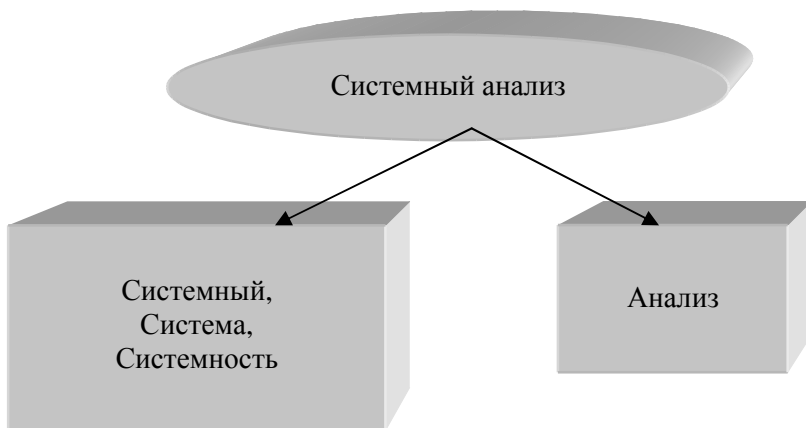


Рис. 1.1. Составляющие термина «системный анализ»

– действуем по правилам системы (например, государственной системы), регулируемой с помощью законов, законодательных актов, к которым можно отнести Гражданский кодекс, Трудовой кодекс, Налоговый кодекс и другие;

– развиваем систему, улучшаем её.

Жизнь каждого современного человека неразрывно связана с взаимодействием с различными системами. Человек только родившись, вступает в свою первую систему – семью, где ему отводится определённое место, роль, права и обязанности. В процессе своей жизни человек сталкивается с различными проявлениями воздействия систем: приходя в школу, вуз, устраиваясь на работу, уходя на пенсию, вступая в брак, приобретая или продавая имущество, создавая свой бизнес и т.д.

Невольно возникает вопрос: но ведь проявление свойств систем различно, возможно ли какое-то их общее определение?

В настоящее время не существует общепризнанного определения. Зарубежные и российские учёные, рассматривая систему с различных позиций, выдвигают разнообразные характеристики этого понятия.

Волкова В.Н. и Денисов А.А. выделяют три этапа формирования определения «система». Первый этап – характеристика системы с точки зрения её состава, структуры (например, определения в БСЭ, Л. Фон Бергланфи, С. Бир, Б.З. Мильнер).

Например, С. Бир определял систему как «одно из названий порядка в противоположность хаосу».

На втором этапе развития представления о системе, определение расширилось и стало включать в себя не только элементы и связи, но и цель (например, определение системы, предложенное Р.Л. Аконфф, С.Л. Оптнер, Е.П. Голубковым, В.Н. Спицнадель). Например, Р.Л. Акофф рассматривал систему как «множество действий (функций), связанных во времени и пространстве множеством практических задач по принятию решений и оценке результатов, т.е. задач управления».

На третьем этапе формирования понятие системы стало включать в себя упоминание о наблюдателе системы (например, описание анализируемого термина У. Эшби, Ю.И. Черняк, В.Н. Поповым, В.Н. Волковой, А.А. Денисовой) [11].

Попов В.Н. термин «система» определяет как способ решения проблемы, которая «представляет собой выделенную исследователем закономерно обусловленную совокупность функционально взаимодействующих элементов, принципов и отношений» [10].

Расширение, углубление, усложнение рассматриваемого понятия неразрывно связано с объективными закономерностями: с развитием, усложнением, расширением систем, взаимопроникновением различных систем друг в друга.

Обобщая вышесказанное, можно заключить, что развитие всего человечества неразрывно связано с развитием систем, так как развитие самого человеческого общества подчиняется законам диалектики, что, в сущности, также является проявлением системы. Следовательно, можно рассуждать о системности как об общей тенденции развития человеческого общества в целом и о системности результатов его воздействия как производных воздействия человечества.

Выделяются следующие признаки системности [2]:

1) структурированность системы (структура), т.е. возможность разложения системы на составляющие;

2) взаимосвязанность её частей означает наличие связей между составными элементами системы;

3) подчинённость деятельности системы определённой цели предполагает создание и развитие системы для достижения определённой цели (например, целью создания коммерческой организации является получение прибыли, целью создания налоговой системы – пополнение доходной части бюджетов различных уровней за счёт налогов и сборов, целью создания системы образования – обучение и воспитание подрастающего поколения и т.д.);

4) целостность системы предполагает наличие границ между самой системой и её внешним окружением;

5) саморазвитие системы – адекватная реакция системы на оказываемые воздействия, приспособляемость к ним, адаптация.

Формирование и развитие человечества, согласно принципам системности, нельзя оценить ни с положительной, ни с отрицательной точки зрения, так как это является отражением особенностей человеческого мышления. Мы с вами порой не задумываясь, принимаем решения и совершаем поступки в стандартных (часто повторяющихся ситуациях). Например, если подошел к остановке автобус нужного вам маршрута, вы, не задумываясь, совершаете действие – садитесь в него; если вы голодны – вы обедаете; если устали, то знаете, что необходим отдых. Само человеческое мышление построено на комплексе алгоритмов, которые определяют совокупность человеческих реакций на различные события.

Антонов А.В. рассматривает всю практическую деятельность человека с позиции влияния системности [2]: начиная от системности мышления и заканчивая системным взаимодействием человека со средой (рис. 1.2).

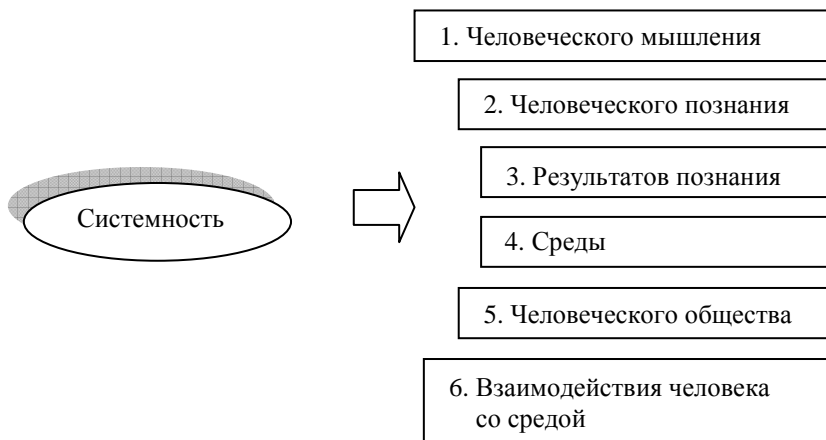


Рис. 1.2. Направления проявления системности

1. *Системность человеческого мышления* проявляется в способности индивидуума разложить на составляющие общую проблему, выявить заложенные в ней закономерности и разработать пути её решения. Успех решения поставленной задачи зависит от того, насколько системны подходы к её решению.

2. *Системность человеческого познания* заложена в самом механизме сбора и обработки информации. Выделяют синтетический и аналитический образ мышления, которые являются противоположными по цели и назначению. Синтетическое мышление проявляется через систематизацию и обобщение накопленной информации, т.е. формирование сложного за счёт объединения простых компонент. Принцип действия аналитического мышления является противоположным, его применение позволяет перейти от сложных и глобальных вопросов к более частным и мелким их составляющим.

3. *Системность результатов познания* характеризуется в стремлении структурирования и моделирования полученной информации. В различных направлениях науки и техники широкое распространение получили различные классификации, которые позволяют систематизировать и обобщить накопленную информацию, с целью её упорядоченности и структурированности. Наиболее ярко эти тенденции отражаются в классификациях растительного и животного мира в биологии. Построение адекватных моделей, описывающих динамическое поведение материальных объектов, упрощает процесс систематизации полученной информации.

4. *Системность среды*, окружающей человека, объясняется стремлением к системности как естественному свойству природы. Формирование и развитие живой и неживой природы осуществляется по своим объективным законам и закономерностям, изучением которых и занимается человечество. Например, закон сохранения энергии, закон притяжения и многие другие.

5. *Системность человеческого общества* в целом отражается в принципиальных подходах к построению отдельных структур и в принципах их взаимодействия. Причём уровень системности имеет тенденции к увеличению, что является следствием развития человеческого общества. Если во времена Первобытнообщинного строя люди жили общинами изолированно друг от друга, то в процессе развития человечества количество контактов с людьми из других общин, деревень, городов, стран, континентов возрастает. Процессы социально-экономического развития оказываются взаимопроникающими, в настоящее время речь идёт о взаимопроникновении национальных культур, религий, финансово-экономических систем, экологических проблем, т.е. о глобализации процессов, в том числе и социально-экономических.

6. *Системность взаимодействия человека со средой* предполагает необходимость учитывать последствия и особенности всех возможных факторов, оказывающих воздействие на внешнюю среду и оценивать её состояния в последующие периоды времени.

Рассматривая понятия «анализ» и «системный анализ», первоначально формируется впечатление схожести этих понятий. Рассмотрим предлагаемые определения этих понятий более детально. Определения понятия «анализ» представлены в табл. 1.1.

Обобщая вышеприведённые определения понятия анализа, можно его охарактеризовать как метод исследования, который состоит в разборе целого на составные части и более детальном их изучении. Таким образом, термин «анализ» рассматривается как один из методов исследования объекта, системы.

Понятие «системный анализ» раскрывается более широко. Определения системного анализа с позиций различных научных школ представлены в табл. 1.2.

Следовательно, можно представить следующее определение системного анализа как совокупность процедур, теорий, системных представлений, подходов, методов, приёмов, инструментария, объединённых с целью разработки эффективного качественного управленческого решения.

1.1. Подходы к определению понятия «анализ»

Источник	Определение
Чудинов А.Н. [13]	Анализ – (от греч. <i>anauein</i> – разбирать). 1) Разбор, разложение па составные части, элементы, расчленение; 2) способность ума разделять познаваемое понятие на составные части по его признакам
Ушаков Д.Н. [17]	Анализ – это: 1) метод исследования, состоящий в расчленении исследуемого предмета или явления; ант. синтез (филос.). Подвергнуть анализу понятие причинности; 2) разложение какого-нибудь вещества на составные его элементы, исследование их (ест.). Химический анализ. Микроскопический анализ. Сделать анализ мочи; 3) разбор, исследование отдельных частей предмета для суждения о целом. Грамматический анализ. Произвести анализ литературного произведения
Большой энциклопедический словарь [3]	Анализ – разложение, разбор, расследование
Экономический словарь [19]	Анализ – метод научного исследования (познания) явлений и процессов, в основе которого лежит изучение составных частей, элементов изучаемой системы. В экономике анализ применяется с целью выявления сущности, закономерностей, тенденций экономических и социальных процессов, хозяйственной деятельности на всех уровнях (в стране, отрасли, регионе, на предприятии, в частном бизнесе, семье) и в разных сферах экономики (производственная, социальная). Анализ служит исходной отправной точкой прогнозирования, планирования, управления экономическими объектами и прочими процессами. Экономический анализ призван обосновывать с научных позиций решения и действия в области экономики, социально-экономическую политику, способствовать выбору лучших вариантов действий

1.2. Подходы к определению понятия «системный анализ»

Источник	Определение
<p>Большой энциклопедический словарь [3]</p>	<p>Системный анализ – совокупность методологических средств, используемых для подготовки и обоснования решений по сложным проблемам политического, военного, социального, экономического, научного и технического характера. Опирается на системный подход, а также на ряд математических дисциплин и современных методов управления. Основная процедура – построение обобщённой модели, отображающей взаимосвязи реальной ситуации; техническая основа системного анализа – вычислительные машины и информационные системы</p>
<p>Экономический словарь и энциклопедический словарь экономики и права [20]</p>	<p>Системный анализ – это совокупность методов и средств исследования сложных, многоуровневых и многокомпонентных систем, объектов, процессов, опирающихся на комплексный подход, учёт взаимосвязей и взаимодействий между элементами системы. Системный анализ играет важную роль в процессе планирования и управления, при выработке и принятии управленческих решений</p>
<p>Философский энциклопедический словарь [18]</p>	<p>Системный анализ – это:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) в узком смысле — совокупность методологических средств, используемых для подготовки и обоснования решений по сложным проблемам политического, военного, социального, экономического, научного, технического характера; 2) в широком смысле термин «системный анализ» иногда употребляют как синоним системного подхода. Привлечение методов системного анализа для решения указанных проблем необходимо прежде всего потому, что в процессе принятия решений приходится осуществлять выбор в условиях неопределённости, которая обусловлена наличием факторов, не поддающихся строгой количественной оценке. Процедуры и методы системного анализа направлены именно на выделение альтернативных вариантов решения проблемы, выявление масштабов неопределённости по каждому из вариантов и сопоставление вариантов по тем или иным критериям эффективности

Современная энциклопедия [15]	Системный анализ – совокупность методологических средств, используемых для подготовки и обоснования решений по сложным проблемам политического, военного, социального, экономического, научного и технического характера. Опирается на системный подход, а также на ряд математических методов и современных методов управления. Основная процедура – построение обобщённой модели, отображающей взаимосвязи реальной ситуации
Словарь бизнес-терминов [12]	Системный анализ – метод исследования, при котором взаимодействие разрозненных объектов представляется в виде системы, т.е. чёткой субординированной последовательности действий
Перегудов Ф.И., Тарасенко Ф.П. [9]	Системный анализ – междисциплинарный курс, обобщающий методологию исследования сложных технических, природных и социальных систем
Моисеев Н.Н. [8]	Системный анализ – это совокупность методов, основанных на использовании ЭВМ и ориентированных на исследование сложных систем – технических, экономических, экологических и др.
Антонов А.В. [2]	Системный анализ можно определить как дисциплину, занимающуюся проблемами принятия решений в условиях, когда выбор альтернативы требует анализа сложной информации различной физической природы
Волкова В.Н., Денисов А.А. [11]	<p>Системный анализ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) применяется в тех случаях, когда задача (проблема) не может быть сразу решена с помощью формальных, математических методов, т.е. имеет место большая неопределённость проблемной ситуации и многокритериальность задачи; 2) уделяет внимание процессу постановки задачи и использует не только формальные методы, но и методы качественного анализа;

Источник	Определение
<p>Волкова В.Н., Денисов А.А. [11]</p>	<p>3) опирается на основные понятия теории систем и философские концепции, лежащие в основе исследования общесистемных закономерностей;</p> <p>4) помогает организовать процесс коллективного принятия решения, объединяя специалистов различных областей знаний;</p> <p>5) для организации процесса исследования и принятия решения требует обязательной разработки методики системного анализа, определяющей последовательность этапов проведения анализа и методы их выполнения, объединяющая методы из групп МАИС и МФПС;¹</p> <p>6) исследует процессы целеобразования и разработки средств работы с целями;</p> <p>7) основным методом системного анализа является расчленение большой неопределённости на более обозримые, лучше поддающиеся исследованию (что и соответствует понятию анализ), при сохранении целостного (системного) представления определения об объекте исследования и проблемной ситуации (благодаря понятиям цель и целеобразование)</p>
<p>Лапыгин Ю.Н. [5]</p>	<p>Системный анализ – система методов исследования или проектирования сложных систем, поиска, планирования и реализации изменений, предназначенных для ликвидации проблем</p>
<p>Макрусов В.В. [12]</p>	<p>Системный анализ есть совокупность процедур, базирующихся на системных идеях, подходе, теориях и методах, объединённых целями и задачами анализа реального объекта, процесса или явления как системы</p>

¹ МФПС – методы формализованного представления систем, МАИС – методы активизации интуиции и опыта специалистов.

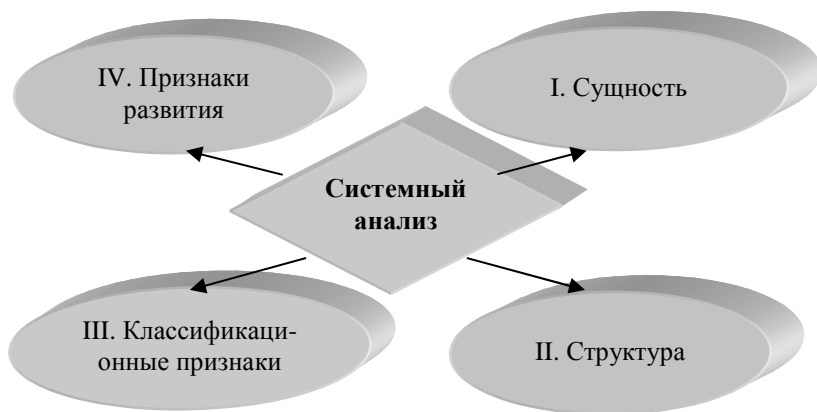


Рис. 1.3. Критерии феноменологического подхода к системному анализу

Применение феноменологического подхода позволяет рассмотреть системный анализ через его характеристику по следующим критериям: сущности, структуре, классификационным признакам и признакам развития (эволюции) (рис. 1.3.). Дадим характеристику этим критериям.

1. *Сущность системного анализа.* Она базируется на позитивной роли системного анализа в процессе принятия управленческого решения. Именно системный анализ позволяет принять более грамотное и взвешенное решение, которое базируется на многоаспектном рассмотрении возникшей проблемы и проведении расчётов по оптимально-подходящей методике. Смысл системного анализа базируется на возможности оперирования комплексом методов исследования систем, методик выработки и принятия решений при изучении поведения сложных систем и при управлении им.

2. *Структура системного анализа.* Она основывается на следующих составляющих: методологии, теории, методах системного анализа (рис. 1.4).

Методология системного анализа базируется на философских концепциях, системном подходе, экономических концепциях, математическом аппарате. Рассмотрим более детально понятие «системный подход». В настоящее время нет устоявшейся трактовки этого понятия, каждый исследователь вкладывает в него свой смысл. Лапыгин Ю.Н. системный подход рассматривает как «часть диалектики (науки о развитии), исследующей объекты как системы, т.е. как нечто целое. Поэтому в общем виде его можно представить как способ мышления в отношении организации и управления» [5].

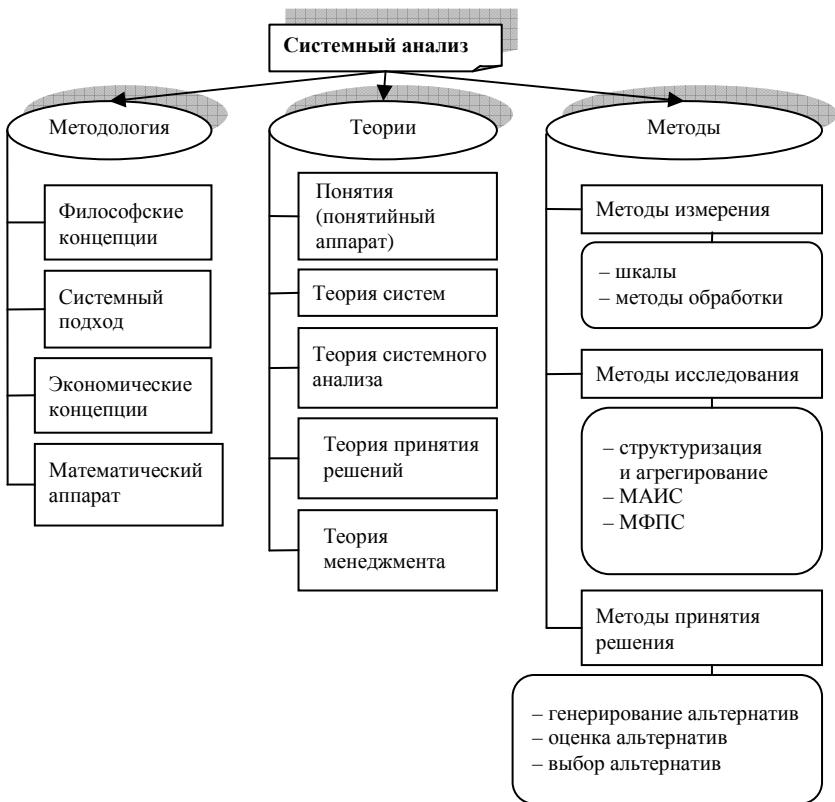


Рис. 1.4. Структура системного анализа

Системный подход можно определить как комплекс процедур, приёмов, механизмов, методов (в том числе применение математического аппарата) и алгоритмов, которыми оперирует системный анализ и критерии для сравнительной оценки качества разработанных альтернативных решений. Системный подход требует всестороннего рассмотрения поведения системы. Не стоит отождествлять системный и комплексный подходы, так как они имеют принципиальное отличие. Если в комплексном подходе всесторонность является частным требованием, то в системном – это один из методологических принципов.

Волкова В.Н. и Денисов А.А. сформировали другое отношение к системному подходу как термину, который « в настоящее время ... используется в основном в смысле методологического направления философии» [11].

Системный анализ в области теории использует понятийный аппарат, теорию систем, теорию системного анализа, теорию принятия решений, теорию менеджмента. Рассмотрим некоторые составляющие системного анализа в этой области. Например, понятийный аппарат системного анализа базируется на целом комплексе понятий и терминов, заимствованных из других научных направлений и разработанных непосредственно в рамках самого системного анализа. Теория систем основывается на системе знаний, которая «объясняет происхождение, устройство, функционирование и развитие систем различной природы» [16]. Теория принятия решений оперирует такими понятиями как лицо, принимающее решение (ЛПР), альтернативные решения, экспертные оценки и прочие. Процесс принятия решения связан с выбором решения, позволяющего оптимальным образом учесть весь комплекс существенных факторов. Принятое решение должно быть направлено на разрешение проблемной ситуации.

Наиболее обширной и разработанной областью системного анализа является комплекс применяемых методов, которые укрупнённо можно подразделить на методы:

- измерения;
- исследования;
- принятия решения.

К методам измерения относятся шкалы, методы обработки информации. В системном анализе для измерения показателей возможно использование различных измерительных шкал: номинальной, порядковой, интервальной шкалы, шкалы отношений, шкалы разностей и абсолютной шкалы. Также в процессе проведения системного анализа одну из ключевых ролей играет механизм проведения регистрации и обработки экспериментальных данных.

К методам исследования следует отнести структуризацию (декомпозицию) и агрегирование системы, МАИС и МФПС. Структуризация (декомпозиция) и агрегирование системы предполагают возможность выполнения разнонаправленных действий. Расчленение, разделение (условное) системы на составляющие (части) называется структуризацией (декомпозицией). Специалистами в области системного анализа не делается принципиальных смысловых различий между терминами «структуризация» и «декомпозиция» [11], за исключением объекта их применения. Термин «декомпозиция» применяется в отношении технических объектов и систем, где заранее известен принцип создания объекта (системы). В отношении неизвестности возникновения целостности системы и в процессе расчленения системы не всегда может быть полностью раскрыта

природа возникновения целостности. Таким образом, считается, что к социально-экономическим системам термин «структуризация» является более применимым, чем термин «декомпозиция».

Агрегирование – это объединение частей в целое (систему или агрегат). Эта операция является противоположной структуризации. Системный анализ обладает комплексом методов, которые варьируются в зависимости от полноты информации об условиях поведения систем. Выделяется три вида условий: в условиях определённости, в условиях вероятностной определённости и в условиях вероятностной неопределённости. Рассмотрим методы формализованного представления системы, которые могут применяться в вышеперечисленных условиях (рис. 1.5) [11].

При анализе системы в условиях определённости известны все критерии, оказывающие влияние на поведение системы, т.е. обладание всей полной и достоверной информацией о проблемной ситуации.

Анализ поведения системы в условиях вероятностной определённости проводится при отсутствии достоверной информации об анализируемой системе. Показатели, используемые для её описания, также имеют вероятностную природу. В этих условиях активно применяются методы, базирующиеся на теории статистических решений.

Анализ поведения системы в условиях неопределённости проводится в том случае, если описание поведения системы сопровождается наличием неполной и недостоверной исходной информации, многообразием и сложностью влияния социальных, политических и технических факторов.

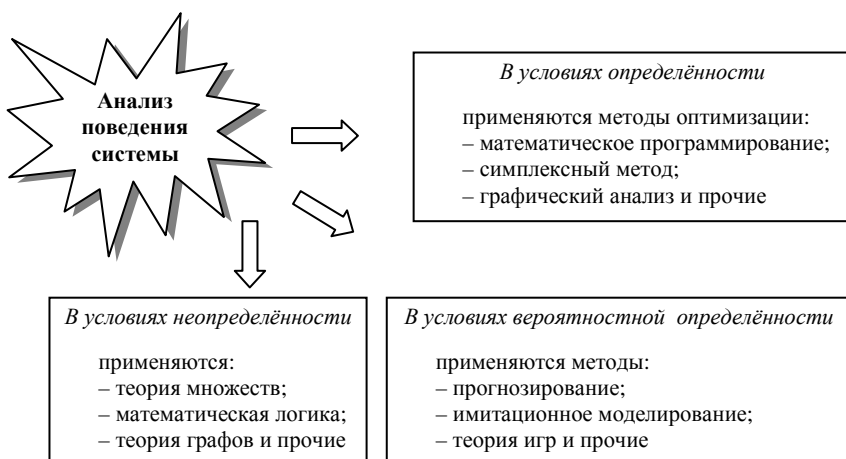


Рис. 1.5. Анализ исходных характеристик поведения системы

Процедура анализа сопровождается сложностью оценки вероятности исследуемого объекта с необходимой степенью достоверности. Этот недостаток является существенным ограничением активного практического применения формализованных методов, в этом случае они применяются в качестве вспомогательного инструмента [11].

В процессе управления социально-экономическим развитием систем особенно высокие требования предъявляются к оптимальности и эффективности принятия управленческого решения. Среди комплекса управленческих решений особенно следует выделить категорию, которая имеет стратегическую направленность. Ведь ошибочно принятое решение может привести к разрушению исследуемой системы. Инструментарий системного анализа позволяет провести выбор наиболее оптимального решения в условиях многовариантности предлагаемых решений. Выбор базируется на прогнозных оценках развития системы. Таким образом, системный анализ позволяет повысить эффективность принятия решения за счёт применения формализованных методов. К числу методов принятия решения следует отнести методы, направленные на генерирование альтернатив, оценку альтернатив и выбор альтернатив.

3. *Классификационные признаки.* Классификация – это система законов, отображающая присущие в ней области действительности [15]. Область изучения системного анализа включает различные классификации, в основе которых лежат различные классификационные признаки.

Например:

- 1) классификация признаков системности;
- 2) классификации систем. Понятие система включает свыше 20 классификационных признаков, например, по виду отображаемого объекта, по взаимодействию системы с внешней средой, по размерам системы, по уровню сложности и прочие;
- 3) классификации методов моделирования систем (все методы описания систем условно подразделяются на вербальное описание проблемной ситуации и построение формальных моделей);
- 4) классификация методов, применяемых в процессе анализа поведения систем (классификационные признаки представлены на рис. 1.4);
- 5) классификация измерительных шкал (например, номинальные шкалы, порядковые шкалы, интервальные шкалы, шкалы отношений, шкалы разностей, абсолютные шкалы);
- 6) классификация моделей систем (статические модели и динамические модели) и прочие классификации.

4. *Эволюция системного анализа.* Системному анализу, как и любому результату человеческого познания, присущи признаки системности, в состав которых входит саморазвитие системы, т.е. её эволюция. Эволюционные процессы нашли своё отражение в формировании терминологического аппарата данной дисциплины, например, понятия «система» и «системный анализ». Этот вывод подтверждают исследования, проведённые в этой научной области В.Н. Волковой и В.Н. Козловым [11].

Князевой Е.Н. [4] были рассмотрены кибернетический подход и синергетический подход к изучению системы (табл. 1.3). Она выявила отличительные признаки и сделала обобщающий вывод о формировании синергетического подхода к изучению поведения систем, как очередному этапу эволюции в данном научном направлении.

1.3. Кибернетический и синергетический подход к изучению систем

Отличительные признаки	Кибернетический подход	Синергетический подход
1. Процессы, протекающие в системах	Изучение процессов гомеостаза, т.е. процессов поддержания системы в состоянии равновесия	Исследуются неравновесные системы
2. Условия развития системы	Развитие системы, ориентированное на её равномерное развитие	Эволюционное развитие системы, когда под воздействием флуктуаций она должна будет перейти в другое состояние или приобрести качественно новые свойства
3. Отношение к цели развития системы	Ориентир – устойчивость развития системы	Определение цели развития системы, т.е. цели эволюции
4. Подходы к информации	Стремление наиболее полно описать поведение системы, компенсируется количеством предоставляемой информации	Следствием определения цели является возникновение требований к ценности предоставляемой информации

Основываясь на вышесказанном, можно выделить следующие направления эволюции системного анализа:

1. Расширение, укрупнение содержательной части понятийного аппарата. Разработка и введение новых понятий и терминов.

2. Расширение методологического базиса, что предполагает использование моделей, описывающих процессы в естественных науках применительно к экономическим системам. Например, модели, разработанные в рамках теории катастроф.

3. Переход от изучения частных случаев поведения систем к более общим (от кибернетического подхода к синергетическому) (табл. 1.3).

4. Развитие и расширение применяемых методов системного анализа.

К перспективным направлениям развития системного анализа следует отнести: развитие теории системного анализа; разработку методов анализа, образованных на стыке МАИС и МФПС; дальнейшее развитие теоретических концепций и методов анализа поведения систем в точках бифуркации; разработку методов анализа поведения систем в условиях неопределённости.

1.2. КАЧЕСТВО СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА: СЕКМЕНТЫ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

Системный анализ изучает поведение различных систем, он является междисциплинарным курсом, в основу которого положена метаметодология. Таким образом, объектом системного анализа может быть любая система (техническая, экологическая, социальная, экономическая и прочие), вне зависимости от её характера или сферы деятельности, которая может быть исследована с помощью методов системного анализа.

В рамках системного анализа может быть дана качественная оценка развития любой системы. Свойство системности присуще не только объектам, но и практической деятельности человека [2] с позиции влияния системности. Системными являются человеческое мышление и результаты познания. Таким образом, сам процесс системного анализа соответствует признакам системности и является системой.

Результатом системного анализа является выбор из множества альтернатив той, которая оптимальным образом удовлетворяет условиям поставленной задачи. Выбор альтернативы, сделанный на основе системного анализа, позволяет системе развиваться оптимальным образом, рационально распределять и расходовать ресурсы, а также формировать предпосылки для своего дальнейшего развития и дальнейшего осуществления основных функций системы. Следовательно, возникает вопрос о достоверности выбора альтернативы, о полноте учёта всех факторов, т.е. о качестве системного анализа.



Рис. 1.6. Качество системного анализа и его сегменты

Качество системного анализа – это информация о собственных характеристиках системного анализа, удовлетворяющая требованиям, предъявляемым к результатам анализа. Уровень качества системного анализа оказывает существенное влияние на тенденции развития социально-экономической системы.

Качество системного анализа можно представить в виде системы сегментов, оказывающих совокупное воздействие на формирование системы качества исследуемого понятия (рис. 1.6).

Рассмотрим содержание каждого из сегментов.

1. *Концепции* – это определённый способ понимания, трактовка каких-либо явлений, основная точка зрения, руководящая идея для их освещения, ведущий замысел, конструктивный принцип различных видов деятельности [14].

2. *Теории* – это система основных идей в той или иной отрасли знания; форма научного знания, дающая целостное представление о закономерности. Критерий истинности и основа развития теории – практика [13].

К системному анализу социально-экономических систем относится целый комплекс теорий из различных сфер науки, например, теория вероятности, теория ожидания, теория познания и прочее.

3. *Законы.* Специалистами выделяются две категории законов: законы природы, в том числе природы человеческого общества, и законы, сформулированные людьми. Законы природы объективны, непротиворечивы и нерушимы, а законы, сформулированные людьми, переменчивы, непоследовательны и противоречивы. Поэтому законы функционирования социально-экономических систем являются объективными законами, а законы, регулирующие деятельность социально-экономических систем, субъективные законы.

Выявление законов и закономерностей развития социально-экономических систем может быть осуществлено в результате:

- проведённых исследований в этой сфере;
- переноса закономерностей, характерных для других областей знаний, на основе принципа универсальности развития сложных систем [5].

Применительно к социально-экономическим системам, закон – это «необходимая, существенная и устойчивая связь между элементами внутренней и внешней среды, обуславливающая их упорядоченное изменение» [1].

С учётом специфики системного анализа, к нему следует относить целый комплекс законов из различных областей науки. Например, закон больших чисел, закон синергии, закон спроса и предложения, закон самосохранения, законы диалектики и т.д.

4. *Парадигмы.* Парадигма – это и концептуальная схема, модель постановки проблем и их решения, методов исследования, господствующая в течение определённого исторического периода в научном сообществе [14].

Миронова Н.И. характеризует парадигму как «степень упрощения, которую себе может позволить эпоха. Это призма, сквозь которую современники смотрят на мир, мера, с которой они подходят к явлениям» [7]. Системный анализ базируется на системной парадигме, которая отражает современный взгляд на реальность, на процессы общественной самоорганизации. В основу системной парадигмы положены два научных подхода:

- первый, естественнонаучный, связанную с представлением об эволюции и самоорганизации живых систем и организмов;
- второй, физико-математический, связанный с теорией сложных систем, нелинейностью, энтропией, неустойчивостью, самоорганизацией, переходом хаоса в порядок другого уровня [7].

5. *Инструменты.* В качестве инструментов системного анализа используется богатый арсенал накопленных способов обработки и анализа информации. Применяемый инструментарий системного анализа различается в зависимости от состава информации об объекте исследования (социально-экономической системе). В зависимости полноты условий, характеризующих состояние системы, социально-экономические системы классифицируются по целому комплексу параметров от состояния определённости до состояния неопределённости. В зависимости от сложившихся условий в области исследования, могут применяться различные методы из групп МАИС и МФПС.

6. *Объект исследования.* «Объектом системного анализа являются: экологические, социальные, экономические, технологические, информационно-технические и другие системы, их инфраструктура и ресурсное обеспечение; производственно-технологическая, управленческая и другие виды деятельности; процессы подготовки и принятия решений как системы правил, процедур и приёмов; информационные технологии и системы обработки информации» [6].

7. *Внутренняя и внешняя среда системы.* На качество системного анализа оказывает влияние внутреннее состояние системы или внешняя среда. Внутренняя среда системы – это источник её жизненных сил, она заключает в себе потенциал, который позволяет системе функционировать и выживать в течение определённого промежутка времени. Но в то же время внутренняя среда системы может послужить причиной её гибели, если её внутренние связи, ресурсы не могут создать условия, необходимые для её функционирования.

Внешняя среда системы – это совокупность факторов различной природы (технических, технологических, экологических, социальных, экономических и прочих), которые не входят в состав системы, но оказывают влияние на эффективность её функционирования. Рассматривая природу внешней среды системы, необходимо учитывать её динамизм и сложность.

8. *Управленческие решения.* Логическим итогом системного анализа является принятие управленческого решения. Ведь только на базе качественно проведённого системного анализа возможно принятие решения, которое в максимальной степени способно учесть все указанные условия и ограничения. Например, для оценки результатов финансовой деятельности банка необходимо учитывать инфляционный фактор. Рассчитывая банковский процент по кредитам, необходимо учитывать размер инфляции, иначе финансовая деятельность банка за прошедший год может оказаться убыточной.

Таким образом, анализируемое понятие «качество системного анализа» является сложносоставной категорией, оценку которой можно проводить с позиции укрупнённых этапов его проведения: качества отбора информации, качества обработки информации и качества принятия управленческого решения.

Ключевыми критериями формирования качества системного анализа являются: качество соблюдения процедур системного анализа, срочность и экономичность (рис. 1.7). Срочность предполагает проведение системного анализа как можно в более сжатые сроки, а экономичность – стремление провести системный анализ при минимально допустимом уровне расходов.

На качество соблюдения процедур системного анализа оказывают влияние такие факторы, как качество подготовки информации, качество обработки информации и качество принятия управленческого решения.



Рис. 1.7. Критерии качества системного анализа

Качество подготовки информации предполагает выполнение следующих требований:

- достоверности информации, т.е. представленная информация должна соответствовать действительности;
- полноты информации предполагает в отсутствие частичной информации в формировании каких-либо показателей, отсутствие пропущенных данных;
- уровня обширности информации или наличия максимально возможной информации, собранной по предмету системного анализа;
- ценности информации, т.е. уровня её доступности для широких слоёв населения.

Качество обработки информации включает следующие критерии оценки.

1. Оптимальность учёта ключевых факторов предполагает необходимость применения при проведении системного анализа ограниченного количества ключевых факторов, которые наиболее ярко отражают сложившиеся тенденции и не дублируют друг друга.

2. Достоверность предполагает правильность выбора ключевых факторов в построенной модели, что и определяет соответствие полученных предварительных значений реальной реакции системы.

3. Надёжность, т.е. способность выбора оптимальной методики для получения результатов системного анализа.

4. Простота модели означает необходимость упрощения построенной модели в допустимых границах.

5. Точность расчётов – это соответствие выбранных для анализа числовых значений реально протекающим процессам.

6. Наглядность предполагает организацию порядка проведения системного анализа таким образом, чтобы представленный вывод был очевиден и понятен экспертам.

Вопросы самоконтроля

1. Определение понятия «система» и этапы его формирования.
2. Системность и её признаки.
3. Различия в понятиях «анализ» и «системный анализ».
4. Качество системного анализа.
5. История развития системного анализа.
6. Особенности формирования и развития социально-экономических систем.
7. Модель системы и её составляющие.
8. Системный подход: сущность и особенности формирования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Акимова, Т.А. Теория организация : учеб. пособие для вузов / Т.А. Акимова – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2003.
2. Антонов, А.В. Системный анализ : учебник для вузов / А.В. Антонов. – М. : Высш. шк., 2004. – 454 с.
3. Большой энциклопедический словарь / ВсеСлова.ru. – URL : <http://www.vseslova.ru>.
4. Князева, Е.Н. Одиссея научного разума. Синергетическое видение научного прогресса / Е.Н. Князева. – М., 1995. – 228 с.
5. Лапыгин, Ю.Н. Теория организации : учебник / Ю.Н. Лапыгин. – М. : ИНФРА-М, 2007. – 222 с.
6. Макрусов, В.В. Основы системного анализа : учебник / В.В. Макрусов. – М. : РИО РТА, 2006.
7. Миронова, Н.И. Введение в системный анализ. Авторская разработка (на правах рукописи) / Н.И. Миронова. – Челябинск, 2004. – 28 с.
8. Моисеев, Н.Н. Математические задачи системного анализа / Н.Н. Моисеев. – М. : Наука, 1981. – 488 с.
9. Перегудов, Ф.И. Введение в системный анализ / Ф.И. Перегудов, Ф.П. Тарасенко. – М. : Высшая школа, 1989. – 367 с.
10. Попов, В.Н. Системный анализ в менеджменте : учебное пособие / В.Н. Попов, В.С. Касьянов, И.П. Савченко ; под ред. д-ра экон. наук, проф. В.Н. Попова. – М. : КНОРУС, 2007. – 304 с.
11. Системный анализ и принятие решений: словарь-справочник : учеб. пособие для вузов / под ред. В.Н. Волковой, В.Н. Козлова. – М. : Высш. шк., 2004. – 616 с.
12. Словарь бизнес-терминов, 2000. – URL : <http://dic.academic.ru>.
13. Чудинов, А.Н. Словарь иностранных слов, вошедших в состав русского языка / А.Н. Чудинов, 1910. – URL : <http://dic.academic.ru/dic.nsf>.
14. Советский энциклопедический словарь / гл. ред. А.М. Прохоров. – М. : Сов. энциклопедия, 1986. – 1600 с.
15. Современная энциклопедия, 2000. – URL : <http://dic.academic.ru>.
16. Сурмин, Ю.П. Теория систем и системный анализ : учеб. пособие / Ю.П. Сурмин. – К. : МАУП, 2003. – 368 с.
17. Толковый словарь Ушакова / Д.Н. Ушаков. – 1935 – 1940. – URL : <http://dic.academic.ru/dic.nsf>.
18. Философский энциклопедический словарь / гл. редакция: Л.Ф. Ильичёв, П.Н. Федосеев, С.М. Ковалёв, В.Г. Панов. – М. : Советская энциклопедия, 1983. – URL : http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_philosophy.
19. Экономический словарь, 2000. – URL : <http://dic.academic.ru/dic.nsf>.
20. Экономический словарь и энциклопедический словарь экономики и права. – Ведомости.ru. – URL : <http://www.vedomosti.ru/glossary>.

2. ОБЩАЯ ТЕОРИЯ СИСТЕМ

2.1. ПЕРВИЧНАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ СИСТЕМ

Системы могут быть классифицированы по различным признакам. К первому из классификационных признаков следует отнести классификацию систем по виду отображаемого объекта, согласно которому системы могут быть классифицированы на технические, экономические социальные, биологические, экологические и прочие. Признаки классификации на примере социально-экономической системы представлены на рис. 2.1 [1, 9, 12, 14].

Описание и характеристика каждого классификационного признака приведена в табл. 2.1.

Представленный перечень классификационных признаков системы является обширным, но неполным.

Социально-экономические системы являются открытыми системами, характеризующиеся наличием самосознания. Поведение социально-экономических систем может описываться с позиций теории вероятности или качественных категорий.

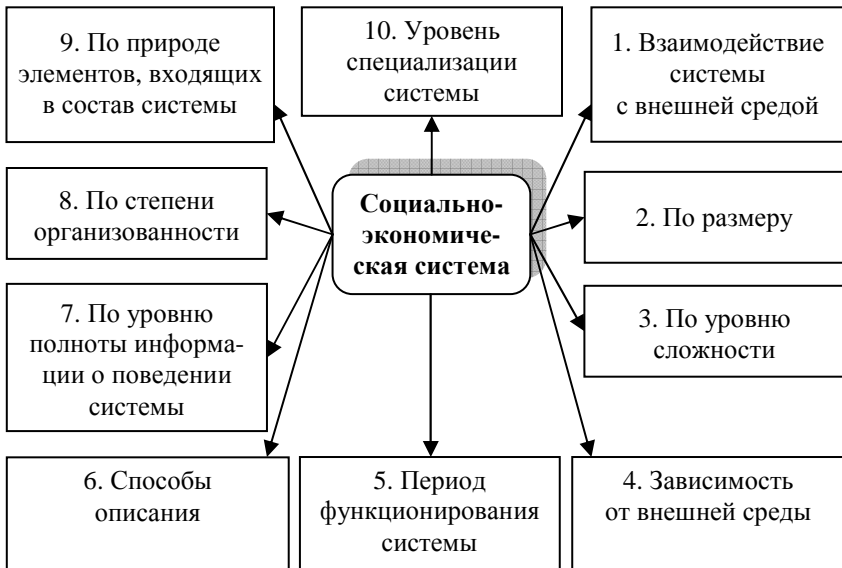


Рис. 2.1. Классификация систем

2.1. Характеристика классификационных признаков системы

Классификационный признак	Типы системы	Описание
1. Взаимодействие системы с внешней средой	а) изолированные системы (искусственные)	Это системы, не имеющие с внешней средой никаких связей. То есть ни изучаемая система, ни другие системы не оказывают друг на друга никакого влияния. В социально-экономических системах нет таких примеров. В качестве приближённого примера следует привести систему социальных и экономических устоев индейских племён в Америке до открытия их Колумбом
	б) закрытые системы	Системы, имеющие с внешней средой одностороннюю связь (прямою или обратную). Например, смена времен года и её влияние на развитие системы сельского хозяйства
	в) открытые системы	Системы, имеющие взаимосвязи с внешней средой (прямою и обратную связи). В качестве примера можно привести финансово-экономическую систему страны, региона, организации, систему мировых кризисов и прочее
2. По размеру	а) малые системы	Системы с числом единичных компонентов менее 30 (например, фирма с численностью сотрудников 25 человек)
	б) средние системы	Системы с числом единичных компонентов от 31 до 300 (например, фирма с численностью сотрудников 250 человек)
	в) большие системы	Системы с числом единичных компонентов свыше 301 (например, фирма с численностью сотрудников 350 человек) [12]

Классификационный признак	Типы системы	Описание
3. По уровню сложности	<p>а) неживые системы</p> <p>б) живые системы</p>	<p>По уровню сложности [2]:</p> <ul style="list-style-type: none"> – статические структуры (остовы) (например, кристаллы); – простые динамические структуры с заданным законом поведения (например, часовой механизм); – кибернетические системы с управляемым циклом обратной связи (например, термостат) <p>По уровню сложности:</p> <ul style="list-style-type: none"> – открытые системы с самосохраняемой структурой (первая ступень, на которой возможно разделение на живое и неживое) (например, клетки); – живые организмы с низкой способностью воспринимать информацию (например, растения); – живые организмы с более развитой способностью воспринимать информацию, но не обладающие самосознанием (например, животные); – системы, характеризующиеся самосознанием, мышлением и нетривиальным поведением (например, люди); – социальные системы или социальные организации; – трансцендентные системы или системы, лежащие в настоящий момент вне нашего сознания

4. Зависимость от внешней среды	а) слабо зависимые системы	Системы, на развитие и функционирование которых влияние внешней среды будет несущественным. Это системы, функционирующие самостоятельно и оказывающие влияние на функционирование других систем более низкого уровня. Например, глобальная система Интернет, социальные системы мирового уровня (ВТО) и прочие системы
	б) системы со средним уровнем зависимости	Системы, на развитие и функционирование которых оказывает влияние внешняя среда, но с определёнными ограничениями. Это группа систем, на которую оказывается влияние внешней среды, но они также могут оказать влияние на функционирование других систем, находящихся на более низком уровне подчинения. Например, социально-экономическая система страны, регионов, инвестиционный потенциал территорий, предприятия, организации и прочее
5. Период функционирования системы	в) системы с высоким уровнем зависимости от внешней среды	Системы, входящие в состав более крупных систем как необходимый элемент и подвергаются жёсткой регламентации или регулированию их поведения. Например, деятельность подразделения фирмы, деятельность сотрудников
	а) системы кратковременного действия (жизни)	Системы, функционирующие короткое промежуток времени или имеющие разовое применение. То есть системы, ориентированные на выполнение какой-либо краткосрочной цели. Например, организация системы избирательных участков к очередным выборам, городские праздничные мероприятия и прочее
	б) дискретные системы	Системы, функционирующие определённый промежуток (интервал) времени. Например, организация сплошной переписи населения, летнее кафе, жизнь человека и прочее

Классификационный признак	Типы системы	Описание
5. Период функционирования системы	в) долговременные системы	Системы, функционирующие длительный промежуток времени. С позиций социально-экономических систем, к этой группе можно отнести время существования цивилизаций, государств
6. По способам описания	а) детерминированные	Системы, поведение которых описывается с помощью однозначной функциональной зависимости (функции) [12]
	б) стохастические (вероятностные)	Системы, поведение которых рассматривается с позиций законов теории вероятности. Поведение системы не может быть описано однозначной функциональной зависимостью и носит вероятностный характер
	в) нечёткие (описательные)	Системы, поведение которых описывается с помощью качественных категорий, а не количественных
7. По уровню полноты информации о поведении системы	а) полная информация	Исследователь обладает всем объёмом необходимой информации об изучаемой системе
	б) ограниченная информация	Отсутствие всего комплекса необходимой информации о системе. Например, о деятельности коммерческой организации
8. По степени организованности	а) хорошо организованные системы	У системы определён её состав, действующие взаимосвязи, цели и задачи функционирования системы

8. По степени организованности	<p>б) плохо организованные системы</p> <p>в) самоорганизующиеся системы</p>	<p>Описание этих систем затруднено, не ставится задача определить все учитываемые компоненты и их связи с целями системами. Изучение системы основывается на рассмотрении комплекса макропараметров и закономерностей (заказ спроса и предложения, доходы населения) [14] (Например, социальные, экономические системы)</p> <p>Системы, способные адаптироваться к изменениям внешней среды. Способные изменять структуру при взаимодействии с внешней средой, сохраняя при этом свойства целостности системы, способные формировать возможные варианты поведения и выбирать из них наилучшие [1]</p>
9. По природе элементов, входящих в состав системы	а) материальные (конкретные, реальные)	<p>Они подразделяются на две группы:</p> <ul style="list-style-type: none"> – системы неорганической природы, например, технические, физические, геологические, химические системы; – живые системы – организмы, микроорганизмы, популяции, экологические системы. Особый класс материальных живых систем образуют социально-экономические системы [5]
10. Уровень специализации системы	<p>б) абстрактные</p> <p>а) комплексные системы</p> <p>б) специализированные</p>	<p>К системам данного типа относятся: гипотезы, теории, научные знания, языковые системы, логические системы и тому подобное</p> <p>Системы, включающие в свой состав полный комплекс функций, механизмов, процессов, работ, нужных для выполнения всего комплекса необходимых мероприятий. Например, производственное объединение, выполняющее полный комплекс работ на всех стадиях жизненного цикла системы</p> <p>Системы, осуществляющие выполнение только одной функции, механизма, процесса, работы на одной из стадий жизненного цикла объекта. Например, банк, торговое предприятие [12]</p>

Так как теория систем и системный анализ является междисциплинарным курсом, то в рамках изучаемой дисциплины применяется целый комплекс терминов не только заимствованных из других дисциплинарных курсов, но и разработанных в рамках изучаемой дисциплины. Например, термин «множество», к которому относится набор, совокупность, собрание каких-либо объектов, обладающих общим для всех характерным свойством [18]. Приведённое понятие является логическим и не требующим пояснения.

Система – это совокупность, состоящая из конечного множества элементов, между которыми формируются различные связи.

Под элементом принимается неделимая часть системы, обладающая определённой самостоятельностью в пределах этой системы. Неделимость элемента является допущением, принятым с позиций нецелесообразности более углублённого рассмотрения внутреннего строения системы в пределах данной модели. В систему могут входить как элементы, взаимодействующие между собой, так и изолированные элементы. Внутри системы возможно также объединение некоторых элементов в группы, возможно наличие связей между группами элементов системы (рис. 2.2).

По направлению воздействия связи могут быть односторонними и двухсторонними. Односторонние связи предполагают наличие возможности оказать воздействие одного объекта на другой. Двухсторонние связи предполагают наличие возможности оказывать воздействия не только первого объекта на второй, но и второго объекта на первый.

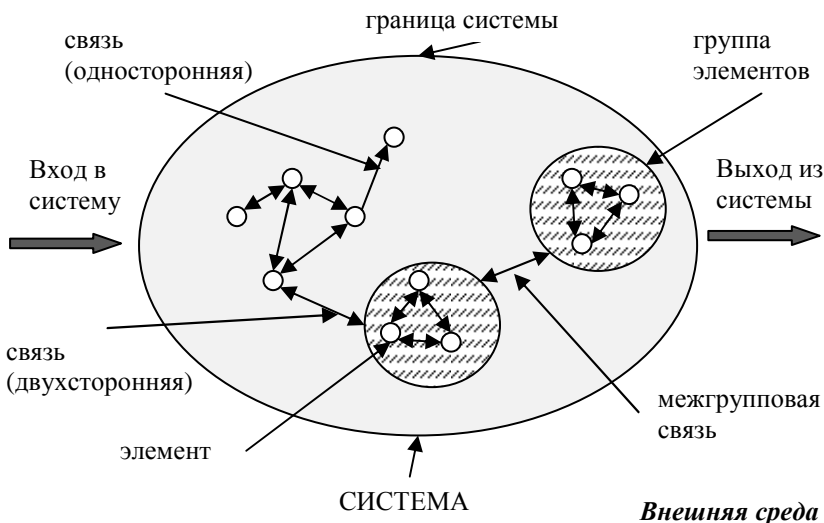


Рис. 2.2. Модель системы

По характеру, связи классифицируются на положительные, отрицательные и гармонизированные.

Положительные связи оказывают положительное влияние на развитие и функционирование системы, в результате их воздействия происходит улучшение структуры системы, рост системы. Они дают положительный импульс системному развитию.

Отрицательные связи оказывают негативное влияние на систему, результатом их влияния является ухудшение механизма функционирования системы, её структуры, сокращение размеров системы. Они передают отрицательный импульс системному развитию, её деградации.

Гармонизированная связь позволяет поддерживать систему в состоянии равновесия. В результате взаимодействия комплекса элементов системы они находятся в состоянии динамического равновесия.

Внутри каждой системы функционирует и действует весь комплекс связей, который позволяет поддерживать систему в состоянии устойчивого динамического равновесия. Эти связи позволяют обеспечивать сохранение целостного образования системы. Преобладание внутри системы положительных или отрицательных связей предопределяет направление её развития.

Систему рассматривают как объект, имеющий входы и выходы из системы. Под входами в систему рассматриваются воздействия на систему со стороны внешней среды, реакция системы на оказываемое воздействие позволяет сформировать выходы из системы.

В теории систем и системном анализе в отношении системы применяется термин «целое», который предполагает форму существования системы в строго определённом качестве, которое отделяет её от систем аналогичного уровня. Целое является завершённым (объектом, процессом, явлением, категорией и прочее) и состоит из органично взаимосвязанных между собой частей [17].

Свойством называется один из множества существенных признаков объекта. К свойствам системы следует отнести её относительную целостность. Внутри системы её элементы имеют связи между собой более сильные, чем с каким-либо другим элементом внешней среды системы. Каждая система имеет своё системное качество – это комплекс характеристик отдельно взятой системы, которых нет у отдельных её элементов или их механической совокупности.

Совокупность значений свойств системы, взятых на определённый момент времени, формирует состояние системы.

Описывая состояние системы, используют термины «зависимость» и «закон». Зависимость отражает взаимосвязь между воздействием на систему и её реакцией, т.е. это связь между переменными входа и выхода. Зависимости могут быть классифицированы по следующим признакам.

- По условиям формирования на:
 - объективные;
 - субъективные.

Объективные зависимости формируются независимо от сознания и воли людей. Например, зависимость между ценой на товар и объёмами его реализации.

Субъективные зависимости формируются людьми для реализации определённых ими целей. Например, продажа определённой группы товара по заниженным ценам с целью захвата определённой доли рынка.

- По длительности воздействия на:
 - краткосрочные;
 - долгосрочные.

К *краткосрочным* относятся зависимости, воздействие которых ограничено и составляет непродолжительное время (до 1 – 3 лет). Например, существенное влияние на уровень инфляции в 2011 г. оказывал рост цен на продовольственные товары. Причиной является жаркое лето 2010 г., и как следствие, низкие показатели урожайности сельскохозяйственных культур.

Зависимости, действующие *длительное время* (свыше 3 лет), относятся к долгосрочным зависимостям. Зависимость между средней ценой на рабочую силу и уровнем безработицы.

- По критериям морали на:
 - моральные зависимости;
 - аморальные зависимости.

Моральные зависимости связаны с соблюдением общепризнанных норм поведения в человеческом обществе.

Аморальные зависимости предполагают наличие обычаев и традиций каким-либо образом нарушающим права человека [6].

Понятие «закон» имеет двойственное толкование. С юридической точки зрения под «законом» подразумевается зависимость, зафиксированная в законодательных документах. В этом случае закон определяется как нормативный акт, принятый высшим органом власти в установленном конституционном порядке. Обладает высшей юридической силой по отношению к другим нормативным актам (указам, постановлениям и др.) [15].

С позиций науки, наличие необходимого, существенного, устойчивого, повторяющегося отношения между явлениями в природе и обществе является законом [15]. Законы носят объективный характер и действуют независимо от сознания людей.

Между категориями «закон» и «закономерность» существует взаимозависимость: вновь открытые законы и закономерности являются фундаментом для изучения новых зависимостей и открытия новых законов.

С позиций механизма воздействия законов на систему, различают:

- механизм действия – это формирование зависимости между факторами, оказывающими воздействие на систему и реакцией системы на оказываемое воздействие;

- механизм использования – это набор рекомендаций, принципов, правил, положений и ограничений, позволяющих реализовать разработанный механизм действия.

Выявление законов и закономерностей развития социально-экономических систем может осуществляться на основе:

- анализа механизма действия множества сходных по ряду параметров аналогичных систем;

- заимствования изученных закономерностей поведения систем в других областях науки, исходя из принципа универсальности развития сложных систем.

2.2. ЗАКОНЫ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ

Состояние и характеристики любой системы находятся в постоянном изменении. Для более полного понимания процессов, происходящих в системе, введём следующие понятия: состояние, поведение и развитие системы.

Под состоянием системы следует понимать комплекс её характеристик, взятых на определённый момент времени. Состояние системы может быть определено согласно выходным данным системы, отражающим её реальное состояние. Например, посещаемость лекционных занятий студентами может быть определена на основе явочных листов или ведомостей посещаемости. Если поведение системы остаётся неизменным при отсутствии воздействующих факторов, это означает, что система находится в состоянии равновесия. В реальных условиях система не может находиться в состоянии равновесия, так как она постоянно оказывается под влиянием различных разнонаправленных воздействий, которые возникают как внутри системы, так и за её пределами (во внешней среде).

Поведение системы – это процесс перехода системы из одного состояния в другое. Этот термин употребляется, когда система начинает изменять свои параметры под воздействием либо неопределённых факторов, либо определённых факторов, но механизм воздействия которых неопределён. Например, поведение социально-экономической системы России, как результат воздействия мирового финансового кризиса.

Подобно человеческой жизни, жизнь системы проходит различные стадии своего развития. Под развитием системы подразумевается сложный непрерывный процесс изменения качественного состояния системы под воздействием множества факторов. С позиций философии, развитие – это «необратимое, определённо направленное и закономерное изменение материальных и идеальных объектов, приводящее к возникновению нового качества» [18]. Развитие систем осуществляется согласно действующим законам и закономерностям. Законы развития систем опираются на три основных закона диалектики: закон единства и борьбы противоположностей, закон перехода количественных изменений в качественные и закон отрицания отрицания. Исследователи выделяют различное количество законов развития систем. Рассмотрим некоторые из них.

1. Закон наращивания суммарного потенциала. Согласно закону развития, каждая *«материальная»* система стремится достичь наибольшего суммарного потенциала при прохождении всех этапов жизненного цикла» [6].

Потенциал системы – это источники, возможности, средства, запасы, информация, которые могут быть использованы системой для решения её задач, достижения целей, роста возможностей.

2. Закон совершенствования. Улучшение организационной деятельности, использование новейших достижений науки в технологических процессах, изменение новейших методов хозяйствования в экономике, учёт социальных явлений, постоянное улучшение природно-экологической и функциональной деятельности направлены на развитие и совершенствование производственных, хозяйственных систем общества и мира в целом [19]. Согласно этому закону, каждая система стремится достигнуть идеального состояния, которое оценивается с помощью определённых критериев или параметров. По прошествии определённого времени характеристики идеального состояния системы могут изменяться.

3. Закон согласования систем. В процессе развития системы происходит всё более полное согласование её подсистем между собой и с внешней средой. Например, достижение ритмичности в процессе производства. При этом согласовываются материалы, формы и размеры, ритмика действия системы и другие параметры подсистем [19].

4. Закон углубления системности или закон усложнения иерархической структуры системы реализуется по двум направлениям: переходом в надсистему (или созданием надсистемы) и развитием в подсистемы (дифференциацией системы). Для каждого из этих направлений свойственны свои правила [19].

Объединение в надсистему на разных этапах жизненного цикла систем имеет различную эффективность. Запараллеливание (дублирование) одинаковых систем фактически не меняет свойства каждой из них. Объединение взаимно дополняющих (а иногда даже антагонистических) систем ведёт уже к уменьшению самостоятельности каждой системы. Оно возможно лишь при известном запасе изменяемости систем, так как в процессе такого симбиоза неизбежен процесс согласования. Однако это и наиболее эффективный выход в надсистему.

Дифференциацию системы можно осуществить, например, путём разделения системы на разнофункциональные части (блочный принцип), что расширяет функциональные возможности и системы в целом, и каждой из её подсистем. [19]

Лапыгин Ю.Н. [6, с. 41] выделяет четыре принципа развития системы: принцип инерции, принцип эластичности, принцип непрерывности (рис. 2.3).

Принцип инерции системы – это способность системы изменять свой потенциал через некоторое время после начала воздействия на неё со стороны внутренней или внешней среды; завершение изменений в системе будет происходить также через какое-то время после окончания воздействия.

Принцип эластичности – это зависимость скорости изменения потенциала системы от первоначального уровня её потенциала. Чем больше разрыв между сформировавшимся потенциалом анализируемой системы и общим уровнем потенциала в системах аналогичного типа, тем выше скорость их изменения. Если изменений не происходит, то потенциал системы продолжает снижаться и система ликвидируется.

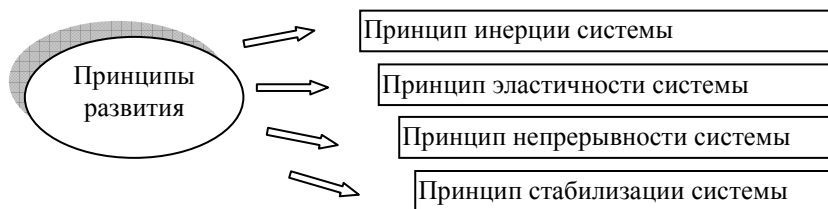


Рис. 2.3. Принципы развития системы

Например, трудности развития ответственной автомобильной промышленности в 90-е гг. XX в. и начало XXI в. вызваны различиями в потенциалах между зарубежными автогигантами и отечественной автомобильной промышленностью. Реакция социально-экономических систем зависит от профессионального уровня персонала, технического, технологического, информационного и организационного уровня самой системы.

Принцип непрерывности развития системы означает протекание в системе непрерывных процессов, направленных на изменение её потенциала, лишь с той разницей, что изменяется лишь скорость процессов и направление изменения (увеличение или уменьшение). Даже если в системе не происходит никаких воздействий, направленных на изменение её состояния (потенциала), то изменение всё равно происходит: потенциал уменьшается. Это связано с общим снижением потенциала системы по сравнению с его общим уровнем, накопленным в системах аналогичного типа.

Принцип стабилизации системы – это стремление системы к формированию постоянной скорости изменения её потенциала или диапазона изменений её потенциала.

Развитие системы осуществляется по направлениям, сформированным Сурминым Ю.П. [18, с. 160 – 162], представленным на рис. 2.4. Рассмотрим направления развития системы более подробно.



Рис. 2.4. Направления развития системы

1. *Пространственное развитие*, т.е. расположение, перемещение системы в пространстве. Оно сопровождается:

– изменением размеров системы (малые системы, средние или большие);

– направлений её взаимосвязей (структура формируемых связей, уровней соподчинения);

– изменения сфер её взаимодействия (социально-экономическая система со временем может изменяться, взаимодействовать с информационными системами, техническими, экологическими и прочими).

2. *Непрерывность временного развития системы* предполагает постоянный процесс изменения системой ряда параметров. Развитие системы классифицируют по скорости её развития на эволюционное и революционное развитие. Революционное развитие системы сопровождается быстрым, скачкообразным изменением её состояния. В процессе революционного развития, система может миновать ряд стадий развития, которые она бы прошла в процессе эволюционного развития. Эволюционное развитие, в отличие от революционного, происходит более медленными темпами, постепенно, поэтапно.

3. *Вектор развития* определяет направление развития системы: прогрессивное или регрессивное. Прогрессивное развитие предполагает развитие системы, направленное на обновление, улучшение состояния системы и её характеристик. Этот тип развития связывают, как правило, с восходящим развитием системы. Регрессивное развитие системы направлено на потерю завоёванных позиций и возврат к предыдущим параметрам системы. Он сопровождается деградацией и разрушением.

4. *Качество механизма развития системы* предполагает процесс изменения внутренней среды системы (состава, структуры, функций и т.д.) Данное направление развития сопровождается изменением не отдельных составляющих (элементов) системы, а оказывает влияние на изменение её совокупного состояния, т.е. носит системный характер.

5. *Жизненный цикл системы* – это «период времени от возникновения потребности в системе и её становления до снижения эффективности функционирования и «смерти» или ликвидации системы» [14]. Жизненные циклы различных систем (технических, биологических, экономических, социальных и прочих) имеют отличия, но в целом совпадают. Таким образом, можно укрупнённо выделить следующие этапы:

1) появление, происхождение, возникновение нового, сначала скрытого в недрах старого, а затем в явной форме;

2) восходящую стадию развития, когда наблюдается интенсивный количественный и качественный рост;

- 3) максимальное развитие, зрелость;
- 4) регрессивные изменения, нисходящую стадию;
- 5) распад и гибель [17].

6. *Источник развития системы* – это тот фактор, который обеспечивает качественное изменение пространственно-временных характеристик системы. В качестве воздействующих факторов могут быть использована либо внутренняя, либо внешняя среда системы. Внешняя среда побуждает систему изменять своё состояние с целью выживания в новых сложившихся условиях. Развитие системы, сопровождающееся изменением её внутренней среды, определяет направление её саморазвития.

7. *Механизм развития системы* базируется на фундаментальных законах, закономерностях, принципах и тенденциях. Механизм развития системы базируется на двух закономерностях: формирующих и регулирующих.¹ Формирующие закономерности развития способствуют переходу системы в другое качество, в то время как регулирующие закономерности оказывают влияние на стабилизацию нынешнего качества системы.

8. *Механизм взаимодействия уровней системы* основывается на утверждении, что любая система является многоуровневым образованием. То есть каждый уровень системы можно разделить на составляющие подуровни, которые, в свою очередь, также можно разделить на более мелкие составляющие. Например, рассмотрим территориальную систему Тамбовской области. Регион можно разделить на подуровни – районы области, которые делятся на города, посёлки, сёла и другие поселения. Можно делить более мелкие системы и дальше: отдельно взятый дом, квартиру. Таким образом, чем сложнее система, тем больше подуровней или составляющих она включает.

Развитие системы является следствием комплексного воздействия на неё разнонаправленных векторов развития. Изменение состояния системы может происходить по следующим направлениям [18].

1. Развитие, направленное на увеличение параметров системы (эндоразвитие), предполагает осуществление изменений, направленных на рост системы. Например, успешное развитие организации сопровождается захватом рынков сбыта.

2. Развитие, направленное на улучшение внутренних характеристик системы (эндоразвитие), предполагает качественное изменение внутренних параметров системы. Например, преобразования внутри организационной системы, направленные на улучшение её организационной структуры с целью повышения эффективности её функционирования.

¹ Согласно разработкам А.А. Богданова.

3. Микро- и макроразвитие системы. Микроразвитие системы направлено на углубление уровней системы, проработку её составляющих. Например, оказание влияния системы на механизмы и процессы более низкого порядка: микромиры. Следствием макроразвития системы является усиление её влияния на внешнюю среду системы, на макропроцессы. Например, следствием развития человечества как системы стало усиление его влияния на макромир – окружающую среду.

По устойчивости развития, системы можно классифицировать на системы, имеющие устойчивое поведение и неустойчивое. Если развитие системы остаётся неизменным после оказания на неё воздействия (равновесие в системе не нарушается), то такое поведение системы является устойчивым. Если под воздействием комплекса факторов происходит изменение поведения системы, т.е. нарушение в ней состояния равновесия, то такое поведение системы является неустойчивым. В состоянии неустойчивого поведения в системе возможны значительные отклонения от её параметров от предыдущих значений, что может оказать влияние на отклонение траектории развития системы от планируемого уровня или даже привести к полному изменению направления развития системы. В состоянии неустойчивого развития системы невозможно определить тенденции, происходящих в ней изменений и своевременно оказать корректирующее воздействие на поведение системы.

Все законы общественного развития действуют одновременно, взаимно обуславливая и дополняя друг друга. Изучение этих законов, глубины и полноты их действия в процессе управления производственными, хозяйственными системами общества и мира даёт возможность выявить их организационные, технологические, экономические, социологические, природно-экологические и функциональные возможности, открывает хорошую перспективу для гармоничного и комплексного развития природы и общества [21].

2.3. СИНЕРГИЯ И ЭМЕРДЖЕНТНОСТЬ

В процессе развития систем возможно их объединение, слияние или поглощение. Исследованием поведения системы «в процессах образования, устойчивости и разрушения, упорядоченных временных и пространственных структур в сложных неравновесных системах различной физической природы (физических, химических, биологических, экономических, социальных)» [13] занимается научное направление – *синергетика*.

Хакен Г. выделяет следующие ключевые положения, раскрывающие сущность синергетики [20, 7]:

- системы состоят из одинаковых или разнородных частей, которые находятся во взаимосвязи друг с другом;
- являются нелинейными;
- подвержены внутренним и внешним колебаниям;
- могут стать нестабильными;
- в них происходят качественные изменения и обнаруживаются эмерджентные новые качества;
- возникают пространственные, временные, пространственно-временные или функциональные структуры, которые могут быть упорядоченными или хаотическими;
- во многих случаях возможна математизация.

Таким образом, синергия – это:

- дополнительная энергия или сила, создаваемая в процессе совместного функционирования различных частей или процессов;
- совместное и однородное функционирование элементов системы [7].

В результате объединения различных частей и процессов в единое целое формируется синергетическая связь. Она возникает между составными элементами системы, изменяет её эффективность.

В результате, в системе формируется синергетический эффект, т.е. возрастание эффективности деятельности в результате соединения, интеграции, слияния отдельных частей в единую систему за счёт так называемого системного эффекта (или эмерджентности) [16]. Формирование синергетического эффекта происходит в критические моменты развития организации, т.е. когда система находится в неравновесном состоянии.

Эмерджентность – это качества, свойства системы, которые возникают у вновь созданной системы в результате объединения её составных элементов в единую целостную систему. То есть этими качествами и свойствами, которые возникли у вновь создаваемой системы, не обладал ни один из отдельно взятых составных элементов системы.

В процессе развития систем можно выделить три количественных состояния синергетического эффекта:

- диссинергия, т.е. когда суммарный эффект от результатов деятельности всех элементов системы оказывается ниже, чем в условиях деятельности каждого элемента в отдельности (например, $1 + 1 + 1 < 3$);
- нулевой уровень синергии предполагает, что положительный эффект от взаимодействия каждого элемента системы в отдельности будет неизменным при условии деятельности каждого элемента в отдельности (например, $1 + 1 + 1 = 3$);

– наличие синергетического эффекта, только в этом варианте возможно получение положительного синергетического эффекта и можно записать, что $1 + 1 + 1 < 3$.

В процессе эволюционного развития система переживает смену диаметрально противоположных состояний: от состояния условного порядка до состояния условного хаоса (рис. 2.5). Условность такого разбиения связана с тем, что во всяком порядке есть доля хаоса, и наоборот, во всяком состоянии хаоса присутствует состояние порядка. Системы, которые являются открытыми, нелинейными, в процессе развития которых наблюдается тенденция к нарастанию отклонений от равновесия и энтропийности, следует относить к синергетическим системам. Кроме того, синергетическим системам присущи следующие особенности: разнообразие, сложность, многомерность, неопределённость.

Для синергетических систем характерно выполнение следующих принципов синергетики [3].

1. **Гомеостатичность** системы, т.е. поддержание её развития в некоторых рамках, позволяющих ей следовать к своей цели. Поведение системы, согласно заложенной в неё программе для достижения поставленной цели, в синергетике называют аттрактор (притягиватель). Аттрактор – это некоторое состояние, которого со временем стремятся достигнуть системы, умеющие незначительные отклонения от целевого состояния системы. Этот принцип является объединяющим идеи кибернетики, системного анализа и синергетики.

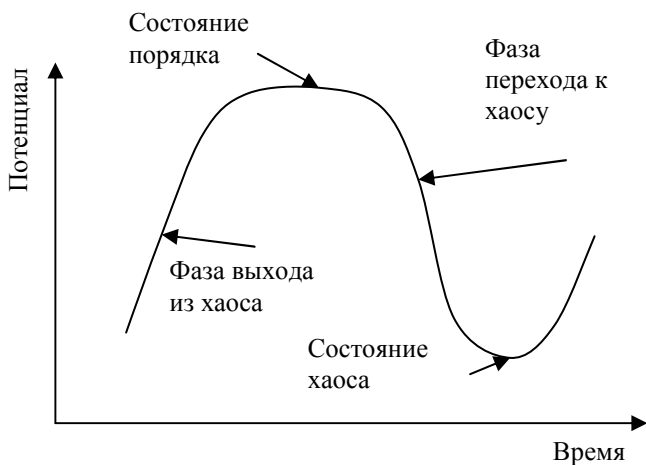


Рис. 2.5. Фазы состояния системы в период её эволюции

2. **Иерархичность.** Весь наш мир, а в том числе и социально-экономические системы, имеет иерархическую структуру. Особенность построения иерархической структуры состоит в следующем. Если характеризовать состояние развития системы с позиции нижерасположенного уровня как порядок, то с более высокого уровня эта система будет рассматриваться как бесструктурный строительный материал или хаос. Системы более высокого уровня обладают более высоким уровнем сложности, что приводит к невозможности сведения более сложных систем к системам более низкого уровня. Однако принцип соподчинённости является справедливым не всегда. Например, если процессы формирования систем начинались одновременно, но с различной скоростью.

3. **Нелинейность.** Гомеостатическое развитие системы нередко подчиняется линейным законам развития, но в процессе перехода системы из одного состояния гомеостаза в другое, линейность поведения системы нарушается. В этот период система развивается согласно нелинейным закономерностям. Например, резинка в момент её разрыва теряет состояние упругости и становится пластичной. Если в условиях гомеостаза наиболее оптимальным является принятие линейных стратегий развития, то в кризисных ситуациях требуются именно нелинейные методы.

4. **Незамкнутость (открытость).** В процессе перехода системы от одного положения гомеостаза к другому, в области её нелинейного развития, где система оказывается в состоянии неустойчивого развития, она становится обязательно открытой. Этот принцип характерен для всех систем,неважно, имели они первоначально замкнутую или открытую модель.

5. **Неустойчивость.** Состояние системы будет неустойчивым, если в процессе её развития со временем будет наблюдаться увеличение отклонений её фактического состояния от планируемого. Если в процессе развития системы наблюдается увеличение отклонений по определённому типу параметров, то можно говорить о частичной неустойчивости системы. Именно в точках бифуркации система оказывается в состоянии неустойчивости. Символом неустойчивости системы, её архитипом, является, согласно Илье Пригожину, перевернутый маятник, готовый упасть вправо или влево, в зависимости от малейшего воздействия извне. Существуют системы, в которых точки бифуркации встречаются повсеместно, т.е. в состоянии хаоса. Например, водоворот, смерч. Именно синергетика имеет возможность описать состояние таких систем.

6. **Динамическая иерархичность (эмерджентность).** Это процесс возникновения новых уровней иерархии более чем из двух уровней иерархии. Например, при наличии систем мега-, макро- и микроуровня. Процесс становления сопровождается разрушением исходных систем и на их основе рождением новой системы. Данный процесс становления сопровождается сменой точек бифуркации. То есть медленные изменения мегауровня приводят к состоянию бифуркации макроуровня, его разрушению и переходу в состояние хаоса. Разрушение систем макроуровня позволяет взаимодействовать системам микроуровня с мегауровнем и формировать новые связи и новые системы. Именно здесь происходит выбор, точнее, эволюционный отбор альтернатив развития макроуровня, которому уделяется особое внимание в теории динамического хаоса.

7. **Наблюдаемость.** Этот принцип подчёркивает относительность представлений о системе с позиции стороннего наблюдателя и внутреннего наблюдателя. Измерения и выводы, сделанные наблюдателем, находящимся внутри системы, будут отличными от измерений и выводов, сделанных сторонним наблюдателем.

Вопросы самоконтроля

1. Перечислите основные классификационные признаки социально-экономических систем.
2. Охарактеризуйте термины «множество» и «элемент».
3. Какие бывают виды связей в системе?
4. Что означает термин «целое» в отношении к системе.
5. В чём различие между термином «закон» и «зависимость» в отношении к системе.
6. Какие существуют принципы развития системы?
7. Перечислите основные направления развития системы.
8. Раскройте сущность синергетики.
9. Расскажите об основных принципах синергетики.
10. Что означает термин «эмерджентность»?

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Антонов, А.В. Системный анализ : учебник для вузов / А.В. Антонов. – М. : Высш. шк., 2004. – 454 с.
2. Боулдинг, К. Общая теория систем – скелет науки / К. Боулдинг // Исследования по общей теории систем. – М. : Прогресс, 1969. – С. 106 – 124.

3. Буданов, В.Г. Синергетика: история, принципы, современность / В.Г. Буданов. – URL : <http://spkurdyumov.narod.ru/SinBud.htm>.
4. Клейнер, Б.Г. Системная парадигма в экономических исследованиях / Б.Г. Клейнер. – URL : <http://www.kleiner.ru/System%20Paradigm.htm>.
5. Конспект лекций по дисциплине «Основы теории систем и системного анализа» (для студентов дневной и заочной форм обучения специальности «Менеджмент») / сост. Е.Г. Водолазская, Н.В. Водолазская. – Краматорск : ДГМА, 2003. – С. 9 – 21.
6. Лапыгин, Ю.Н. Теория организации : учебник / Ю.Н. Лапыгин. – М. : ИНФРА-М, 2007. – 222 с.
7. Логинов, М.П. Развитие ипотечного комплекса России (синергетический подход) / М.П. Логинов // Финансы и кредит. – 2009. – № 36 (372). – С. 30 – 36.
8. Макрусев, В.В. Основы системного анализа : учебник / В.В. Макрусев. – М. : РИО РТА, 2006.
9. Миронова, Н.И. Введение в системный анализ. Авторская разработка (на правах рукописи) / Н.И. Миронова. – Челябинск, 2004. – 28 с.
10. Моисеев, Н.Н. Математические задачи системного анализа / Н.Н. Моисеев. – М. : Наука, 1981. – 488 с.
11. Перегудов, Ф.И. Введение в системный анализ / Ф.И. Перегудов, Ф.П. Тарасенко. – М. : Высшая школа, 1989. – 367 с.
12. Попов, В.Н. Системный анализ в менеджменте : учебное пособие / В.Н. Попов, В.С. Касьянов, И.П. Савченко ; под ред. д-ра экон. наук, проф. В.Н. Попова. – М. : КНОРУС, 2007. – 304 с.
13. Системный анализ в экономике и организации производства : учебник для студентов вузов / под ред. С.А. Валуева, В.Н. Волковой. – Л. : Политехника, 1991. – 398 с.
14. Системный анализ и принятие решений: словарь-справочник : учебное пособие для вузов / под ред. В.Н. Волковой, В.Н. Козлова. – М. : Высш. шк., 2004. – 616 с.
15. Советский энциклопедический словарь / гл. ред. А.М. Прохоров. – М. : Сов. Энциклопедия, 1986. – 1600 с.
16. Современный экономический словарь. – URL : <http://slovari.yandex.ru>.
17. Спицнадель, В.Н. Основы системного анализа : учеб. пособие / В.Н. Спицнадель. – СПб. : Изд. дом «Бизнес-пресса», 2000. – 326 с.
18. Сурмин, Ю.П. Теория систем и системный анализ : учеб. пособие / Ю.П. Сурмин. – К. : МАУП, 2003. – 368 с.

19. Титов, В.В. Системно-морфологический подход в технике, науке, социальной сфере. – URL : <http://serendip.narod.ru/order/syst/sys5.html> (дата обращения 19.05.2011)/

20. Хакен, Г. Синергетика / Г. Хакен. – М. : Мир, 1980. – 293 с.

21. URL : http://www.t-v-r.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=238:problemyeconrazvitiya&catid=48:blog (дата обращения 19.05.2011).

3. СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ В УПРАВЛЕНИИ КАЧЕСТВОМ

3.1. ПОНЯТИЕ И ЗНАЧЕНИЕ КАЧЕСТВА [21]

В экономической теории существует спектр модификаций понятия качества, появление которых обусловлено сложным комплексным характером этого феномена. Динамика понятийного аппарата в области качества представлена на рис. 3.1.

Наполнение информационной парадигмы качества возможно только при анализе и синтезе качества как динамичной (динамической) экономической категории (рис. 3.2).

Объектная (предметная) теория качества впервые была описана Аристотелем, который всегда старался рассмотреть все возможные значения, в которых употребляются категории, или, по крайней мере, указать их. Аристотель писал, что категория качества обозначает:

- 1) видовые отличия сущности;
- 2) отдельные проявления предметов;
- 3) хорошие или дурные образцы действий;
- 4) состояния сущностей.

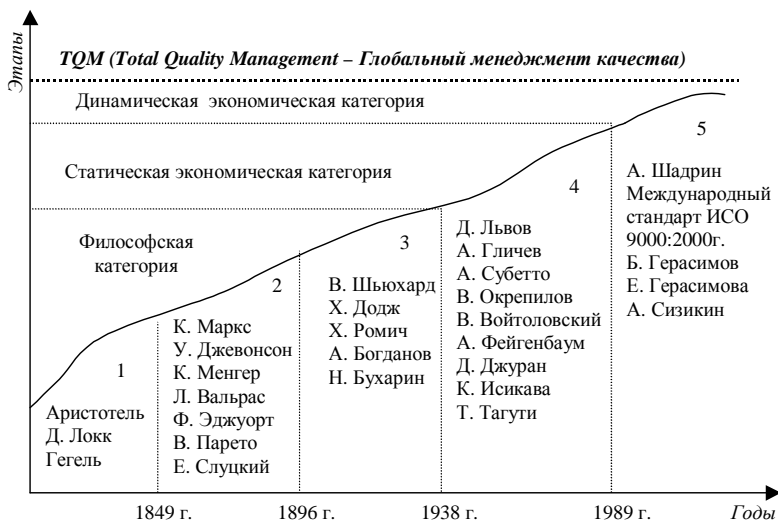


Рис. 3.1. Динамика понятийного аппарата «качество»:

- 1 – 5 – парадигмы качества: 1 – философская; 2 – механистическая; 3 – кибернетическая; 4 – системная; 5 – информационная

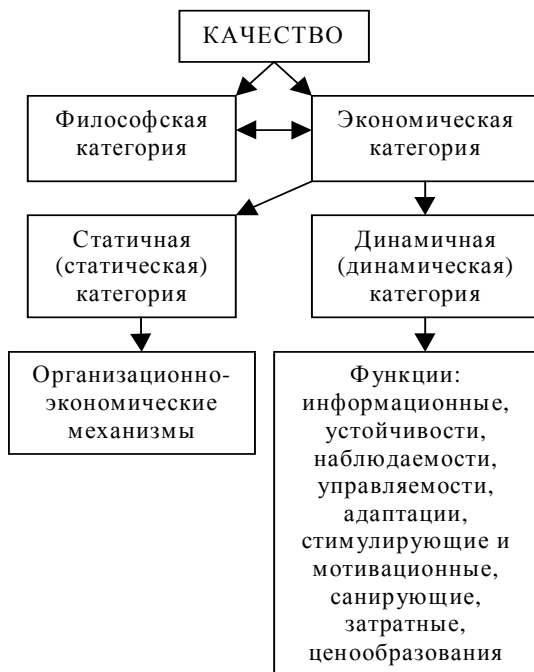


Рис. 3.2. Формирование категорий качества

При этом состояние сущности можно понимать как внутреннее качество, в то время как отличия сущностей и отдельные проявления предметов, которые можно рассматривать как свойства, есть внешнее качество.

Разрабатывая предметную теорию качества, Аристотель выдвинул два рода деятельности – стадии воспроизводственного цикла: производство (продуктивную деятельность) и потребление (активную деятельность). Однако исследования преследовали теоретический характер и не были увязаны между собой для практического хозяйственного использования.

После Аристотеля в течение длительного времени качество определяется значительно меньшим количеством моментов. Так в средние века экономическая наука понимала качество как инструмент для превращения абстрактного материального объекта в конкретный объект, т.е. придание ему формы.

В XIX в. эти положения были разработаны и добавлены исследованиями Г. Гегеля, который считал определяющим моментом качества объекта его свойства и предложил меру оценки качества в виде абстрактно-теоретической категории «количество». Развивая философскую парадигму

му качества Аристотеля, Гегель писал: «Качество есть вообще тождественная с бытием непосредственная определённая в отличие от рассматриваемого после него количества, которое, правда, также есть определённая бытия, но уже не непосредственно тождественная с последним, а непосредственная к бытию, внешняя ему определённая. Нечто, благодаря своему качеству – то, что оно есть, и, теряя своё качество, оно перестаёт быть тем, что оно уже есть».

Эволюция товарного производства в XIX в. трансформировала философский подход к определению качества в механистический. С появлением товарного производства товар стал «клеточкой» капиталистического способа производства, а качество – сосредоточением совокупности общественных отношений, регулирующих все сферы общественного воспроизводства: производство, распределение, обмен и потребление на микроуровне (локальный уровень 1) и макроуровне (интегральный уровень 2) (рис. 3.3).

Для механистической теории качества были важны несколько положений.

Производственный процесс подвергается краткосрочному планированию в условиях жёсткой технологии производства, выпускающий узкий товарный ассортимент. Конкурентоспособность товара поддерживалась преимущественно в помощью ценовой конкуренции, а в качестве основного способа достижения этой цели использовался метод максимизации прибыли за счёт роста объёмов производства.

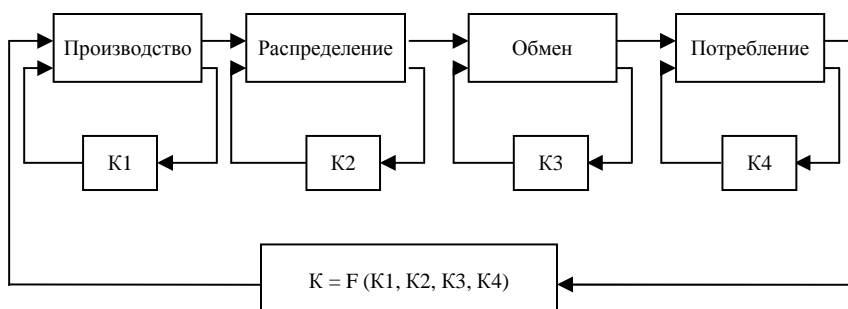


Рис. 3.3. Замкнутые структуры воспроизводственного цикла:

K1, K2, K3, K4 – качество производства, распределения, обмена и потребления соответственно;

$K = F(K1, K2, K3, K4)$ – интегральное, комплексное качество воспроизводственного цикла

За основу механистической теории качества было взято положение К. Маркса об объективно существующем внутреннем противоречии товара (как единства потребительной стоимости, способной удовлетворять необходимые потребности), и стоимости (зависящей от качества товара через затраты на его производство). Взгляды К. Маркса входили в существенное противоречие с философской теорией качества. С помощью абстрактной категории стоимости в определении К. Маркса, нельзя практически и однозначно формализовать модель экономической категории качества реального товара, поскольку стоимость отражала только количественную сторону труда без его результативности – качества.

Для преодоления возникших противоречий в конце XIX в. сформировалось субъективное маргинальное направление в экономике качества на основе линейной теории предельной полезности (У. Джевонсон, К. Менгер, Л. Вальрас), причём категория полезности определялась как количественная мера предпочтения (или предпочтения), отдаваемая потребителем товару конкретного качества из предлагаемого товарного набора, а база качества – через предельную полезность (Π_{Π})²:

$$\Pi_{\Pi} = \Delta K / Q ,$$

где K – прирост качества; Q – прирост объёма производства.

Главная особенность теории с точки зрения качества заключается в том, что процесс формирования качества и стоимости переносится из сферы производства в сферу обращения, что приводит, в конечном счёте, к абсолютизации спроса. Заслугой маржиналистов стало применение экономико-математических методов и вычислительной техники XX в. в практику анализа рынка и потребительских предпочтений.

Подходы к определению качества изменились с повышением гибкости производственных процессов в начале XX в.: товарный ассортимент расширился; интересы производителей стали концентрироваться на нуждах потребителей; стали широко применяться неценовые формы конкуренции; горизонт планирования расширился; прибыльность стала достигаться за счёт удовлетворения спроса.

Товарное производство было предложено рассматривать как кибернетическую систему³, состоящую из множества взаимосвязанных объектов (элементов системы), способных воспринимать, запоминать и перерабатывать информацию, а также обмениваться ею.

² См. работы У. Джевонсона, К. Менгера, Л. Вальраса.

³ Кибернетика – наука об общих закономерностях процессов управления и передачи информации в машинах, живых организмах и обществе (Ожегов С.И., Шведова Н.Ю. Толковый словарь русского языка. М., 2004. 944 с.).

Кибернетическая парадигма качества сформировалась в процессе объединения трёх организационно-экономических направлений по обеспечению заданного уровня качества: вначале должна быть создана теория качества, затем на её основе разработана теория оценки и контроля качества, потом – теория управления качеством.

В этой связи следует затронуть ещё одну сторону качества – качество субъекта, т.е. лица, принимающего решение в организации, в том числе решение в области качества. Впервые проблема качества субъекта нашла должное отражение в работах русских философов и экономистов XX в., которые связывали наличие субъекта, его сознания и самосознания, нравственных отношений, деятельности, активности жизненных позиций, духовности, психологических факторов с обязательностью его качества.

С целью повышения экономической эффективности контроля качества массовой продукции в 1920-х гг. в США стали применяться статистические методы. В 1924 г. американский учёный, специалист в области математической статистики В. Шьюхард разработал первую статистическую карту. Он предложил следующее определение качества: «Качество имеет два аспекта: а) объективные физические характеристики; б) субъективная сторона: насколько вещь «хороша».

Появление и внедрение статистического контроля качества позволили от сортировки и разбраковки изделий в производственных условиях перейти на многоуровневую организационно-экономическую структуру в обеспечении заданного качества (оценка качества, контроль и регулирование качества) в системной взаимосвязи с контролем и регулированием технологических процессов.

В эти же годы сформировалась наука о контроле качества – «технология контроля качества» (quality control engineering), призванная разрабатывать экономико-математические и статистические способы и методы оценки и контроля качества веществ, материалов и изделий на базе критериев качества.

Кибернетическая теория качества нашла своё отражение в 1930-е гг. в трудах советских учёных-экономистов А.А. Богданова и Н.И. Бухарина. Богданов А.А. выдвинул идею создания науки об общих принципах организации – *тектологии*, в которых предвосхитил некоторые положения кибернетики. Попытку математически представить проблему количественного выражения качества (полезности) продукции в сопоставлении с затратами труда на её производство предпринял Н.И. Бухарин, предложив формулу измерения (оценки) общественного труда:

$$П_{\text{т}} = \frac{Q_n}{3_{\text{м.т.}} + 3_{\text{ж.т.}} + 3_{\text{о.т.}}},$$

где P_t – критерий оценки качества общественного труда; Q_n – масса продуктов, выраженная в единицах полезности; $Z_{м.т.}$, $Z_{ж.т.}$, $Z_{от.}$ – соответственно единицы «мертвого», «живого» и «общественного» труда.

Кибернетические взгляды на качество А.А. Богданова и Н.И. Бухарина сформировались из анализа и синтеза изданных в конце XIX – начале XX вв. (Ж.-Б. Сэя, А. Смита, Д. Рикардо, Е. Бем-Баверка, К. Менгера), а в условиях господствующей идеологии за основу были взяты господствующие политэкономические взгляды К. Маркса и Ф. Энгельса.

Однако в отличие от используемого ими понятия «ценность» («Wert»), советская политэкономия использовала понятие «стоимость» («Kosten») и сформулировала закон ценности как закон затрат, или закон стоимости, и законодательно использовала его в практике ценообразования. Такой подход нанёс ущерб экономической науке и народному хозяйству СССР, в котором качество труда и товара недооценивались, а приоритет отдавался изменению затрат на производство.

В 1950-е гг. США и западными странами были достигнуты успехи в области качества технологий, контрольно-измерительной и вычислительной техники, средств и систем комплексной автоматизации технологических процессов, особенно в компаниях, работающих на оборону и космос, вызвали необходимость решения организационно-экономических проблем оценки, контроля управления качеством продукции на всех этапах её создания.

В это время американский экономист А. Фейгенбаум сформулировал системную парадигму качества на базе системного подхода к анализу качества продукции, согласно которой качество продукта формируется на всех этапах его создания и потребления, т.е. в процессе изучения требований потребителя, проектирования, производства и заканчивая эксплуатацией, назвал эту концепцию «комплексным управлением качеством».

Для решения этой задачи широко применялись экономико-математические методы (линейное и динамическое программирование, исследование операций, принципы теории автоматического регулирования, системотехники, теории надёжности, инженерной психологии, инженерно-стоимостного анализа), были созданы комплексные системы управления качеством – многоуровневые, интегрированные системы, удовлетворяющие наиболее экономичным путём требования потребителей на базе организационно-экономических подходов, направленных на движение уровня качества от оценки до оптимального значения.

Качество должно оцениваться, начиная с этапа планирования новой продукции. Последовательность комплексного управления, предложенного А. Фейгенбаумом, представляется следующим образом:

- а) оценка качества планируемой продукции;
- б) анализ технико-экономических показателей и планирование работ по обеспечению качества;
- в) анализ качества работы поставщиков и входной контроль сырья, полуфабрикатов и готовой продукции;
- г) оценка, контроль и регулирование качества в ходе производства и регулирования технологических процессов;
- д) информационно-методическая и семантическая оценка качества;
- е) разработка эффективных методов и средств оценки и контроля качества;
- ж) обучение, подготовка и переподготовка кадров в области оценки и контроля качества и др.

Применение системного подхода к управлению качеством позволило расширить представление о качестве и методах его обеспечения. Были не только расширены функции оценки и контроля качества в процессе жизненного цикла продукции, они были распределены на все стадии производственного процесса. Требования к качеству были распространены на этапы маркетинговых исследований, проектирования и технической подготовки производства до оценки качества сырья, полупродуктов и готовой продукции. Посредством управления качеством осуществлялись прямые и обратные связи производителя с внешней средой.

Эволюция системной парадигмы качества происходила на фоне развития структур управления, в том числе управления качеством, перехода от линейно-функциональной структуры (выпуск одного или нескольких однотипных видов продукции) до программно-целевых структур (выпуск новых видов продукции с учётом инновационной деятельности).

Управление качеством состоит из двух взаимосвязанных, но самостоятельно управляемых процессов – обеспечение качества проекта на этапе проектирования и обеспечение качества изготовления на этапе производства.

В условиях рынка потребители всё большее значение придают ценности продукта (Π_p) в зависимости от его цены (Π), при этом математическая модель данной взаимосвязи формализуется следующим образом:

$$\Pi_p = \frac{K + H + УО}{\Pi},$$

где K – качество; H – надёжность; $УО$ – удобство обслуживания.

Эта модель отражает попытку решения задач определения оптимального уровня качества методами многофакторного анализа, в ходе которого используются экономико-математические модели «целевого програм-

мирования». Модель при этом строится на базе распределения приоритетов в достижении различных целей и придания им весовых коэффициентов с учётом совокупности факторов, влияющих на формирование качества, и ограничений, существующих на различных этапах этого процесса.

Новая веха развития категории качества связана с его информационной парадигмой. Поскольку Аристотель, Гегель и К. Маркс описывали качество в философском понимании как непосредственную характеристику непосредственного бытия, можно сделать резонный вывод, что существует не качество, а предметы, обладающие качеством. Поэтому следует признать, что «качество есть информация о свойствах объекта».

3.2. КАЧЕСТВО КАК ОБЪЕКТ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА

Системный анализ в управлении качеством, прежде всего, предполагает комплексный подход к исследованию категории «качество». Многие зарубежные и отечественные специалисты в области управления качеством предлагали и предлагают своё видение категории «качество». Так, Э. Деминг писал: «Потребитель – самое важное звено производственной линии. Качество должно быть направлено на удовлетворение его потребностей – настоящих и будущих» [6, с. 14]. Видный американский специалист по вопросам управления качеством, имеющий 25-летний стаж практической работы в этой сфере отмечал, что качество как удовлетворение или превышение требований потребителей по такой цене, которую они могут себе позволить, и тогда, когда они нуждаются в вашем изделии или в вашей услуге [19, с. 69]. Профессор Гарвардской школы бизнеса Д. Гарвин, рассматривая понятие «качество», определяет пять наиболее существенных его характеристик [19, с. 46]:

- соответствие стандарту;
- соответствие техническим показателям лучших товаров-аналогов;
- степень точности соблюдения всех производственных процессов;
- соответствие качества требованиям покупателей;
- соответствие качества платёжеспособному спросу.

Соответствие стандарту предполагает соответствие товара определённым требованиям и свойствам, прописанным и утверждённым в законодательном порядке.

Соответствие техническим показателям лучших товаров-аналогов означает применение бенчмаркинга, т.е. использования методов и средств повышения качества продукции конкурентоспособных производителей и их применение на собственном предприятии.

Степень точности соблюдения всех производственных процессов предполагает точное использование инструкции или положения об осуществлении процесса или операции.

Соответствие качества требованиям покупателей означает определение их потребностей и чёткое соответствие данным позициям.

Соответствие качества платёжеспособному спросу предполагает учёт доходов населения (или сегмента рынка, т.е. группы потребителей товара) при формировании стоимости товара.

Для поддержания качества нельзя нарушать ни один из выбранных критериев. Если товар остался невостребованным, то он не может считаться качественным.

Попытка объединить понимание категории «качество» ведущими зарубежными учёными, представлена в табл. 3.1. [12, с. 17; 14, с. 10–11].

Формулировки зарубежных специалистов в области управления качеством, приведённые в табл. 3.1, свидетельствуют о том, что большинство их авторов связывают понятие «качество» с удовлетворением определённых ожиданий и потребностей покупателей относительно того или иного товара или услуги.

3.1. Подходы зарубежных исследователей к трактовке понятия «качество»

Автор	Формулировка понятия «качество»
В. Шухарт	– различия между предметами; – дифференциация по признаку «плохой – хороший»
К. Исикава	– свойство, реально удовлетворяющее потребителей
Дж. Джуран	– пригодность для использования (соответствие назначению); – субъективная сторона: качество есть степень удовлетворения потребителя (для реализации качества производитель должен узнать требования потребителя и сделать свою продукцию такой, чтобы она удовлетворяла этим требованиям)
А. Фейгенбаум	– общая совокупность технических, технологических и эксплуатационных характеристик изделия или услуги, посредством которых изделие или услуга будут отвечать требованиям потребителя при их эксплуатации
Дж. Харрингтон	– удовлетворение ожиданий потребителя за цену, которую он себе может позволить, когда у него возникает потребность; – превышение ожиданий потребителя за более низкую цену, чем он предлагает
Г. Тагути	– это потери, нанесённые обществу с момента поставки продукта

Представляет интерес системное определение цепочки качества, предложенное М. Месконом, М. Альбертом, Ф. Хедоури (рис. 3.1). [10, с. 637].

Данная цепочка отражает три аспекта качества. На первом этапе качество означает ту степень, в которой товар компании соответствует её внутренним техническим условиям. Этот аспект получил название – качество в соответствии с техническими условиями. На втором этапе оценивается качество конструкции, т.е. качество может отвечать техническим требованиям компании на конструкцию товара, но сама конструкция может быть как высокого, так и низкого качества. На третьем этапе качество означает ту степень, в которой работа или функционирование товаров удовлетворяет реальные потребности потребителей. Этот аспект называется функциональным качеством. Нельзя выделить наиболее важный из рассмотренных аспектов. Недостатки или недоработки в одном из них приведёт к проблемам качества в остальных по цепочке.

Российские учёные и специалисты, изучающие проблему качества, также многократно обращались и продолжают обращаться к определению понятия «качество» относительно различных объектов исследования. Авторы книги «Что такое качество?», вышедшей в 1968 г., провели своеобразное исследование. Они проанализировали 232 литературных источника, где так или иначе определялся термин «качество». При этом было выявлено, что только в отечественной литературе существует более 100 различных формулировок для определения понятия «качество продукции».

Не все формулировки были достаточно чёткими и определёнными, но, тем не менее, позволяли допустить, что речь идёт о природе качества продукции [2]. Вместе с тем, по мнению А.В. Гличева, в середине прошлого столетия все российские учёные сходились в одном: продукция должна быть способной удовлетворять потребность, иначе она лишена качества! [7, с. 56].

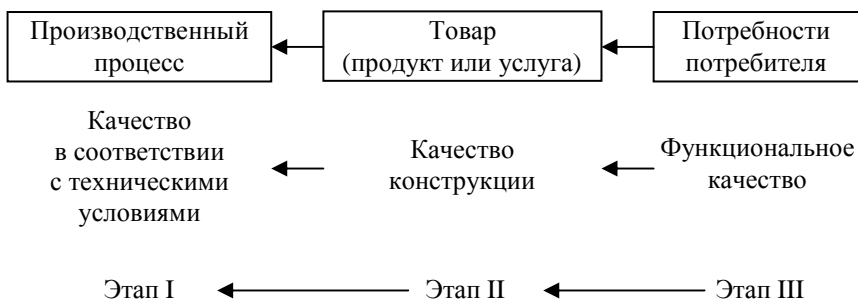


Рис. 3.1. Цепочка качества

Одними из первых к категории «качество» с системной экономической точки зрения серьёзно обратились японские учёные в области теории и практики управления качеством. При исследовании эволюции экономического понятия «качество» в Японии можно выделить следующие его этапы:

- соответствие стандарту;
- соответствие применению;
- соответствие стоимости;
- соответствие скрытым потребностям потребителей.

Соответствие стандарту характерно для 50-х гг. прошлого столетия. Соответствие стандарту определяло качество как товар, соответствующий намерениям производителей. Однако при изучении соответствия стандарту, с позиции определения уровня качества, можно выделить следующие недостатки:

- во-первых, представление о том, что качества можно достичь только с помощью проверки, приводило к тому, что часто проверка являлась причиной столкновения интересов между теми, кто производит и теми, кто проверяет. Так, если проверяющими были сторонние организации и специалисты, а не работники предприятия, то при определении ими брака или продукции с низким уровнем качества, они воспринимались в качестве врагов для персонала предприятия;

- во-вторых, соответствие стандарту пренебрегало потребностями рынка. Создание стандартов и проверка, находящаяся в зависимости от этих стандартов, ориентирует людей скорее на товар и непосредственно на функциональное его предназначение, нежели на потребности и степень их удовлетворения.

Данные недостатки обусловили необходимость перехода на следующий уровень качества, получивший название «*соответствие применению*». Соответствие применению является средством, способным гарантировать удовлетворение потребностей рынка. Вместе с тем, данный подход имел следующие недостатки.

- Соответствие применению определялось проверкой, т.е. опять возникал конфликт между проверяющими структурами и производственным персоналом предприятия. Однако данный подход являлся очень дорогим и не оправдывал себя.

- Соответствие применению часто влекло ослабление конкурентного преимущества товаров. Если компания имеет чёткие требования потребителей, то она может достичь позиции монополии, т.е. может устанавливать достаточно высокие цены, чтобы компенсировать более высокую стоимость более высокого качества при проверке.

Соответствие стоимости означает достаточно высокое качество и низкую цену. Эти два требования являются универсальными практически

для всех потребителей. Производитель может добиться снижения стоимости, сохраняя при этом высокое качество, переходом на более выгодных поставщиков сырья и материалов и изменением производственного процесса, т.е. смещением акцента с контроля выпускаемой продукции на контроль самого процесса.

Вместе с тем, на данном этапе тоже имелись недостатки. Так, в конце 70-х гг. прошлого столетия, компании, производящие продукцию, соответствующую стандартам, применению и имеющую низкую стоимость, столкнулись с жёсткой конкуренцией. Конкуренты стали производить не уступающую компаниям по свойствам и качеству продукцию, но имеющую более низкую цену. Такой уровень цены был достигнут более дешёвой рабочей силой. Примером могут служить страны «третьего мира», такие, как Корея, Гонконг, Тайвань. Производители данных стран копировали японский опыт соответствия вышеназванным трём категориям и использовали рабочую силу, стоимость которой составляла 1/2 или 2/3 от стоимости рабочей силы в Японии. Такая ситуация заставила производителей Японии искать новые пути удовлетворения потребителей и получения прибыли. Именно создание инновационных товаров, новинок на рынке, позволили Японии выйти на новый уровень качества.

Соответствие скрытым потребностям на рынке означает выпуск товаров, удовлетворяющих такие потребности, о которых потребитель ещё не догадывается. Такой ориентир позволяет добиваться главенствующего положения на рынке и установления более высокой цены. Данный подход характерен и для сегодняшнего дня. Как выжить производителям в жёсткой конкурентной борьбе? Только за счёт разработки и выпуска товаров или совершенствования их функций, способствующих удовлетворению скрытых потребностей. Так, производители сотовых телефонов постоянно модернизируют и выпускают новые их виды. Например, добавляют следующие функции: выход в Интернет, встроенную цифровую фотокамеру, ежедневник, время отключения и т.п. Также постоянно обновляют дизайн телефонов: изменяют форму и размер, выпущенных ранее моделей.

Таким образом, исследование категории «качество» позволяет сформулировать его определение. Качество – это характеристика свойств объекта, характеризующая удовлетворение системных потребностей потребителей.

3.2. СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К УПРАВЛЕНИЮ КАЧЕСТВОМ: ЗАРУБЕЖНЫЙ И ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ ОПЫТ

Системный подход к управлению качеством, предполагает его рассмотрение как системы, т.е. целостности с функционирующими подсистемами, имеющими определённые взаимодействия и взаимосвязи.

Зарубежный опыт исследования системного подхода к управлению качеством включает изучение подхода зарубежных исследователей в области качества: У.Э. Деминга, Ар. Фейгенбаума, Дж. Джурана.

К наиболее ценным достижениям Эдварда Деминга следует отнести теорию глубинных знаний, включающую теории: систем, вариабельности (изменчивости), психологии и познания. Демингом был предложен блок действий, названный «циклом Деминга» (рис. 3.2).

Исходя из «Цикла Деминга», также были выработаны принципы постоянного улучшения при решении любых проблем. Деятельность руководителя по улучшению качества, по мнению Деминга, включает четыре этапа:

- наблюдение (руководитель собирает информацию о деятельности своего подразделения, определяет, какие изменения в этой области необходимы);

- разработка мероприятия (руководитель решает, какие организационные меры он должен принять, как вовлечь в эту работу подчинённых, какие меры по их мотивации он должен использовать);

- внедрение (руководитель наблюдает за ходом внедрения, контролирует действия подчинённых, собирает информацию для выполнения следующего этапа);

- анализ (руководитель анализирует результаты внедрения, накапливает опыт для следующего этапа наблюдения).

Глубинные знания демонстрируют системный подход к менеджменту качества, учитывающий вариабельность (статистический характер) всех процессов, а также способности людей, их поведенческие особенности, в том числе стремление к достижению результатов, получению признания и радости от работы.

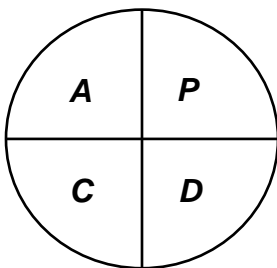


Рис. 3.2. Цикл Деминга (PDCA):

P – разработка плана, т.е. планирование процесса;

D – реализация плана; *C* – контроль, т.е. измерение и оценка результата;

A – выполнение корректирующих действий, если фактические результаты не соответствуют запланированным

Системная модель управления качеством А. Фейгенбаума представлена в виде пирамиды, с разделёнными боковыми сторонами на пять частей горизонтальными линиями (уровнями); а каждая часть, в свою очередь, подразделяется вертикальными линиями, что образует в общей сложности во всех пяти частях 17 функций (участков), в основу которых практически положен только контроль качества продукции [21]. Эта модель представлена на рис. 3.3.

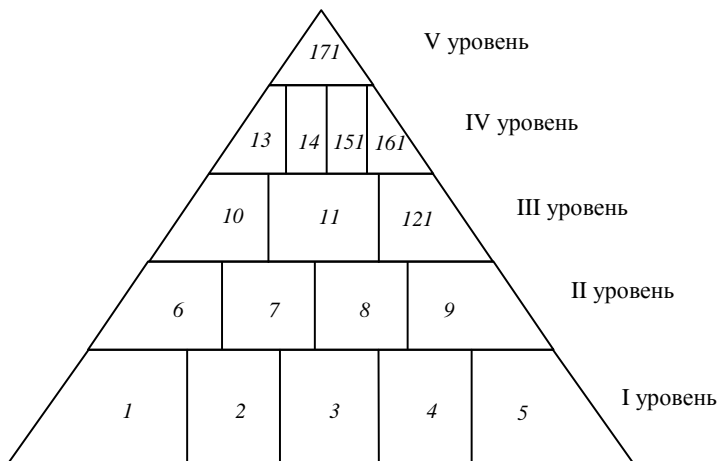


Рис. 3.3. Модель А. Фейгенбаума:

первый уровень (подготовка к проектированию):

1 – выбор методов контроля; 2 – оценка поставщика; 3 – разработка планов приёмки материалов и оборудования; 4 – контроль измерительных приборов; 5 – оптимизация стоимости качества;

второй уровень (проектирование системы обеспечения качества):

6 – организация системы обеспечения качества; 7 – испытание прототипов изделий, определение их надёжности; 8 – исследование эффективности различных методов контроля; 9 – анализ стоимости качества;

третий уровень (этап активизации системы):

10 – разработка технологии контроля качества; 11 – обратная связь и контроль качества; 12 – разработка системы сбора информации о качестве;

четвёртый уровень (этап реализации системы по стадиям):

13 – контроль новых проектов; 14 – осуществление входного контроля материалов; 15 – осуществление контроля производственных процессов и изделий; 16 – анализ производственных процессов;

пятый уровень (заключительный):

17 – комплексный контроль качества

В соответствии с данной моделью в основе управления качеством лежит контроль исходного сырья, материалов, измерительных приборов. Более высокий уровень в этой модели связан с организацией самой системы управления качеством, с исследованием эффективности различных методов контроля и анализом затрат на качество продукции. Основной акцент на следующем уровне сделан на наличие обратных связей с потребителями продукции и осуществление выходного контроля. Следом за этим в модели уделено внимание контролю в ходе выполнения производственного процесса и изготовления продукции.

Усиление конкуренции на рынках сбыта заставило компании при решении проблем качества ориентироваться на потребителя и его требования к качеству продукции.

Компании начинают учитывать покупательный спрос, т.е. внешние факторы управления качеством. В 1950 гг. прошлого столетия предприятия начинают применять концепцию непрерывного управления качеством.

Модель управления качеством западноевропейских специалистов Эттингера и Ситтига (рис. 3.4) учитывает наряду с контролем качества в сфере производства также вопросы проектирования, сбыта, гарантийного обслуживания и изучения рынка продукции.

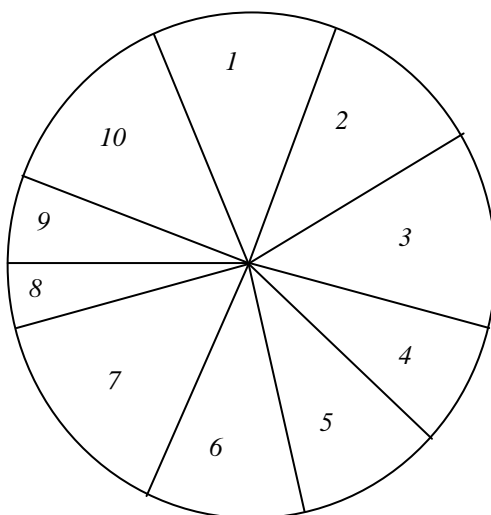


Рис. 3.4. Модель Эттингера–Ситтига:

- 1 – изучение спроса; 2 – формулирование целей; 3 – проектирование;
- 4 – производство продукции; 5 – сбыт; 6 – гарантийное обслуживание;
- 7 – реализация продукции; 8 – рынок; 9 – сфера рынка сбыта; 10 – рынок

Каждый сектор данной модели представляет определённый состав функций. В отличие от модели А. Фейгенбаума, эта модель учитывает необходимость управлять функциональным качеством и влияние спроса на качество продукции. Первым этапом каждого цикла выступает изучение спроса.

Дальнейшее развитие модели систем управления качеством продукции получили в трудах американского специалиста Д. Джурана [8]. Модель Джурана (рис. 3.5) представляет спираль, отображающую непрерывное формирование и улучшение качества.

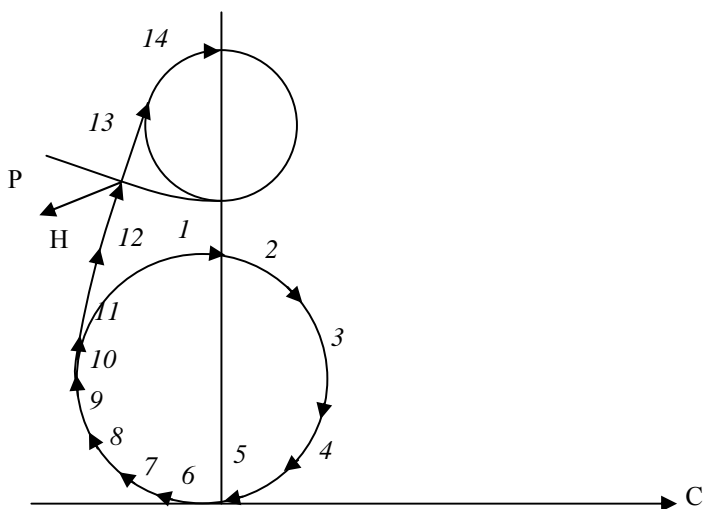


Рис. 3.5. Модель Джурана:

1 – обследование рынка и исследование эксплуатационных показателей качества продукции; 2 – составление проектных заданий на изготовление продукции улучшенного качества; 3 – проектно-конструкторские работы; 4 – составление технических условий для процесса производства изделий; 5 – разработка технологии и подготовка производства; 6 – приобретение материалов, комплектующих изделий и деталей, технологического оборудования и инструмента; 7 – изготовление инструмента, приспособлений и контрольно-измерительных приборов; 8 – процесс изготовления продукции; 9 – технический контроль процесса производства; 10 – технический контроль готовой продукции; 11 – испытание продукции; 12 – сбыт; 13 – техническое обслуживание в период эксплуатации; 14 – обследование рынка и исследование эксплуатационных показателей качества продукции; P – реклама и продаж; H – наладка, техническое обслуживание при ремонте и пуске в эксплуатацию; C – связь с поставщиками

Данная модель ориентируется на маркетинговую концепцию производственно-коммерческой деятельности предприятия. Она предусматривает постоянное изучение спроса на рынке сбыта и эксплуатационных показателей качества продукции, что обуславливает полную ориентацию производства на требования потребителей и рынок сбыта. Также данная модель предполагает учёт того, что часть дефектов закладывается на стадии разработки из-за недостаточного качества проектных работ.

Однако прежде чем приступить к детальному рассмотрению отечественного опыта системного подхода к управлению качеством, остановимся на систематизации работ по качеству, предложенной А.В. Гличевым [7, с. 89 – 92].

Первый этап – индивидуальная форма организации работ по качеству, определяется тем, что один работник решает самостоятельно все вопросы создания, изготовления и реализации продукции, неся при этом всю ответственность за качество. Эта ответственность ни с кем не разделяется. Такая форма работ по качеству характерна для домануфактурного ремесленного производства, а также для современной индивидуальной трудовой деятельности, когда масштабы производственного процесса не требуют глубокого разделения труда.

Примечательным является то, что в этой первоначальной форме работ по качеству можно выделить почти все элементы современного управления качеством:

- выявление потребности;
- определение того, какой должна быть продукция и как это будет достигнуто;
- в какой последовательности и с какой точностью нужно выполнить операции по изготовлению задуманной продукции;
- периодический контроль своей работы;
- внесение корректировок в процесс, чтобы изделие получилось таким, каким оно было задумано.

Второй этап развития организации работ по качеству представляет собой цеховую форму, которая исторически появилась с переходом к мануфактурной организации производства. Для этой формы уже характерно разделение функций и ответственности за качество. Руководители и владельцы цеха определяли (по современным представлениям) политику в области качества. Они определяли вид продукции, который следует изготавливать, и основные требования к ней. Мастер организовывал производство, устанавливал последовательность и содержание производственных операций. Рабочие строго исполняли указания мастера. За мастером

закреплялась функция надзора и контроля, он нёс общую ответственность, а рабочий отвечал за качество выполнения закреплённой за ним операции.

По мере развития цеховой формы функция контроля стала усиливаться, дифференцироваться, оснащаться специальными техническими средствами и методами. С ростом масштабов производства формируется самостоятельная служба технического контроля, вводится пооперационный контроль, а также контроль и испытания готовых изделий. Вместе с тем, стало формироваться мнение, что контроль – главное, едва ли не единственное средство достижения высокого качества продукции. Эта точка зрения настолько укоренилась, что до настоящего времени часть руководителей, организаторов производства и специалистов по качеству все ещё находится под её влиянием. Цеховая форма управления качеством существует и в настоящее время. Эта форма встречается на предприятиях малого бизнеса.

Третий этап развития форм организации работ по качеству автор называет индустриальным. Он связан с дальнейшим ростом масштабов производства, углублением его концентрации и специализации.

На этом этапе происходит передача функции проектирования и разработки новой продукции самостоятельным профессиональным подразделениям или организациям. В качестве примера могут выступить созданные в нашей стране, начиная с середины 1930-х гг., специализированные проектно-конструкторские бюро в области авиационной техники, автомобилестроения, сельскохозяйственного машиностроения и т.д.

Для третьего этапа характерно усиление роли и значения таких звеньев производства, как проектирование, испытания, технологическая подготовка производства новых изделий. Вместе с тем, эти направления деятельности ещё не рассматриваются как звенья единой цепи в общей системе работ по качеству. Пока в области работ по качеству происходит процесс углубления в техническом разделении труда, представляющий собой расчленение, дифференциацию определённого вида работ на ряд частных функций, выполняемых различными в профессиональном отношении группами людей, подразделениями, организациями.

При такой организации работ по качеству существенно сокращаются сроки создания новых образцов изделий, повышается их технический уровень, уменьшаются относительные издержки, расширяется спектр поиска новых технических решений.

Техническое разделение труда – это не только дифференциация, но и интеграция производственного, трудового процесса. Дифференциация без одновременного осуществления мер по интеграции либо резко снижает

эффективность производства, либо разрушает его вовсе. Поэтому специализация всегда сопровождается (или должна сопровождаться) чёткой организацией кооперирования. Это общая закономерность эффективного производства. Она распространяется и на организацию работ по качеству.

На третьем этапе формируется более тесное и чёткое взаимодействие всех звеньев, влияющих на качество продукции, как внутри организации, так и вне её. Усиливаются контакты с поставщиками сырья, материалов и комплектующих изделий. В работу по качеству втягивается все большее число служб и участников.

Однако нередко наблюдалась несогласованность, нечёткое взаимодействие между конструкторскими и технологическими службами (организациями), производством и службой технического контроля и т. п., что послужило причиной многих недоразумений при обеспечении качества, во многих случаях прямо ухудшая его, замедля темпы создания и освоения новых видов продукции, снижая эффективность работ по качеству.

Под влиянием роста отрицательных последствий разделения труда, а точнее, недостаточно чёткой, разумной и целеустремлённой увязки специализированных подразделений, обеспечивающих качество, всё острее ощущалась необходимость поиска нового подхода к управлению качеством. Таким образом, был осуществлён переход к очередному этапу, названному системным подходом к управлению качеством.

Важным является тот факт, что каждый следующий этап эволюции форм и методов организации работ по качеству, являясь новым, не менял установленных приоритетов [19, с. 22]. На всех стадиях в той или иной мере сохранялась преемственность ранее используемых способов улучшения качества. Однако при этом не происходило и механического смешивания: сочетание элементов предшествующего этапа с элементами нового приводило к некоторой трансформации и тех, и других. В итоге, формы организации работ по качеству поднимались на более высокий уровень, что на четвёртом этапе привело к формированию системы управления качеством. В последующие годы развития этого этапа последовательно происходил и происходит переход к системам управления качеством более высокого уровня.

Первой попыткой использования системного подхода к управлению качеством в нашей стране по праву считают разработку и внедрение в 1955 г. на предприятиях Саратовской области, прежде всего, на Саратовском авиационном заводе, Системы бездефектного изготовления продукции и сдачи её с первого предъявления (БИП).

В системе БИП был использован количественный показатель качества труда, который представляет процент сдачи продукции с первого

предъявления за отчётный отрезок времени (смену, неделю, месяц). Впервые в мировой практике был введён новый измеритель качества труда – процент сдачи продукции с первого предъявления. Введение количественного показателя труда создало возможность непрерывного контроля изменения этого показателя, применять оперативные меры при тенденции его к ухудшению и управлять качеством труда рабочего, бригады, участка, цеха, устанавливать размер премии в зависимости от его значения.

Система БИП базировалась на следующих основных принципах:

- конкретный исполнитель несёт ответственность за качество выполнения своей работы;
- в процессе производства недопустимы отступления от требований технической документации;
- производственная продукция должна быть проверена исполнителем до проведения технического контроля;
- при обнаружении дефекта служба контроля возвращает продукцию на доработку;
- продукция с неисправимыми дефектами отделяется исполнителем и предъявляется службе технического контроля.

По Саратовской системе БИП был найден механизм активизации участников производственного процесса, стимулирующий их к выявлению и устранению не дефектов, а причин дефектов. После повторного предъявления рабочий лишался премии. Неотвратимость наказания заставляла рабочего строже соблюдать технологическую дисциплину или предъявлять претензии мастеру, инструментальной службе, службе главного механика, если причиной дефекта были некачественные материалы, заготовки, инструмент, оснастка, станок.

Успешное функционирование системы БИП требовало от инженерных и вспомогательных служб цеха, участков всего предприятия чёткой организации обеспечения всем необходимым рабочих мест. Система активно способствовала развитию инициативы для перехода рабочих на работу с личными клеймами и сдачи продукции по доверенности ОТК. С правом самоконтроля могли работать отдельные исполнители, бригады, участки и цеха.

В рамках системы получила развитие особая организационная форма – «День качества», на котором подвергались критическому анализу итоги работы по обеспечению установленного качества продукции за истекший период и разрабатывались мероприятия по улучшению качества продукции. Дни качества проводились на всех уровнях управления предприятием. Для обеспечения эффективного применения системы постоянно про-

водилось обучение и воспитание кадров. Одной из характерных для системы форм обучения являлись Школы качества.

Система БИП сыграла существенную роль в решении проблемы обеспечения качества изготовления продукции и получила широкое распространение не только в нашей стране, но и за рубежом. Однако реальные условия экономических отношений в нашей стране не способствовали в полной мере эффективной реализации принципов саратовской системы.

Почему же саратовская система не решила проблемы качества изготовления продукции до конца? Дело в том, что эффективность функционирования системы БИП обуславливалась многими факторами. Это и полная оснащённость каждого рабочего места необходимыми контрольно-измерительными средствами, и зависимость качества продукции от личного вклада каждого рабочего, занятого в её производстве, и значительное влияние на производительность и качество труда используемых организацией стимулов и т.п. Наряду с недостатками системы БИП необходимо отметить её элементы, которые можно с успехом применять сегодня: различные формы стимулирования за высокое качество, проведение «Дня качества».

В конце 50-х гг. прошлого столетия на предприятиях Львова была разработана Система бездефектного труда (СБТ), которая по сути явилась дальнейшим продолжением БИП. Особое внимание в данной системе уделялось планированию и поддержанию достигнутого уровня труда, которое в основном и определяло качество выпускаемой продукции. Основным показателем качества труда считается коэффициент качества труда, который рассчитывался с применением ряда показателей, в том числе коэффициента качества труда, принятого за норму; числа показателей, по которым производилось снижение коэффициента качества труда за нарушение установочных требований. Применение СБТ способствовало появлению нововведений в области технологии и организации производства.

В 1956 г. на машиностроительных предприятиях г. Горького (ныне – Н.Новгород) была внедрена система управления качеством продукции, получившая название КАНАРСПИ (КАчество, НАдёжность, Ресурс С Первых Изделий). Система была направлена на создание условий, обеспечивающих высокий уровень конструкторской и технологической подготовки производства и получения в сжатые сроки требуемого качества с первых промышленных образцов.

Основная задача системы КАНАРСПИ – выявление на этапе проектирования изделий максимального количества причин отказов и их устранение в допроизводственный период. Решение этой задачи осуществля-

лось за счёт экспериментальной и исследовательской баз; повышения коэффициента унификации, широкое применение методов макетирования, моделирования, ускоренных и сокращённых испытаний для выработки оригинальных конструкторских решений; продолжения процесса конструкторско-технологической отработки изделия во время технологической подготовки производства. Изделия, прошедшие конструкторскую технологическую отработку, имели, как правило, вдвое меньше конструктивных дефектов, чем изделия, не прошедшие её.

При технологической подготовке производства система ориентировала на применение прогрессивных технологических процессов и их дальнейшее совершенствование, максимальное использование стандартных типовых технологических процессов, унифицированной, сборно-разборной, универсально-сборной оснастки, унифицированного контрольно-испытательного оборудования. Система КАНАРСПИ на этапе производства использовала принципы системы БИП, а на этапе эксплуатации использовалась обратная связь для накопления информации, используемой при проектировании новой и отработке действующей конструкции.

Система КАНАРСПИ позволила на многих предприятиях сократить сроки доводки новых изделий до заданного уровня качества в 2-3 раза; повысить надёжность выпускаемых изделий в 1,5-2 раза; увеличить ресурс изделия в 2 раза; снизить трудоёмкость и цикл монтажно-сборочных работ в 1,5-2 раза.

Однако следует отметить, что принципы системы в большей мере реализовывались на предприятиях оборонных отраслей промышленности и в гораздо меньшей – на предприятиях гражданских отраслей. Это можно объяснить различиями в условиях финансирования деятельности предприятий, так как принципы КАНАРСПИ требуют создания и поддержания мощной экспериментальной и исследовательской баз.

Горьковская система предусматривает широкое, устойчивое и постоянное взаимодействие между опытно-конструкторским бюро (ОКБ) – разработчиком и заводом, осуществляющим серийное производство. Основная задача – выявление и устранение на предпроизводственной стадии и в процессе подготовки производства новых изделий возможных причин дефектов. Система была призвана практически исключить доводку изделия и технологии в период серийного производства. Она предусматривала:

- тщательное и глубокое проведение исследовательских, конструкторских и экспериментальных работ при создании изделия;
- ускоренные и специальные испытания на надёжность и долговечность агрегатов и узлов изделия;

- широкое применение методов натурального, модельного и математического моделирования поведения изделия, его узлов и агрегатов в условиях, близких к эксплуатации;

- выполнение в полном объёме работ по технологической подготовке серийного производства.

Широкую известность в промышленности получила система научной организации работ по увеличению моторесурса (НОРМ), разработанная в середине 1960-х гг. на Ярославском моторном заводе «Автодизель». Эта система характеризуется тем, что в ней впервые за критерий качества продукции был принят её технический параметр-моторесурс, т.е. наработка в часах до первого капитального ремонта при нормальных условиях эксплуатации с заменой в этот период отдельных быстроизнашивающихся сменных деталей.

Работы по повышению моторесурса включали:

- определение фактического моторесурса и перспективы его повышения;

- выдачу рекомендаций по обеспечению установленного перспективного уровня;

- проведение экспериментальных и исследовательских работ;

- составление комплексного плана конструкторских и технологических работ для достижения установленного моторесурса.

В основу системы НОРМ был положен принцип последовательного и систематического контроля уровня моторесурса и его планомерного увеличения на базе повышения надёжности и долговечности деталей. Задача планомерного увеличения моторесурса решалась на основе создания организационно-технической системы, которая обеспечивала комплексное решение задач создания конструкции, эксплуатации и ремонта двигателей.

Система НОРМ повышает уровень организации работ и взаимодействия различных подразделений и служб предприятия при решении задачи планомерного поэтапного улучшения параметров продукции. Эта система может быть отнесена к числу комплексных, поскольку охватывает практически все стадии жизненного цикла продукции, объединяет все сферы деятельности подразделений предприятия.

В первой половине 1970-х гг. в результате совместного научно-производственного эксперимента предприятий Львовской области, ВНИИ стандартизации Госстандарта СССР и научно-производственного объединения «Система» была разработана и прошла апробацию комплексная система управления качеством продукции (КС УКП). В ней организация работ по качеству осуществляется путём формирования функций и задач

управления качеством, а также их тщательного и скоординированного распределения между органами управления предприятием.

Главная цель системы была сформулирована следующим образом: обеспечение высоких и устойчивых темпов роста качества продукции, выпускаемой предприятием. Она достигается:

- созданием и освоением новых высококачественных видов продукции;
- своевременной постановкой на производство новой продукции;
- снятием с производства морально устаревшей продукции;
- улучшением показателей качества выпускаемой продукции путём её совершенствования и модернизации.

Функции и задачи, способы и методы их реализации закрепляются в комплексе стандартов предприятия (СТП). В круг функций и задач, включённых в СТП, внесены следующие:

- прогнозирование потребностей, технического уровня и качества продукции;
- планирование повышения качества продукции;
- нормирование требований к качеству продукции;
- аттестация продукции;
- организация разработки и постановки продукции на производство;
- организация технологической подготовки производства;
- организация метрологического обеспечения;
- организация материально-технического обеспечения;
- специальная подготовка и обучение кадров;
- обеспечение стабильности запланированного уровня качества продукции при её разработке, изготовлении, складировании, транспортировке, сбыте и эксплуатации (потреблении);
- стимулирование повышения качества продукции;
- контроль качества и испытание продукции;
- надзор за внедрением и соблюдением стандартов, технических условий и состоянием средств измерения;
- правовое обеспечение управления качеством продукции;
- информационное обеспечение системы управления качеством продукции.

Непереоценимое значение в создании комплексной системы и развитии системного подхода в управлении качеством продукции имело и имеет использование организационного проектирования. Разработка проектов системы при соблюдении всех правил проектирования давала возмож-

ность осуществлять действительно комплексное УКП и увязывать все стороны деятельности предприятия в области качества продукции. Особую роль при этом должен был играть один из важнейших документов проекта системы – комплексный план повышения качества продукции (программа «Качество»).

На Воронежском авиационном производственном объединении (ныне – Воронежское акционерное самолётостроительное общество – ВАСО) комплексная система управления качеством продукции (КС УКП) была внедрена в 1976 г. КС УКП представляет собой организационную структуру распределения полномочий и ответственности, требования и методы их реализации, а также включает ресурсы, необходимые для её функционирования. КС УКП является основной частью общей системы управления предприятием и функционирует одновременно со всеми другими видами деятельности на предприятии, согласуясь и взаимодействуя с ними. Взаимодействие осуществляется на пяти уровнях:

- организация работ по управлению качеством продукции на уровне руководства предприятия (директор, главный инженер, их заместители);

- организация работ по управлению качеством продукции на уровне главных специалистов, обеспечивающих решение задач комплексной программы обеспечения качества продукции;

- организация работ по УКП на уровне руководителей цехов и отделов, которые реализуют мероприятия по КС УКП в рамках своих подразделений;

- организация работ по УКП на уровне руководителей бюро, бригад, участков, которые обеспечивают организацию бездефектного изготовления продукции и работу исполнителей по качеству;

- организация работ непосредственных исполнителей по обеспечению высокого качества продукции, которые в своей деятельности осуществляют организацию личной работы неукоснительного исполнения и соблюдения требований нормативно-технической документации и обеспечивающих достижение высоких показателей качества продукции.

Система УКП должна функционировать таким образом, чтобы потенциальный заказчик или потребитель продукции был уверен в том, что:

- его требования к данной продукции будут удовлетворены полностью;

- возникающие проблемы будут не только устранены, но не смогут возникнуть в последующем вследствие работы эффективного механизма предупреждения их появления;

- продукция, в результате её постоянного совершенствования с учётом достижений отечественных и зарубежных учёных, а также накоп-

ленного опыта, будет и в последующем удовлетворять растущие потребности.

Обращаясь к организационному построению КС УКП, следует отметить, что:

- реализация выше указанных требований осуществляется на основе постоянно действующих организационно-технических, экономических мероприятий по обеспечению и поддержанию необходимого уровня качества продукции при её разработке, производстве и эксплуатации;

- общее руководство системой осуществляет генеральный директор ВАСО, определяющий политику в области качества продукции и обеспечивающий необходимые условия для её реализации;

- координация деятельности структурных подразделений по реализации политики в области качества и требований руководства по качеству, разработка основополагающих документов, общих правил и процедур по обеспечению качества возлагается на заместителя генерального директора по качеству;

- методическое руководство и координацию деятельности всех подразделений ВАСО по управлению качеством осуществляет бюро управления качеством продукции, которое структурно входит в состав ОТК и подчиняется заместителю генерального директора по качеству;

- обобщение передового опыта и оперативное решение проблем по качеству решается с помощью коллективных органов в структуре КС УКП (постоянно действующая комиссия по качеству, совещание по качеству, группы качества в подразделениях, технические советы цехов, временные творческие коллективы);

- оперативная разработка организационно-технических мероприятий для предотвращения отказа изделий в процессе испытаний и эксплуатации осуществляется с помощью координационного совета по качеству.

Объектами управления в системе УКП являются условия и факторы, влияющие на обеспечение качества выпускаемой продукции. К их числу относятся:

- состояние конструкторской, технической, нормативно-технической документации;

- качество оборудования, оснастки, инструмента, средств измерения, контроля;

- качество сырья, материалов, полуфабрикатов, покупных комплектующих изделий;

- качество организации и управления производством;

- качество процессов производства и ритмичность работы;
- хозяйственный механизм и его элементы (план, ценообразование, экономическое стимулирование...);
- качество управления персоналом.

Внедрение КС УКП на отечественных предприятиях имело большой положительный опыт по повышению качества продукции. Но при этом следует учитывать, что при практическом использовании методов КС УКП проявились и недостатки, которые в современных условиях уже не позволяют изготавливать конкурентоспособную продукцию. Среди недостатков, свойственных КС УКП, следует отметить:

- слабое методическое руководство со стороны отраслевых, головных и базовых организаций по УКП и стандартизации;
- пассивность руководителей предприятий в вопросах создания и совершенствования систем УКП, а также в вопросах создания и комплектования подразделений по УКП подготовленными и инициативными работниками;
- формальное отношение к организации систем УКП;
- поверхностный анализ состояния дел в области качества продукции и такой же подход к созданию и наделению соответствующими функциями КС УКП, пренебрежение важнейшими принципами управления качеством продукции;
- громоздкость системы, вызванная созданием большого количества стандартов предприятия, зачастую дублировавших друг друга;
- недооценка роли учёбы по УКП, что ведёт к непониманию работниками необходимости проведения работ в области качества продукции, важности соблюдения и исполнения стандартов предприятия;
- исключение из разрабатываемых документов ценных и необходимых положений для работы в области качества продукции при согласовании их с заинтересованными службами;
- не все подразделения предприятий участвовали в работах по повышению и обеспечению качества продукции;
- работу по УКП в рамках системы возглавляли ОТК, а не первые руководители предприятия, что создавало противоречия между руководителями и ОТК при работе «на план» и «за качество»;
- недостаточный уровень прослеживаемости материалов, деталей, узлов и продукции в случаях наличия у них дефектов и отказов;
- забвение основополагающих принципов УКП на некоторых предприятиях в реальных условиях;

- недостаточность стимулирования производства высококачественной продукции;
- неполный охват управлением условий и факторов, влияющих на качество продукции;
- неполное взаимоувязывание системы УКП с другими системами управления;
- в системах УКП не нашло должного отражения значение и роль персонала в обеспечении качества продукции;
- недостаточный уровень материально-технического, технологического и метрологического обеспечения производства.

Главным же недостатком следует считать то, что механизм УКП не сориентирован на потребителя, не направлен на выпуск конкурентоспособной продукции высокого уровня качества со стабильными показателями. Но опыт показал, что именно такого рода системы являются тем инструментом, с помощью которого можно создать при широком использовании в управлении экономических методов эффективный механизм управления качеством продукции.

В последние 20 лет в России доминируют системы менеджмента качества, соответствующие требованиям международным стандартам ИСО серии 9000. Указанные документы являются регламентирующими для внедрения системы менеджмента качества организации более чем в 280 странах мира. Системы менеджмента качества позволяют структурировать и систематизировать документацию организации в области менеджмента качества и выступают инструментом её развития.

Вопросы самоконтроля

1. Обоснуйте определение категории «качество» с позиции системного подхода.
2. Охарактеризуйте последовательное понимание категории «качество» Д. Гарвина.
3. Охарактеризуйте системное определение цепочки качества, предложенное М. Месконом.
4. Обоснуйте эволюцию японского понимания категории «качество».
5. Раскройте сущность цикла Деминга.
6. Опишите модель системы управления качеством Ар. Фейгенбаума.
7. Дайте характеристику модели системы управления качеством Эттингера–Ситтига.
8. Охарактеризуйте «Спираль Джурана».

9. Опишите систематизацию работ по качеству, предложенную А.В. Гличевым.
10. Выделите особенности системы БИП и СБТ.
11. Охарактеризуйте систему КАНАРСПИ.
12. Дайте характеристику системе НОРМ.
13. Выделите особенности КСУКП.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аристов, О.В. Управление качеством : учеб. пособие для вузов / О.В. Аристов. – М. : ИНФРА. – М., 2003.
2. Азгальдов, Г.Г. Что такое качество? / Г.Г. Азгальдов, А.В. Гличев, В.П. Панов. – М. : Экономика, 1968.
3. Азгальдов, Г.Г. Квалиметрии 30 лет: итоги и перспективы // Стандарты и качество. – 1999. – № 1.
4. Азгальдов, Г.Г. Теория и практика оценки качества товаров. Основы квалиметрии / Г.Г. Азгальдов. – М. : Экономика, 1982.
5. Бенделл, Т. Арманд Фейгенбаум / Т. Бенделл // Стандарты и качество. – 1999. – № 10. – С. 28 – 30.
6. Деминг, У.Э. Выход из кризиса: новая парадигма управления людьми, системами и процессами // У. Э. Деминг ; пер. с англ. – М. : Альпина Бизнес Букс. – 2007.
7. Гличев, А.В. Основы управления качеством продукции / А.В. Гличев. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : РИА «Стандарты и качество», 2001.
8. Джуран, Дж. Два века качества / Дж. Джуран ; пер. с англ // Европейское качество. – 1999. – Т. 6, № 2. – С. 57.
9. Исаев, Л.К. Обеспечение качества: стандартизация, единство измерений, оценка соответствия / Л.К. Исаев, В.Д. Малинский. – М. : ИПК Изд-во стандартов, 2001.
10. Мескон, М.Х. Основы менеджмента : учебник / М.Х. Мескон, М. Альберт, Ф. Хедоури ; пер. с англ. – М. : Дело, 1992.
11. Мишин, В.М. Менеджмент в области качества и конкурентоспособности машиностроительной продукции / В.М. Мишин. – М. : Гос. акад. упр., 1993.
12. Окрепилов, В.В. Управление качеством : учебник для вузов / В.В. Окрепилов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : ОАО Изд-во «Экономика», 1998.
13. Попов, В.Н. Системный анализ в менеджменте : учеб. пособие / В.Н. Попов, В.С. Касьянов, И.П. Савченко. – М. : КНОРУС, 2007.

14. Салимова, Т.А. Диверсификация управления качеством : монография / Т.А. Салимова ; науч. ред Э.М. Коротков. – Саранск : Изд-во Морд. ун-та, 2002.
15. Салимова, Т.А. Управление качеством : учеб. пособие / Т.А. Салимова. – Саранск : «Красный Октябрь», 2000.
16. Салимова, Т.А. Управление качеством : учебник / Т.А. Салимова. – М. : ОМЕГА-Л, 2008.
17. Управление качеством. Принципы и методы всеобщего руководства качеством. Основы обеспечения качества. Т. 2. / под общ. ред. В.Н. Азарова. – М. : МГИЭМ, 2000.
18. Харрингтон, Дж. Управление качеством в американских корпорациях / Дж. Харрингтон ; пер. с англ. – М. : Экономика, 1990.
19. Хачатуров, А.Е. Основы менеджмента качества : учеб. пособие / А.Е. Хачатуров, Ю.А. Куликов. – М. : Изд-во «Дело и Сервис», 2003.
20. Фейгенбаум, А. Контроль качества продукции / Ар. Фейгенбаум. – М. : Экономика, 1986.
21. Управление качеством / Е.Б. Герасимова, Б.И. Герасимов, А.Ю. Сизикин ; под ред. Б.И. Герасимова. – 2-е изд. – М. : ФОРУМ, 2009. – 256 с.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Человеческое общество представляет собой систему, включающую в себя целый комплекс социально-экономических систем, которые взаимодействуют между собой на различных уровнях управления.

В условиях многофакторности объекта анализа, многовариантности принимаемых решений, решающая роль отводится системному анализу. Возникновение системного анализа можно рассматривать как адекватную реакцию на возникшую потребность исследования и создания сложных систем, принятия решения в условиях неопределённости, неполноты (или переизбытка) информации, ограниченности ресурсов и времени.

В социально-экономических системах редко когда предоставляется возможность поставить эксперимент и изучить поведение исследуемого объекта в реальных условиях.

Важным этапом системного анализа является разработка модели изучаемой системы. Создание модели является вспомогательным способом, который в условиях невозможности проведения эксперимента позволяет заменить исходную систему.

Принятию решения предшествует исследование поведения системной модели на различные варианты принятых управленческих решений. Результаты реакции системной модели сопоставляются с желаемыми результатами и предварительными оценками экспертов. Результаты исследования сопоставляются и из возможных вариантов выбирается, тот, который в наибольшей степени соответствует задачам исследования.

В настоящее время интеграция научных направлений позволяет предложить современные подходы к теоретическим аспектам системного анализа, расширяя его возможности. В этом случае весьма полезны элементы менеджмента качества (управление качеством) – одного из самых перспективных направлений XXI в. В этой связи в учебном пособии осуществлена попытка адаптировать подходы к менеджменту качества относительно выбора методов системного анализа. Кроме того, в качестве практического материала было предложено рассмотреть управление качеством как объект системного анализа, что дало возможность охарактеризовать системный подход к управлению качеством в отечественной и зарубежной практике.

Авторы надеются, что учебное пособие будет интересно студентам, бакалаврам, магистрам и преподавателям, интересующимся вопросами применения системного анализа в целях совершенствования профессиональной деятельности.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. КАЧЕСТВО СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА	4
1.1. Системный анализ: сущность, структура, подходы	4
1.2. Качество системного анализа: сегменты и характеристики	19
Вопросы самоконтроля	24
Список литературы	25
2. ОБЩАЯ ТЕОРИЯ СИСТЕМ	26
2.1. Первичная классификация систем	26
2.2. Законы развития системы	35
2.3. Синергия и эмерджентность	41
Вопросы самоконтроля	45
Список литературы	45
3. СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ В УПРАВЛЕНИИ КАЧЕСТВОМ	48
3.1. Понятие и значение качества	48
3.2. Качество как объект системного анализа	55
3.3. Системный подход к управлению качеством: зарубежный и отечественный опыт	59
Вопросы самоконтроля	75
Список литературы	76
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	78

Учебное издание

ГЕРАСИМОВ Борис Иванович,
ПОПОВА Галина Львовна,
ЗЛОБИНА Наталья Васильевна

ОСНОВЫ ТЕОРИИ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА: КАЧЕСТВО И ВЫБОР

Учебное пособие

Редактор И.В. Калистратова
Инженер по компьютерному макетированию Т.Ю. Зотова

Подписано в печать 28.06.2011
Формат 60 × 84/16. 4,65 усл. печ. л. Тираж 75 экз. Заказ № 302

Издательско-полиграфический центр ФГБОУ ВПО «ТГТУ»
392000, г. Тамбов, ул. Советская, д. 106, к. 14