

---

---

Leonid Melnyk

# **Trialectic Basics for Control of Economic Systems Development**

**Monograph**

Sumy  
University Book  
2015

---

---

Л.Г. Мельник

# Триалектические основы управления развитием экономических систем

Монография



Сумы  
«Университетская книга»  
2015

**УДК 330.342**  
**ББК 65.02+65.011**  
**М 48**

Рекомендовано к печати Ученым советом Сумского государственного университета, протокол №8 от 8 апреля 2014 года.

Рецензенты:

*А.А. Грищенко*, член-корреспондент НАН Украины, доктор экономических наук, профессор, заместитель директора Института экономики и прогнозирования НАН Украины, г. Киев.

*В.Н. Тарасевич*, доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой экономической теории Национальной металлургической академии, г. Днепропетровск.

*Т.И. Лепейко*, доктор экономических наук, профессор, заведующая кафедрой менеджмента и бизнеса Харьковского национального экономического университета им. С. Кузнеца, г. Харьков.

**Мельник, Л. Г.**

**М 48** Триалектические основы управления развитием экономических систем. [Текст] : монография / Л. Г. Мельник. – Сумы : Университетская книга, 2015. – 447 с.

**ISBN 978-966-680-730-7**

В монографии на основе предложенного автором триалектического подхода исследуются фундаментальные основы взаимодействия трех групп факторов: материально-энергетических, информационных, синергетических – при формировании и развитии экономических систем. Анализируются материально-информационные конвертации трансформационных переходов. Рассматриваются ключевые факторы динамики систем: обратные связи, инструменты поддержания метаболизма и стационарности, адаптационные и бифуркационные механизмы, эволюционные факторы (изменчивость, наследственность, отбор), а также закономерности самоорганизации систем. Обосновываются предпосылки прогрессивного развития хозяйственных систем и обеспечивающие их методы управления. Исследуются условия сестейного (устойчивого) развития социально-экономических систем и предпосылки формирования информационного общества.

Большое количество иллюстративного материала в книге позволяет использовать её также в качестве учебного пособия для преподавателей и студентов вузов.

**УДК 330.342**  
**ББК 65.02+65.011**

ISBN 978-966-680-730-7

© Мельник Л. Г., 2015

© ООО «ИТД «Университетская книга», 2015

# Содержание

<b>Предисловие</b>	8
<b>Введение</b>	12
<b>Глава 1. Факторы функционирования и развития систем</b>	18
1.1 Содержание систем и триалектика их формирования	18
1.2 Понятие о развитии систем	24
1.3 Энергетические основы развития	28
1.4 Информационные основы развития	33
1.5 Память системы	37
1.6 Механизмы и характеристики устойчивости системы	41
1.7. Механизмы трансформации и эволюции систем	46
1.8 Энергоинформационные основы развития	49
1.9. Энергоэнтропийные основы функционирования систем	54
<b>Глава 2. Пространство и организационные основы развития</b>	58
2.1 Пространство существования и развития систем	58
2.2 Организационные структуры и формирование экономических систем	60
2.3 Иерархия в организации экономических систем	70
2.4 Роль структуры и иерархии в самоорганизации экономических систем и управлении ими	73
2.5 Сетевые структуры	79
<b>Глава 3. Фактор времени при управлении развитием систем</b>	85
3.1 Время как системоформирующий фактор	85
3.2 Ключевые характеристики параметров времени	92
3.3 Экономические свойства и функции времени	99
3.4 Понятие о факторе времени	104
3.5 Взаимная конвертация параметров времени и состояния экономической системы	107
3.6 Управление параметрами времени	113
<b>Глава 4. Развитие социально-экономических систем</b>	118
4.1. Понятие о развитии социально-экономических систем	118
4.2. Целеполагание как фактор развития системы	123
4.3. Метаболизм как основа функционирования и развития систем	128
4.4. Метаболизм и процессы социально-экономического развития	132
4.5. Закономерности развития социально-экономических систем	143
<b>Глава 5. Синергетические основы развития</b>	156
5.1. Содержание и условия проявления синергизма	156
5.2. Понятие о синергетическом эффекте в экономических системах	162
5.3. Виды синергизма в экономических системах	166
5.4. Факторы возникновения и формы проявления синергетических	175

эффектов	
5.5. Издержки достижения синергетических эффектов	180
<b>Глава 6. Основы триалектического анализа самоорганизации экономических систем</b>	<b>185</b>
6.1. Единство процессов самоорганизации и саморазрушения в природе	185
6.2. Триалектика формирования систем	189
6.3. Триалектика парадокса эмерджентности	197
6.4. Триалектика процессов самоорганизации систем	199
6.5. Триалектика целостного цикла самоорганизации систем	205
6.6. Триалектика движущей силы развития	207
6.7. Триалектика взаимной конвертации системообразующих факторов	211
<b>Глава 7. Триалектика эволюции капитала и стоимости</b>	<b>219</b>
7.1. Базовые основы триалектики капитала и стоимости	219
7.2. Триалектика стоимости производства	221
7.3. Триалектика потребительной стоимости	228
7.4. Воздействие синергетических факторов на величину стоимости	231
<b>Глава 8. Триалектика формирования природно-общественного антиэнтропийного потенциала</b>	<b>236</b>
8.1. Эволюция антиэнтропийного потенциала планеты	236
8.2. Взаимодействие экономических систем с внешней средой	238
8.3. Особенности общественного антиэнтропийного потенциала	242
8.4. Биосфера и космос как компоненты внешней среды для экономических систем	247
8.5. Триалектика интегрального антиэнтропийного потенциала планеты	252
<b>Глава 9. Управление развитием социально-экономических систем</b>	<b>257</b>
9.1. Взаимосвязь экзогенных и эндогенных факторов развития	257
9.2. Квазиэнергетический анализ процессов взаимодействия экономической и природной систем	259
9.3. Природные факторы и социально-экономическое развитие	261
9.4. Воспроизводство сущностной триады человека	267
9.5. Метасистемный переход развития социально-экономических систем	278
9.6. Основы системного мышления и системного анализа	283
<b>Глава 10. Этическая компонента как фактор развития социально-экономических систем</b>	<b>291</b>
10.1. Предпосылки усиления роли нравственности в современном обществе	291
10.2. Подходы к формированию понятия нравственности	295
10.3. Экономическое измерение нравственности	299
10.4. Обеспечивающий развитие фактор	306

10.5. Роль нравственности в повышении эффективности экономических систем	312
10.6. Фактор максимизации индивидуального творческого потенциала	317
<b>Глава 11*. Основы обеспечения сестейнового (устойчивого) социально-экономического развития</b>	<b>320</b>
11.1. Понятие о сестейновом развитии	320
11.2. Цели и задачи сестейнового развития	328
11.3. Проблемы обеспечения сестейнового развития	330
11.4. Принципы реализации сестейнового развития	333
11.5. Сестейновая экономика и сестейнизация экономических систем	346
11.6. Стратегия и тактика воздействия на объекты и субъекты	352
11.7. Подходы к управлению сестейновым развитием	357
<b>Глава 12*. Формирование предпосылок перехода к информационному обществу</b>	<b>360</b>
12.1. Особенности состояния социально-экономической системы при переходе к информационному обществу	360
12.2. Формирование предпосылок информационного общества в индустриальную эпоху	365
12.3. Контурсы информационного общества	369
12.4. Особенности перехода к информационному обществу	373
12.5. Информация как экономическая категория	376
12.6. Социально-экономические трансформации при переходе к информационному обществу	384
<b>Глава 13*. Управление развитием при переходе к информационному обществу</b>	<b>388</b>
13.1. Технологические основы трансформаций в информационном обществе	388
13.2. Экологическая обусловленность характера экономических трансформаций	395
13.3. Принципы формирования социально-экономических систем при переходе к информационному обществу	401
13.4. Учет феноменов «сжатия» и «расширения пространства времени и адаптация к бифуркациям	411
<b>Заключение</b>	<b>419</b>
<b>Список литературы</b>	<b>425</b>
<b>Предметный указатель</b>	<b>438</b>
<b>Table of Contents</b>	<b>443</b>

\* Главы 11-13 подготовлены в рамках проекта ЕС Жана Монне Using best EU practices for sustainable economy forming in Ukraine (UBEUP) 553185-EPP-1-2014-1-UA-EPPJMO-MODULE

## К новой методологии в экономической теории (предисловие)

Выносимая на суд читателя монография – ещё один уверенный авторский шаг к тому, чтобы приблизить научную методологию по сложности, глубине и многообразию к императивам постижения реальной действительности. Принципиальное значение имеет фундаментальное обоснование необходимости перехода от одновекторной модели обусловленности экономических процессов, ориентированной на линейную максимизацию квазиэнергетических критериев (издержки, доход, ВВП и т.п.), к *триалектическому* механизму упорядочения открытых стационарных систем через преодоление в них производства энтропии. В этом плане работа отражает насущные потребности теории и практики.

Задача *теории* заключается в том, чтобы с адекватной точностью и полнотой отразить сложность и глубину процессов, происходящих в реальной действительности. Однако параметры этой адекватности в значительной степени зависят от потребностей *практики*. Именно практика формирует «заказ» на степень полноты и глубины анализа исследуемых объектов, ощутимо влияет на выбор предмета и методов исследований, вынуждает «пристально вглядываться» в одни процессы и явления (а, значит, вольно или невольно гипертрофировать их масштабы и значение) и игнорировать другие, деформируя их содержание и приуменьшая «роль», которую они играют в жизненной «пьесе». Неизбежными следствиями и того, и другого являются искаженное представление об отдельных деталях и структурных связях систем, упрощение общей картины мира, отдаленное от реальности восприятие причинно-следственных связей. В этой амбивалентности науки ее сила и слабость, источник поисков, побед и поражений.

Это верно и для экономической теории. Следствием преднамеренного или непроизвольного упрощения представлений о реалиях экономики являются разного рода деформации экономических отношений. Управление же экономическими процессами на основе искаженных представлений неизбежно снижает «иммунитет» национальной экономики к многочисленным экономическим «болезням» - росту трансформационных и трансакционных издержек, нарушению воспроизводственных пропорций, блокированию инноваций, снижению эффективности хозяйственных систем и др. Незнание законов, увы, не освобождает от ответственности за их несоблюдение. Попытки реализовать неестественное и надуманное требуют значительных затрат ресурсов и труда, и величина издержек, как правило, прямо пропорциональна уровню неадекватности теории экономическим реалиям.

О каком упрощении теории идет речь? Что неестественное преобладает сегодня в традиционной методологии экономической теории? Как

---

известно, «визитной карточкой» индустриальной эпохи являются ведущие позиции машин и механизмов, на которые постепенно перекладывались основные функции по обеспечению жизнедеятельности человека (кормить, одевать, обогревать, транспортировать, связывать воедино). Со своей стороны, человек вынужден был взять на себя ответственность за постоянное энергообеспечение машин. Поиск, добыча, хранение и транспортировка энергоносителей превратились в насущную каждодневную заботу человечества.

Эта «силовая» функция надолго возобладала в многофакторной системе целей и задач общественного производства. Вполне естественно, что в ряду критериев и показателей, посредством которых экономическая теория пыталась влиять на экономические процессы, ведущая роль стала отводиться квазиэнергетическим оценкам. Именно таковыми по форме и в значительной степени по содержанию являются учитываемые сегодня затратные и результатные показатели деятельности экономических систем. При этом под результатами, как правило, подразумеваются стоимостные оценки получаемых доходов или производимой продукции. Вложение достаточного количества ресурсов долгое время гарантировало успех в решении хозяйственных и социальных задач. И чем весомей были затраты, тем масштабней оказывались результаты хозяйственной деятельности. Кажалось, ничто не может поставить под сомнение правильность принципов-установок: «чем сильнее, тем лучше» и «всё большее красиво».

Однако, начиная со второй половины XX столетия ситуация стала кардинальным образом изменяться. Безоговорочная вера во всемогущество энергетической мощи человека и в истинность путеводной миссии квазиэнергетических критериев стала ослабевать. Это происходило по мере того, как терпели неудачу большие и малые проекты покорения природы. Постепенно приходило понимание того, что материально-энергетические критерии не должны доминировать при оценке уровня успешности развития экономических систем.

Процессы их формирования и развития оказались намного сложнее. Когда наращивание энергетической мощи производственных систем стало достигать пределов, дозволенных природно-ресурсным потенциалом планеты, стало очевидным, что энергетический фактор является важным, но отнюдь не решающим, а его абсолютизация чревата непредсказуемыми последствиями.

Своеобразным ответом науки на вызовы практики стало возникновение и развитие синергетической теории, объясняющей процессы формирования и самоорганизации открытых стационарных систем с позиций антиэнтропийного обмена. Исследователям стала открываться истинная глубина идей научных гениев С.А. Подолинского, В.И. Вернадского, Э. Шредингера, сумевших из глубины десятилетий разглядеть диалектику процес-



сов упорядочения природных систем, обеспечивающих преодоление нарастающей энтропии. В этом контексте рост энергетического потенциала систем предстает не самоцелью, а лишь средством реализации сложного многофакторного механизма, обеспечивающего антиэнтропийную деятельность систем.

К концу минувшего столетия синергетические подходы стали проникать и в экономическую науку. Однако поначалу изменения претерпела лишь внешняя «атрибутика», и только в последние годы ситуация стала коренным образом изменяться. В связи с этим весьма значимыми и перспективными представляются научные труды автора. В новой монографии энергоэнтропийные подходы и процессы самоорганизации экономических систем рассматриваются автором в качестве органичных компонентов экономической теории. Афористичный постулат Нобелевского лауреата Э. Шредингера: «Живые организмы питаются отрицательной энтропией» – автор монографии распространяет и на бытие экономических систем. Благодаря своей деятельности, Человек продуцирует отрицательную энтропию и таким образом упорядочивает общественные системы, противостоит разрушительному действию второго начала термодинамики. В разработке этой ключевой проблемы автор является последователем С.А. Подолинского, В.И. Вернадского, И.Р. Пригожина, Н.Н. Моисеева и других выдающихся ученых. По мнению автора, место одновекторных квазиэнергетических показателей (затрат, дохода), на основе которых реализуется управление экономическими системами, должна занять система многофакторных оценок, характеризующих степень упорядочения системы.

Автор монографии является пионером принципиально нового методологического подхода в экономической теории и естественной науке. Развивая диалектический метод (диалектика диалектики), он предлагает собственный *триалектический подход* к анализу процессов развития природных и общественных систем, в соответствии с которым формирование и развитие систем происходит на основе взаимодействия трёх природных начал: энергетической потенции, информационной реальности и синергетического феномена. Именно их противоречивое триединство обеспечивает системам свойства открытости, стационарности, устойчивости, изменчивости, самоорганизации. Очевидно, не случайно в упомянутой триаде просматриваются обусловленные родоначальниками христианского учения черты Божественной Троицы как религиозного отражения фундаментальных основ мироздания.

Предложенный подход открывает перспективы изучения материально-энергетических, информационных и синергетических факторов в качестве равных (равных – в разном) компонентов экономических систем. На страницах монографии читатель сможет найти фундаментальное объяснение причинно-следственных связей и механизмов функционирования

природных и экономических систем, в том числе эффекта эмерджентности. Последовательно, на конкретных примерах, прослеживается содержание процессов, лежащих в основании целенаправленной деятельности экономических субъектов, когда во взаимодействии и конвертации различных групп факторов (времени и пространства, материальных ресурсов, энергии, информации, коммуникаций, человеческого капитала, мотивации и др.) происходит упорядочение и развитие экономических систем. Действию факторов пространства, времени, синергизма, этики посвящены отдельные разделы монографии.

Автору удалось выстроить сложную и вместе с тем достаточно стройную конструкцию взаимосвязанных факторов и механизмов упорядочения открытых стационарных систем. Научно обоснованы движущие силы самоорганизации, возникающие противоречия, воспроизводственный механизм формирования компонентов систем.

Развитие предложенного методологического подхода позволяет по-новому взглянуть на решение многих хозяйственных задач. Колоссальная неэффективность современных экономических систем во многом обусловлена несовершенством информационной и синергетической основ технических и организационных систем. Накопленный человечеством огромный энергетический потенциал оказывается избыточным и непродуктивно рассеивается вследствие чрезвычайно низкой эффективности технических систем, несовершенства информационных алгоритмов их организации, колоссальных транзакционных издержек. Современная информационная и сетевая революция предоставляет человечеству уникальный шанс эффективной коэволюции с природой, преодоления ресурсного «проклятия» и предотвращения экологической катастрофы. Исследованию этих злободневных проблем посвящено несколько разделов монографии. Пристального внимания заслуживают сформулированные автором принципы формирования социально-экономических систем при обеспечении устойчивого развития и переходе к информационному обществу.

Несмотря на сложность излагаемого материала, монография читается легко. Она содержит достаточное количество примеров, облегчающих восприятие сложных теоретических положений. Содержательно и методологически монография доступна не только научным работникам, но и преподавателям вузов, государственным служащим, менеджерам предприятий, предпринимателям. Книга может быть рекомендована также в качестве учебного пособия для студентов, желающих углубленно изучать вопросы экономики и управления хозяйственными системами.

В.Н. Тарасевич, д.э.н., профессор,  
заведующий кафедрой политической экономии  
Национальной металлургической академии Украины  
(г. Днепропетровск)

## Введение

Развитие является одной из самых больших загадок природы. Ведь, казалось бы, по законам той же природы, никакого развития не может быть в принципе... Уделом природных систем должны быть только их нескончаемая деградация и разрушение. И виной всему – второе начало (закон) термодинамики, сформулированное когда-то Р. Клазиусом... Точнее, то явление, которое описывается этим началом.

На первый взгляд, ничего страшного в упомянутом законе нет. Он лишь формализует в научном виде очевидную и привычную для всех истину: тепло не может произвольно переходить от менее нагретых тел к более нагретым. Действительно, не может же уют, если его не нагревать специально (скажем, электричеством), сам по себе разогреваться. Как и не может однажды нагретая плита бесконечно сохранять свою температуру, а тем более повышать её, если к ней не подводится тепло.

Между тем, за такими привычными и обыденными вещами на самом деле кроется зловещее явление под названием «тепловая смерть Вселенной». Ведь, если тепло переходит всегда только от более нагретого тела к менее нагретому, рано или поздно все части всемирного пространства, в том числе и нашей планеты, станут нагреты одинаково, и исчезнет разница температурных потенциалов.

Тепловые потенциалы – лишь верхняя часть айсберга. На самом деле второе начало термодинамики применимо к любым физическим или химическим потенциалам, которые существуют в природе. Их разрядка также происходит самопроизвольно. Об этом нам постоянно напоминают молнии, короткие замыкания, коррозия металлов и другие подобные явления. В результате выравниваются потенциалы, которыми обладают отдельные части пространства, и исчезают перепады температур, зарядов, химических потенциалов – движущая сила любых изменений.

К упомянутому явлению применима и другая формулировка: параметры систем переходят от менее вероятного состояния к более вероятному. Используя терминологию, бытующую в физике, можно сказать, что в этом случае происходит рост производства *энтропии*. Это значит, что увеличивается степень *неупорядоченности* системы. Она стремится к своему наиболее вероятному состоянию, когда между ее частями, а также между системой и внешней средой достигается полное выравнивание потенциалов. При этом производство энтропии (а соответственно, и степень *неупорядоченности* системы) достигает максимального значения. Груда кирпича от разрушенного дома – лучшая иллюстрация этого.

Поддержание же неравновесности является менее вероятностным состоянием. Само по себе оно возникнуть не может. Такое состояние тем менее вероятно, чем более значительна разница потенциалов между системой и средой, а также между различными частями самой системы. И чем больше эта разница потенциалов, тем больше энергии система должна расходовать на её поддержание. Чем выше этажность дома, тем сложнее должна быть его конструкция, и тем дороже обходится его эксплуатация. Самопроизвольно увеличиваться разница потенциалов не может. Более того, без внешней подпитки энергией она не может оставаться даже на неизменном уровне. Иными словами, самопроизвольно любые технические конструкции (во всяком случае, существующие сегодня) могут только разрушаться (изнашиваться), но отнюдь не совершенствоваться (усиливаться).

Но что такое мир без разниц потенциалов? Там, где их нет, где царит физическая и химическая однородность, не может проявиться никакого движения. Это почти дословная цитата из работы великого украинского ученого С.А. Подолинского «Труд человека и его отношение к распределению энергии», написанной почти полтора столетия назад (Подолинский, 2000). А там, где нет движения, не может происходить и никаких изменений вообще, т.е. будут отсутствовать любые формы развития систем...

«Однако, – развивая свою мысль, пишет в упомянутой работе С.А. Подолинский, – посмотрев вокруг, мы видим, что теперь подобного застоя нет. Количество солнечной энергии, которая превращается на земной поверхности в более преобразуемую энергию, несомненно, постепенно увеличивается... Много неплодородных мест обработаны и покрыты роскошной растительностью. Урожайи во всех цивилизованных странах выросли. Число домашних животных, а еще больше число людей значительно увеличилось...» (Подолинский, 2000).

Ф. Энгельс, который был знаком с научными работами С.А. Подолинского, в «Диалектике природы» высказал предположение, что должен быть открыт закон, обратный закону движения неорганической материи. Именно тогда, по мнению Ф. Энгельса, «будет показано, каким образом излученная в мировое пространство теплота становится снова используемой» (Энгельс, 1982).

Фактически упомянутый закон и был сформулирован В.И. Вернадским применительно к живой материи в виде одного из его биохимических принципов (законов) эволюции живой природы: «свободная (биохимическая) энергия стремится в биосфере к максимальному проявлению» (Вернадский, 2013). Упомянутый принцип можно считать одной из форм закона противодействия *живых организмов* энтропийному разрушению природы, описанному, в частности, вторым началом термодинамики. Живые организмы это делают посредством производства свободной энергии за

счет внешних ресурсов. Благодаря их деятельности разница энергетических потенциалов на нашей планете не снижается, а наоборот: растет. Получается, что *в живых организмах* природа переходит от более вероятного состояния к менее вероятностному.

Но разве в неживой природе не происходят процессы, противоречащие Второму началу термодинамики? Разве что-то или кто-то не «заводит вновь и вновь пружины», приводящие в движение природные сущности, считаемые неживыми: элементарные частицы, атомы, молекулы? Ведь без такой антиэнтропийной деятельности этих систем вообще исчезло бы то, что составляет основу материального мира – вещество и энергия.

В свете последних достижений синергетики мы, видимо, могли бы расширить смысловое звучание упомянутого закона В.И. Вернадского, заменив в нём лишь одно слово «биосфера» на три слова, выделенные ниже курсивом, а именно: свободная энергия стремится в *открытых стационарных системах* к максимальному проявлению.

С учетом сказанного, по мнению автора, одна из формулировок закона, отражающая способность природы к самоорганизации может звучать следующим образом: *в природе существует потенция к увеличению упорядоченности (производству отрицательной энтропии), которая реализуется через самоорганизацию открытых стационарных систем.*

Когда два упомянутых явления: *энтропийной деструкции* и *созидательной самоорганизации* систем накладываются друг на друга становится очевидной одна истина. В Природе (по крайней мере на нашей планете) происходят процессы, которые, вопреки Второму началу термодинамики (причем следуя одновременно с описанными им явлениями), способны *неведомым образом* заставлять саморазвиваться природные системы.

Но, если нам не дано постичь истоки самоорганизации и саморазвития природы (которые остаются таинством), то, возможно, по силам хотя бы разглядеть контуры того механизма, посредством которого реализуются эти явления. Основной целью автора при подготовке данной монографии и было формирование целостной картины такого механизма. Ясное представление о ней позволяет целенаправленно управлять экономическими системами, создавая предпосылки для качественного повышения эффективности функционирования хозяйственных звеньев.

Автор формулирует свою версию упомянутого механизма на основе *триалектического единства взаимодействия трёх сущностных начал*. Это они лежат в основе формирования открытых стационарных систем любого уровня: элементарных частиц, атомов, молекул, клеток, организмов, их объединений (в частности, экосистем), общественных структур (семей, предприятий, стран, межнациональных образований). Речь идет о *материально-энергетическом, информационном и синергетическом* началах.

Можно предположить, что содержание триалектического взаимодействия сущностных начал в процессах развития систем отражает характер взаимодействия Ипостасей христианской Троицы. Иначе говоря, процесс формирования сущностных начал каждой системы является аналогом (действующей моделью) реализации единства Ипостасей Божественной Троицы. Механизм реализации сущностных начал природы является фундаментальным свойством природы и ее таинством.

*Материально-энергетическое начало* формирует *материальные компоненты* системы и в сочетании с ее направляющим *информационным алгоритмом* (информационной составляющей) обуславливает способность системы совершать работу, осуществляя процессы метаболизма, т.е. обмена веществом, энергией и информацией между системой и внешней средой, а также между элементами в самой системе. *Информационное начало* обуславливает формирование информационных характеристик системы, т.е. закрепленных ее памятью алгоритмов (программ) реализации энергетических потенциалов, которые обеспечивают способность системы изменяться в пространстве и времени. *Синергетическое начало* обуславливает характер взаимодействия отдельных частей системы между собой, вследствие чего, они начинают действовать как единое целое, формируя собственно данную систему.

*Воспроизводственный феномен* можно считать четвертым сущностным началом, которое в каждой из систем интегрирует в единое целое процессы самовоспроизводства трех упомянутых системных составляющих. Воспроизводственный феномен, таким образом, обеспечивает непрерывное формирование (устойчивое повторение циклов возобновления) во времени и пространстве в каждой природной сущности ее отличительных признаков (свойств). Воспроизводственный феномен реализует самоорганизующее начало системы.

Методологический подход, в основе которого лежит исследование триединого взаимодействия сущностных начал природы как основы формирования природных сущностей нами условно назван *триалектикой*.

В системах функции указанных природных начал реализуют соответствующие составляющие. И формировать, и разрушать систему можно, воздействуя на каждую из них, а также на весь триединый механизм воспроизводства системы в целом. В частности, объектами воздействия могут быть: *материальная* составляющая (в экосистеме – это биологические организмы и абиотические факторы, в экономической системе – основные и оборотные активы); *информационная* система (в экосистеме – алгоритм её функционирования, на предприятии – технологии, порядок организации в пространстве и времени), *синергетическая* основа (в экосистеме – связи, на

предприятия – отношения между субъектами производственного процесса).

За миллионы лет эволюции природа смогла достичь в каждом из своих творений идеальное сочетание природных начал. Техногенным и общественным системам, создаваемым человечеством, увы, пока далеко до такого совершенства. Одной из причин этого, которая отчётливо проявилась на «излёте» индустриального общества, является несовершенство их информационной и синергетической основ. Накопленный человечеством колоссальный энергетический потенциал оказывается практически избыточным, непродуктивно рассеиваясь из-за чрезвычайно низких к.п.д. технических систем и ужасающе высоких потерь на «стыках» (в транзакциях) – между звеньями экономической системы.

Логика эволюции человечества в его продвижении к информационному обществу обнаруживает тенденцию совершенствования именно указанных «узких мест», т.е. *информационного алгоритма* управления процессами производства и потребления продукции (в том числе, системы постановки целей, технологического обеспечения, мотивации и др.), а также *синергетической основы* (в том числе связей, коммуникаций, отношений, пр.) – в функционировании экономических систем.

Начало нового тысячелетия человечество встретило цепью фазовых переходов социально-экономических систем. При подобных изменениях система переходит от стационарного состояния с одним гомеостазом к стационарному состоянию с другим гомеостазом (или другими гомеостазом), испытывая при этом бифуркационные трансформации. Особенностью подобных изменений является то, что нарушаются линейные связи и отношения между частями системы. Состояние системы становится неустойчивым, и начинают действовать нелинейные связи и отношения.

Существенным отличием переходов, невольными свидетелями и участниками которых мы являемся сегодня, является то, что они несут с собой не локальные изменения (производственных инструментов, конструкционных материалов, методов строительства, транспортных средств и т. п.), но системные трансформации всей среды жизнедеятельности человека.

Отметим лишь одну важную особенность упомянутых фазовых переходов. Каждый из них обуславливает необходимость перехода от воздействия на готовые материальные объекты (без изменения их системных начал) к конструированию принципиально новых системных сущностей. Первое опирается преимущественно на анализ, второе – на синтез и затрагивает как информационный алгоритм формируемой системы, так и ее синергетические основы, т.е. внутрисистемные и внешнесистемные связи. И

то, и другое требует глубокого знания механизмов формирования систем и использования системного мышления.

Следует признать вполне обоснованным пристальное внимание ученых различных областей знаний (включая экономику) к синергетике. Именно она исследует закономерности формирования и развития открытых стационарных систем, включая предпосылки их самоорганизации. Сегодня человеку приходится задумываться над тем, что ранее было исключительно уделом природы. Для этого нужно осваивать новый метод мышления и исследования, построенный на синтезе системной картины мира из разрозненных фрагментов, изученных различными областями знаний, в том числе различными разделами экономической науки.

Эффективно управлять хозяйственными системами можно, лишь обладая знаниями о целостной картине механизмов формирования и развития открытых стационарных систем. Его неотъемлемыми компонентами, реализуемыми в пространстве и времени, являются: обратные связи, метаболические процессы, стационарность, материально-информационные конвертации, адаптационные и бифуркационные механизмы трансформации систем, эволюционные факторы и др.

Важнейшим условием повышения эффективности управления хозяйственными системами является усиление их самоорганизующего начала, основные закономерности реализации которого исследованы автором ранее в монографии «Теория самоорганизации экономических систем» (Теория, 2012). В представляемой ныне на суд читателя книге на основе триалектического подхода исследуются ключевые факторы эффективного управления экономическими системами. Значительное внимание уделяется вопросам развития хозяйственных систем в условиях перехода к информационному обществу и обеспечения устойчивого (сестейнового) развития.

Автор надеется, что ему удалось достичь хотя бы части целей, поставленных при работе над монографией, и ее использование будет способствовать решению возникающих перед читателем научных и практических задач.

*Слова признательности.* Автор глубоко признателен своим научным учителям Олегу Федоровичу Балацкому и Владимиру Николаевичу Лексину за поддержку, которую он ощущал при работе над книгой; *склоняет голову* перед памятью выдающихся ученых Поликарпа Петровича Бобровского, Константина Георгиевича Гофмана и Николая Федоровича Реймерса, общение с которыми, подаренное судьбой, способствовало формированию научного мировоззрения автора; *выражает признательность* рецензентам за ценные советы и замечания; *благодарит* коллег за содействие в издании книги.



## Глава 1

# Факторы функционирования и развития систем<sup>1</sup>

### 1.1 Содержание систем и триалектика их формирования

Ключевым предметом процесса управления является *система*. Мир состоит из систем. Любой предмет есть система (ибо состоит из других систем) и является частью другой системы – более высокого уровня.

С системой связано и понятие *развития*. Если что-то и способно развиваться, то оно обязательно является системой.

Система (от греч. «система» – целое, составленное из частей) – одно из древнейших научных понятий, использовавшееся задолго до Аристотеля и Платона. Античное определение, пожалуй, наиболее лаконично отражает сущность рассматриваемой категории.

*Система – целое, большее суммы его частей.*

В наши дни можно встретить много подходов к объяснению понятия *системы* (Сурмин, 2003; Моросанов, 2003; Шевцов, 2005). Они позволяют сформулировать её определение.

*Система* – совокупность элементов (подсистем), объединенных между собой в единое целое процессами взаимодействия (материально-информационного обмена) для реализации общей функции (достижения общей цели).

*Элементом* системы можно считать её структурный компонент, который нельзя разлагать далее, не меняя его свойств (Лесков, 2005).

*Взаимосвязи между элементами* – это функциональные зависимости между элементами системы по поводу выполняемых ими функций и процессов реализации метаболизма. Взаимосвязи формируются на основе различных принципов: взаимодополнения, взаимоподчинения, равноправного взаимодействия, взаимовыгоды, пр.

Сущность системы может быть лучше понята, если познакомиться с её важнейшими свойствами. Это позволяет также раскрыть содержание терминов, посредством которых формулируется данное понятие. В качестве основных свойств системы можно выделить (Акимова, 2010; Акофф, 1985; Лесков, 2005; Маца, 2008):

- *целостность* – система воспринимается как *единое целое*, т.е. как совокупность отдельных элементов, объединенных между собой взаимными связями;

---

<sup>1</sup> Более подробно содержание Главы 1 представлено в монографии: Мельник, 2012

- *функциональность* – элементы объединяются в целостное, системное единство благодаря выполнению ими единой функции или единых функций;

- *когерентность* – между элементами внутри системы существует тесная взаимосвязь, причем внутрисистемные связи, т.е. связи элементов между собой, прочнее, чем их связи с внешней средой, что обеспечивает системе самосохранение и выживаемость;

- *эмерджентность* – системное целое имеет свойства, не присущие её подсистемам.

В научной литературе анализируется и ряд других свойств системы (Мельник, 2013).

Р. Акофф дополняет указанную картину свойств системы несколькими существенными её признаками:

- поведение каждого элемента влияет на поведение целого;
- поведение элементов и их воздействия на целое взаимосвязаны;
- если существуют подгруппы элементов, каждая из них влияет на поведение целого и ни одна не оказывает такого влияния независимо;

- каждая часть системы обладает качествами, которые теряются, если её отделить от системы.

- существенные свойства системы, взятой как целое, вытекают из взаимодействия её частей, а не из их действий, взятых в отдельности; по данной причине – и это главное – система есть целое, которое нельзя понять посредством анализа» (Акофф, 1985).

В функционировании предприятия можно проследить все указанные выше признаки системы:

- *предприятие является более сложной сущностью, чем сумма его подсистем* (цехов, управлений, служб, подразделений), поскольку оно обладает свойствами, которые отсутствуют у указанных составляющих; предприятие имеет: право юридического лица (и, соответственно, целый ряд прав и обязанностей), фирменные идентификационные признаки, отличающие данное предприятие от других (название, торговую марку, пр.), возможности выпуска и реализации конечной продукции – всем этим не обладают его структурные единицы;

- *поведение каждой подсистемы предприятия влияет в целом на всё его поведение*; недостатки в работе лишь одного звена корпорации «Тойота» заставили отозвать с рынка более одного миллиона уже проданных автомобилей из-за недостатков в системе торможения; это причинило существенный вред имиджу фирмы и не могло не сказаться на его поведении, обусловив внесение изменений в стратегию развития и тактические планы корпорации;

- *подразделения предприятия в своем поведении взаимосвязаны друг с другом*; сбои в системе реализации продукции ведут к затовариванию складов и заставляют притормаживать процессы производства про-

дукции; проблемы у поставщиков с обеспечением определенным видом сырья заставляют технологов искать пути перехода на другие виды ресурсов и т.д.;

- *каждая структурная единица предприятия теряет свои свойства за его пределами*, любой цех или подразделение предприятия специализируется на выполнении определенных функций; если, допустим, предприятие прекратит свое существование, отпадет и необходимость в выполнении этих функций, а с ними исчезнет и то, что придает подразделениям их характерные особенности: заготовительный цех перестанет быть заготовительным, сборочный – сборочным и др.

**Состояние системы** – это параметры, характеризующие свойства внутренних элементов системы, а также её внутренних и внешних связей. Состояние *экономической системы* может определяться объёмом товарно-денежных потоков, проходящих через систему, балансом её доходов-расходов.

Формирование любой системы происходит на основе триединого механизма взаимодействия сущностных начал природы:

*материально-энергетического*; оно дает возможность системе и её отдельным частям (элементам, подсистемам) совершать движение и выполнять работу, а это значит – изменяться и развиваться; условно основную функцию данного начала можно выразить термином «*движет*»;

*информационного*; это начало *направляет*; оно обеспечивает направленность движения в пространстве и времени, а это значит, формируется информационный алгоритм взаимодействия между собой отдельных частей системы и программа её развития;

*синергетического*; это начало *объединяет*; оно обеспечивает реальные действия отдельных частей системы для объединения их в единое целое.

Методологический подход к исследованию процессов функционирования и развития открытых стационарных систем на основе анализа триединого механизма упомянутых природных начал мы далее будем называть триалектическим, или *триалектикой*. Кроме трех указанных начал уместно упомянуть и о четвертом начале.

Четвертое начало – *воспроизводственный феномен* – интегрирует появление трех упомянутых выше начал в каждой из систем.

Движущей силой материально-энергетического начала является *энергия*. Она накапливается (концентрируется) и хранится в энергоёмких субстанциях – *энергоносителях*. Посредством их транспортировки и переработки она передается, трансформируется и извлекается.

Традиционно под *энергоносителем* понимают вещество или явление, которое может служить источником энергии. К подобным предметам, например, относят: ископаемые топлива, биомассу, солнечную энергию, прочее. Однако, подобное определение, на наш взгляд, носит узкий харак-

тер и отражает главным образом специфику лишь физических систем. Применительно к социально-экономическим системам определение энергоносителя должно трактоваться шире.

**Энергоносители** – это вещества, явления или материально-информационные активы, обуславливающие возможность системы совершать работу. При такой трактовке энергоносителями условно можно считать также любые виды капитала, в том числе природный и человеческий капиталы, материальные и нематериальные активы, деньги и их заменители (например, облигации, ценные бумаги, прочее).

**Капитал как квазианалог энергоносителя.** В том случае, если нужно подчеркнуть, что капитал выполняет функцию энергии для реализации процессов движения в социально-экономической системе, уместно использовать термины *квазиэнергия* и *квазиэнергоноситель* (квази – означает *как бы*).

Напомним, что, согласно классической экономической теории, капитал – это самовозрастающая стоимость, или стоимость, приносящая её владельцу прибыль. Именно получение прибыли является главной целью экономической системы. Ради этой цели система работает. Значит, в экономической системе капитал выполняет функцию, аналогичную той, которую в физической системе выполняет энергия, а именно: посредством капитала осуществляется работа системы.

В процессе своего кругооборота капитал функционирует в трех формах: *денежной, производственной и товарной*, постоянно переходя из одной формы в другую. Своеобразной квазиэнергетической мерой различных видов капитала является их *стоимость*. Именно она характеризует в количественном отношении тот объём работы, который способна совершить данная единица капитала по привлечению в экономическую систему «свободной квазиэнергии» (дохода). В самом простом случае это может случиться во время продажи любой единицы капитала (станка, материальных ресурсов или предназначенного для продажи товара). Если это произойдет, в экономическую систему поступит вырученная сумма денежных средств (т.е. эквивалента «свободной энергии»), которую можно израсходовать по любому назначению. Стоимость проданной вещи будет измеряться её общественно признанной *ценностью, полезностью* (в частности, возможностью удовлетворять какие-то потребности, способностью совершать работу, служить источником зарабатывания денег, пр.). Именно она найдет свое отражение в *цене* данной вещи.

Соответственно, роль «энергоносителей» (квазиэнергоносителей) выполняют также *товары*, обладающие *стоимостью*. Её-то в экономике и можно считать эквивалентом квазиэнергии. Обмениваясь с экономическими субъектами во внешней среде товарами, предприятия осуществляют

«экономический метаболизм», насыщая себя экономическим эквивалентом «свободной энергии» – капиталом. Разница квазиэнергетических потенциалов в экономической системе образуется тогда, когда в одном месте возникнет *избыток стоимости* (т.е. избыточное предложение), а в другом – её *недостаток* (повышенный спрос).

Впрочем, капитал имеет и существенное отличие от собственно энергоносителей. В нем гораздо значительнее представлена информационная компонента, отражающая характер экономических отношений, посредством которых реализуется тот или иной вид капитала, что существенно влияет и на его ценность.

*Информационная составляющая* системы выступает в роли направляющего фактора (вектора) для упорядочения действия энергетической составляющей.

Собственно *информация* формулируется на основе различной способности природных сущностей реализовать энергетическую потенцию природы. В этом смысле, информация как бы вторична. Она рождается из первопричины – движения. Однако способность к изменениям становится информацией, лишь будучи закрепленная памятью системы. *Память*, вероятно, и является *вторым таинством* природы. *Память* – а именно: способность природы фиксировать (закреплять), хранить и устойчиво воспроизводить свои состояния (способность к движению) – является таким же фундаментальным свойством природы, как и *движение*. Без памяти было бы невозможно возникновение не только жизни либо высших животных, но и таких сущностей, как частицы, атомы, молекулы, т.е. дискретной основы энергии и вещества.

*Информация* как носитель характерных (отличительных) признаков предметов и явлений природы рождается из их различной потенции к движению (энергетической потенции). Повторимся, что последняя может стать информацией только в том случае, если будет закреплена памятью. Именно *память* превращает случайный импульс движения в устойчиво повторяющийся (воспроизводимый) системой энергетический потенциал либо совокупность энергетических потенциалов, присущих данному предмету или явлению. Фактически *память* – это то, что создает различные предметы и явления природы – природные сущности – из одного и того же «строительного материала» – *потенции к движению*.

В человеке, благодаря такому виду памяти, как мозг, информационная реальность развилась до возникновения виртуальной формы её проявления. Речь идет о человеческой личности, способной, во-первых, к формированию информационных образов в относительном отрыве от объективной реальности; а во-вторых, к познанию природы, включая свою собственную природу.

*Синергетическая составляющая* системы (связи, коммуникации, отношения) обеспечивает взаимодействие отдельных элементов (подсистем) внутри самой системы и взаимодействие системы с другими системами во внешней среде.

Чтобы возник синергетический эффект, необходимо наличие, как минимум, трех условий.

Во-первых, *элементы*, т.е. части, образующие систему, должны обладать энергетическим потенциалом, чтобы совершать работу (двигаться, взаимодействовать, корректировать свое поведение под изменяющиеся условия внешней среды (надсистемы) и других частей (подсистем), образующих систему.

Во-вторых, должна существовать информационная основа взаимодействия этих отдельных *элементов* (наличие у них памяти для считывания внешней и внутренней информации, коммуникационные каналы передачи информации, понятный для элементов язык для кодировки и декодировки информации при общении и взаимной передаче информации и т.п.).

В-третьих, совместно существовать элементам должно быть выгоднее, чем врозь.

Проявлять себя природные начала могут только сообща – взаимодействуя друг с другом. Скажем, *энергетический потенциал* требует направляющего воздействия *информационного начала*. Без него он способен производить только «броуновское движение» - бессистемное шараханье объекта в разные стороны. С другой стороны, направлять и объединять можно только что-то материальное, обладающее энергетическим потенциалом.

И наконец, разве могут материально-энергетические и информационные начала быть реализованы без *синергетического* начала? Чтобы система смогла произвести внутри или вне себя хоть какую-то работу, её отдельные части должны действовать согласовано, взаимодействуя друг с другом.

Важнейшими свойствами развивающихся систем есть их *открытость* и *стационарность*. Они являются ключевыми в обеспечении процессов развития систем. Любые преобразования системы требуют от нее затрат энергии. Тем более, энергетические издержки неизбежны при трансформациях так называемого прогрессивного типа (т.е. от простого к сложному, от низшего к высшему и т.д.). Таким образом, в первом приближении *развитие* может трактоваться как процесс накопления и прогрессивного преобразования энергии.

Следовательно, для своего развития любая система должна постоянно «решать» две принципиальные проблемы. Во-первых, она должна где-то брать энергию; во-вторых, быть внутренне определенным образом структурирована (организована). Эта организация призвана обеспечить способ-

ность накапливать, закреплять и преобразовывать энергию. Все это нужно, в конечном счете, для осуществления *необратимых, направленных и закономерных* изменений, называемых развитием.

Путь решения первой проблемы очевиден. Система должна быть *открытой*, т.е. иметь обмен – *метаболизм* – с внешней средой. Только оттуда система может обеспечить приток энергии.

**Метаболизм**, т.е. обмен веществом, энергией и информацией системы с внешней средой, составляет основу существования систем. Обмен также осуществляется между отдельными частями системы.

Решение другой проблемы, связанной с внутренней структуризацией и самоорганизацией системы природа решила на основе её *стационарности*.

**Стационарность** системы означает её способность сохранять относительное постоянство основных параметров своего состояния. Это достигается поддержанием *гомеостаза* – сохраняемой в относительно узком интервале параметров устойчивой разницы физико-химических или социально-экономических потенциалов (в частности, давления, температуры, химических характеристик, наличия-избытка товаров, пр.) между системой и внешней средой, а также между отдельными частями самой системы.

**Гомеостаз предприятия** определяется объемом товарно-денежных потоков, который оно пропускает через себя в единицу времени.

При соблюдении параметров *гомеостаза* система функционирует в наиболее *эффективном* для неё режиме. Он обеспечивает получение максимума результатов (производства системой свободной энергии) на единицу производимых ею затрат энергии (или минимум издержек на единицу получаемого результата).

Все системы имеют *материально-информационную* природу. Назначение *материальной основы* (т.е. совокупности материальных элементов системы) – *силовое*. Она обеспечивает выполнение *работы* по осуществлению метаболизма. Назначение *информационной основы* – *управление* указанными процессами и *упорядочение* содержания системы в пространстве и времени.

## 1.2 Понятие о развитии и самоупорядочении систем

**Развитие** – *необратимое, направленное, закономерное* изменение состояния системы.

*Необратимость* предохраняет систему от циклического повторения её состояний без качественных изменений. *Направленность* обеспечивает возможность накапливать изменения для перехода к новому качеству. *Закономерность* обеспечивает возможность будущего зависеть от про-

шлого (без неё изменения системы превращаются в бессвязный, беспричинный и бесконечный набор случайностей).

На предприятии только продажа произведенной им продукции по выгодной цене делает его экономический успех *необратимым*. Без этого любые затраченные на производство средства могут пойти насмарку. Верно и другое: только, если предприятие будет концентрировать (направлять) свои усилия на совершенствование определенной ограниченной номенклатуры изделий (а не «перепрыгивать» ежемесячно с производства одного изделия на другое), его действия приобретут *направленный* характер. И наконец: успех предприятия будет *закономерным* (а значит, устойчивым), если оно будет опираться на постоянное совершенствование выпускаемой продукции, а не рассчитывать на случайную удачную конъюнктуру рынка (например, скачок ажиотажного спроса на выпускаемые товары).

Кроме необходимых признаков развития, можно выделить достаточные признаки. Вместе они образуют общую понятийную основу феномена развития. Среди достаточных признаков можно назвать *упорядоченность, случайность, неопределенность, самоорганизацию*. Сам термин «развитие» уже несет определенную смысловую нагрузку, сознательно или подсознательно заложенную в него носителями языка. Именно в этом подтексте «прочитываются» указанные достаточные признаки.

С учетом вышеприведенных уточнений определение *развития* можно сформулировать следующим образом:

**развитие** – *необратимое, направленное, закономерное* изменение состояния системы на основе реализации механизмов её *самоупорядочения и самоорганизации*, которая происходит в процессах адаптации системы к *случайным, неопределенным* изменениям во внешней среде.

**Направления развития.** Можно говорить о трёх разных векторах, характеризующих направленность процессов развития. Учитывая это, направления развития могут быть названы:

- *прогрессивным* (предполагает последовательное улучшение состояния системы);
- *стабильным* (предполагает стабильное, т.е. относительно устойчивое динамическое состояние системы);
- *регрессивным* (предполагает последовательное ухудшение состояния системы).

Одним из важнейших моментов синергетики является феномен *самоупорядочения* системы, – её переход от *хаоса* к *порядку*.

**Порядок**, по всей вероятности, может быть определен как *наличие условий для устойчивых* (т.е. продолжающихся относительно продолжительный период времени) *направленных изменений*. Подобными изменениями могут быть: механическое движение, физические или химические



трансформации, экономические процессы, пр. При этом сами изменения могут или происходить в реальной действительности, или быть потенциально возможными.

Для возникновения в определенном месте пространства порядка необходимы три условия.

Во-первых, необходимо наличие здесь энергетического (квазиэнергетического) *потенциала*, способного вызвать к жизни какие-либо изменения (движение).

Во-вторых, эта часть пространства должна быть определенным образом информационно *организована*. Иными словами, необходим информационный алгоритм реализации энергетического потенциала, чтобы придать возникшим изменениям устойчивый направленный характер.

В-третьих, отдельные части пространства должны быть объединены эффектом синергетизма в единую целостную систему.

**Материальная упорядоченность** обеспечивает способность системы совершать работу, предполагает формирование энергетических (квазиэнергетических) потенциалов, обеспечивающих реализацию силовых функций.

**Потенциал** (от лат. *potentia* – сила) – это *наличие у определенного объекта* (точки, системы) *физико-химических свойств* (уровня высоты, давления, температурных характеристик, электромагнитной заряженности, экономических качеств, пр.), *создающих возможность выполнить работу*.

Поскольку любой объект обладает тем или иным энергетическим потенциалом, чаще всего более существенным моментом является разность потенциалов между объектами (смежными точками, системой и внешней средой, отдельными частями системного целого). Поэтому любая неравномерность, а точнее – неравновесность, является движущей силой изменений.

В результате механической разницы потенциалов (в частности, разницы в уровне высот) происходит механическое движение; следствием электрической разницы потенциалов является направленное движение электронов – электрический ток; благодаря химической разнице потенциалов протекают химические реакции; наконец, вследствие разницы *экономических потенциалов* (спрос-предложение) начинается движение потока товаров и денег.

**Информационная упорядоченность** – это устойчивая, организованная в *пространстве и времени* направленность вещественно-энергетических потоков, обеспечивающих функционирование (жизнедеятельность) системы.

*Упорядоченность в пространстве* системы обеспечивается её структурой. Под структурой (от лат. *structura* – «строение, расположение, порядок») обычно понимают расположение в пространстве отдельных частей системы и совокупность устойчивых связей между ними.

*Упорядоченность во времени* предполагает последовательность и продолжительность отдельных процессов, определяющих динамику воспроизводства любой природной или антропогенной сущности или явления

**Синергетическая упорядоченность** предполагает характер связей (в том числе, время и издержки реализации) между подсистемами внутри самой системы и между данной системой и другими системами. Для реализации явления *синергетизма* необходимо, чтобы в системе проявились как минимум три группы предпосылок: а) отдельные элементы системы должны иметь свободу (и возможность) реагировать на изменение внешней среды; б) между отдельными элементами системы должны действовать коммуникационные связи (стандарты-правила совместного поведения, язык-код взаимного общения, коммуникации для реализации связей, пр.); в) должна присутствовать взаимная выгода согласованного поведения.

**Хаосом (беспорядком)** логично назвать состояние, противоположное порядку, т.е. *отсутствие условий для устойчивых направленных изменений*.

Это может происходить в трех случаях: Во-первых, если *отсутствуют энергетические потенциалы* генерации изменений. Подобное состояние на языке физиков называется *равновесным* состоянием. Такая ситуация, в частности, наступает, если все части системы обретают: одинаковую температуру, заряженность, химические характеристики. В экономике подобная ситуация наступает, если у экономических субъектов на руках – одинаковое количество товаров и денег, а значит, нет потребности в обмене. При отсутствии потенциалов отсутствует и движение.

Вторая причина может возникать если существуют импульсы изменений (потенциал), но *отсутствуют информационные предпосылки* их упорядоченности (устойчивости и направленности). Примером является «броуновское движение». Это происходит, если вектор (направление) действия потенциала постоянно изменяется. М. Задорнов формализовал такую ситуацию ёмким афоризмом: «Энергия – без вектора». В экономике подобная ситуация может наступать, если существует спрос и предложение на определенные виды товаров и услуг, но не работает инфраструктура товарно-денежного обмена (дефицит торговой сети, банков, пр.).

И, наконец, третья причина возникновения *хаоса* связана с *блокированием синергетических связей*. В свою очередь, это может происходить в одном из трех случаев: а) если подсистемы не имеют достаточной степени свободы адекватно реагировать на происходящие изменения; б) если от-

сутствуют воспринимаемые подсистемами «правила игры», «язык общения» и коммуникации; в) если подсистемам в силу каких-либо обстоятельств не выгодно кооперативное поведение.

**Экономическая система** развивается, если: 1) увеличивается её *капитал*; 2) совершенствуются *информационные параметры* её работы: качество выпускаемой продукции, используемая технология, организационные методы, квалификация исполнителей, способы реализации продукции; 3) улучшается взаимодействие между подсистемами внутри и вне предприятия.

**Саморазрушение и самовоспроизводство** систем – это процессы, которые неотделимы друг от друга. Причем, процессы разрушения идут самопроизвольно, а для своего воспроизводства система должна совершать работу. Так, на *предприятии* происходят следующие деструктивные процессы: изнашиваются оборудование и инструменты, остывают нагреваемые элементы, забываются или устаревают знания и навыки, нарушаются связи между подсистемами или соисполнителями. Для преодоления этих деструктивных процессов предприятие постоянно должно осуществлять работу.

Развитие системы происходит тогда, когда процессы её *самовоспроизводства* опережают процессы *саморазрушения*.

### 1.3 Энергетические основы развития

**Энергия** является ключевым фактором любых изменений в системе. Они происходят по двум основным причинам: либо система затрачивает энергию, проделывая *работу*, либо часть энергии системы *теряется* при производстве в ней энтропии. В первом случае система с *пользой* расходует энергию, *повышая* уровень своей упорядоченности. Во втором случае происходит бесполезное для системы *необратимое рассеивание* (диссипация) энергии во внешнюю среду и *снижается* уровень упорядоченности системы.

**Работа**, производимая системой, оказывается тем значительнее, чем больше количество прикладываемой *энергии* и совершенней *информационный алгоритм* (вектор) её реализации.

Интересный взгляд на рассматриваемую проблему встречаем в статье И. Булеева с красноречивым названием «Использование векторного анализа в экономической теории» (Булеев, 2011). Анализируя монографию Е.Т. Иванова «Основы теоретической эпироники» (Иванов, 2006), он проводит параллель с понятием «сила» и «момент силы» в механических и экономических системах. Кстати, в указанной монографии *эпироника* определяется как наука, представляющая модель, которая связывает воедино все

статические, автоматические и динамические параметры экономических процессов и систем. В частности, понятие «сила» может быть обусловлено, таким фактором, как численность рабочей силы. Результирующий же показатель, т.е. работа, произведенная за счет приложения этой силы, зависит от целого ряда факторов, включая *траекторию рентабельности производства, кредитно-денежную и ценовую политику* и др.

Как и в механических системах, в экономике можно проследить векторное сложение сил, в том числе тех, которые являются аналогами сил трения (оппортунизма) в механической системе. Подобные силы, например, возникают в розничном товарообороте или денежном обращении и во-многом зависят от эффективности мотивационного инструментария, действующего в данной экономической системе (Иванов, 2006).

В экономических системах в качестве своеобразного результирующего вектора направленности их квазиэнергетического потенциала можно рассматривать обобщающий показатель эффективности системы (вектор-эффективность), определяемый соотношением результатов и затрат на достижение поставленных целей. В отличие от векторов, действующих в физических системах, упомянутый вектор-эффективность является абстрактной величиной, которая, впрочем, вполне реально характеризует особенности процессов реализации квазиэнергетических потенциалов конкретных экономических систем.

Эффективность производственного предприятия зависит от его *информационной и синергетической упорядоченности* и формируется под воздействием целого комплекса факторов. В числе основных из них следует выделить (Грант, 2012, Каплан и др., 2010):

- квалификацию и личностные характеристики исполнителей;
- взаимную координацию и согласованность исполнителей;
- инновационный уровень (конкурентоспособность) производимой продукции;
- технологический уровень предприятия;
- маркетинговую и ценовую политику;
- скорость оборачиваемости основного и оборотного капитала;
- финансовую политику предприятия;
- совершенство логистической деятельности;
- конкурентную стратегию;
- информационную политику и т.д.

Необходимо отметить важный момент: рассмотренные формы энергии отличаются своей эффективностью при осуществлении единицы работы. Это дает основание говорить о *различном качестве различных форм энергии*.

Сказанное позволяет сделать следующей вывод. Для социально-экономической системы качество энергии (квазиэнергии) определяется двумя главными факторами:

- 1) *особенностью* самого вида энергии;
- 2) *приспособленностью* людей к использованию данного вида энергии.

**Особенность** определенного вида энергии в свою очередь, определяется двумя группами факторов:

➤ возможностью данного вида энергии *быть использованной* для выполнения работы (напр., солнечную энергию невозможно использовать в ночное время, а ветровую – когда нет ветра); то же можно сказать и про разные виды капитала;

➤ *энтропийными характеристиками* вида энергии, в частности, способностью быть рассеянной безвозвратно в пространстве (напр., тепловая энергия рассеивается быстрее, чем электрическая).

**Приспособленность** людей к использованию данного вида энергии определяется возможностью общества *энергетически и информационно организовывать* воспроизводство энергии, а именно, обеспечивать процессы:

- *добычи;*
- *аккумуляции;*
- *хранения;*
- *использования.*

Интегральный показатель качества данного вида энергии – **эффективность использования энергии** при выполнении единицы работы. Один из показателей, характеризующий способность энергии к выполнению работы и отражающий потенциальную эффективность её использования, получил название «свободной энергии».

**Свободная энергия** – это энергетический потенциал системы, который характеризует её способность выполнять работу. В общем виде свободная энергия может быть представлена разницей *внутренней и необратимо теряемой* энергий системы.

В понятие **свободной энергии** включается только то количество внутренней энергии, которое система может *мобилизовать – освободить* – для выполнения работы. Рассеиваемую (диссипируемую) энергию использовать невозможно.

Практически вся эволюция природы – это процесс накопления *свободной энергии* на планете.

Одним из основополагающих законов природы, в рамках которого происходит развитие любой открытой стационарной системы, является **закон сохранения энергии**. В одной из классических формулировок он гла-

сит: *при всех макроскопических процессах энергия не создается и не исчезает, а лишь переходит из одной формы в другую* (Реймерс, 1994).

Для целей анализа энергетического состояния системы закон сохранения энергии может быть сформулирован следующим образом: ни одна материальная система не может развиваться или функционировать, не потребляя энергии, которая расходуется на изменение внутренней энергии системы ( $\Delta U$ ), на рассеивание (диссипирование) энергии в окружающую среду ( $\mathcal{E}_d$ ) и на совершение работы ( $W$ ) (Алексеев, 1983). Приведенное определение закона может быть формализовано в виде формулы (где  $\mathcal{E}_c$  – количество свободной энергии, которое получает система) :

$$\mathcal{E}_c = \Delta U + \mathcal{E}_d + W. \quad (1.1)$$

Следует отметить, что данный закон и соответствующая ему формула энергетического баланса в полной мере отражают квазиэнергетическую деятельность экономических систем. Только место энергии в квазиэнергетическом балансе занимает аналог энергии – капитал. Тогда данную формулу можно прочесть следующим образом: поступающие в систему средства расходуются по следующим направлениям: *изменение внутреннего капитала системы* (капитализации) ( $\Delta U$ ); *диссипативные потери* ( $\mathcal{E}_d$ ), т.е. издержки, не приносящие выгоды и связанные с возникновением ущерба, налоговыми и коррупционными платежами, пр.; *совершение полезной работы* ( $W$ ), связанной с производством и реализацией продукции.

Полезная работа, которую совершает система, реализуется по следующим направлениям:

- осуществление функции *метаболизма* (перемещение потоков вещества, энергии и информации), конечной целью чего является извлечение из внешней среды *свободной энергии* ( $\mathcal{E}_c$ ) (*условно-метаболическая составляющая*);
- *поддержание уровня гомеостаза* (осуществление механизмов отрицательной обратной связи), без чего невозможна реализация функции метаболизма (*гомеостазная составляющая*);
- *трансформация уровня гомеостаза* (осуществление механизмов положительной обратной связи) (*трансформационная составляющая*).

Для выполнения работы по перечисленным направлениям система вынуждена расходовать энергию. Это ведет к тому, что в балансе системы появляется соответственно три энергетических компонента –  $\mathcal{E}_m$ ,  $\mathcal{E}_c$  и  $\mathcal{E}_m$ .

Таким образом, в окончательном виде формулу энергетического баланса открытой стационарной системы можно выразить следующим образом:

$$\mathcal{E}_c = \Delta U + \mathcal{E}_d + \mathcal{E}_m + \mathcal{E}_z + \mathcal{E}_m, \quad (1.2)$$

где  $\Delta U$  – изменение внутренней энергии системы.

Может ли система расходовать энергии больше или меньше того количества, которое она получает за счет процессов метаболизма из внешней среды? Эти две ситуации могут быть выражены неравенствами:

$$1) \mathcal{E}_c < \mathcal{E}_d + \mathcal{E}_m + \mathcal{E}_z + \mathcal{E}_m; \quad (1.3)$$

$$2) \mathcal{E}_c > \mathcal{E}_d + \mathcal{E}_m + \mathcal{E}_z + \mathcal{E}_m. \quad (1.4)$$

Подобные ситуации возможны и часто происходят в жизни на любых уровнях её проявления. Демпферным (компенсационным) моментом в обоих случаях является изменение внутренней энергии системы ( $\Delta U$ ).

Для перестройки системы (трансформации гомеостаза) включается механизм положительной обратной связи. Его реализация осуществляется за счет трансформационной составляющей  $\mathcal{E}_m$ .

Изменение количества внутренней *свободной энергии* в системе ( $\Delta U$ ) является своеобразным индикатором энергетического состояния системы и характеризует предпосылки изменения уровня её гомеостаза. При этом можно выделить три принципиальные ситуации.

1.  $\Delta U = 0$ : система функционирует в стабильном режиме, при котором поступление свободной энергии в систему полностью расходуется на поддержание порядка в системе (снижение энтропии).

2.  $\Delta U > 0$  (изменение внутренней энергии имеет положительное значение): в системе начинает накапливаться излишек свободной энергии; он может быть реализован лишь при трансформации уровня гомеостаза в направлении его повышения (*прогрессивная трансформация системы*).

3.  $\Delta U < 0$  (отрицательное значение): система начинает использовать внутренние резервы (т.е. функционировать за счет саморазрушения); устранить подобную ситуацию система может, лишь понизив уровень гомеостаза; при этом снизятся и энергетические потребности системы (*регрессивная трансформация системы*).

Затраты на обеспечение гомеостаза (динамического равновесия, текущей безопасности) системы еще не гарантируют её долговременной устойчивости. Но тогда какой фактор определяет эту устойчивость? В самом первом приближении он может быть назван *информационным качеством* вложения средств, равно как и *информационным качеством* управления всей системой в целом.

## 1.4 Информационные основы развития

Информация наряду с материей является основой формирования и развития природных и общественных систем. Любая из них несет в себе как материальное, так и информационное начало, которые взаимообуславливают и взаимоформируют друг друга.

Информация играет решающую роль в формировании упомянутых свойств открытости и стационарности систем. Информация также является ключевым фактором в обеспечении синергетических свойств системы, определяющих способность к согласованному поведению отдельных элементов внутри самой системы и формированию надсистемного уровня, обуславливая реализуемость связей данной системы с другими системами.

В работах ученых (Винер, 1958; Шеннон, 1963; Урсул, 1971; Эшби, 2009; Реймерс, 1990; Бриллюэн, 1960 и др.) сформулированы функциональные признаки информации:

- сообщение;
- мера вероятности и неопределенности;
- форма отражения;
- реальность, формирующая материю;
- программа развития;
- организующее начало;
- природный ресурс;
- критерии различия;
- степень разнообразия;
- степень неоднородности;
- выбор альтернативы;
- степень выбора;
- мера упорядочения.

**Информация** может быть определена как природная реальность, несущая в себе характерные признаки предметов и явлений природы, проявляющиеся в пространстве и времени.

*Информация нематериальна*, она не обладает двумя главными свойствами материальных предметов – *зарядом* и *массой*. Однако носителем информации являются материальные объекты. Она формируется посредством закрепления памятью системы разницы энергетических потенциалов (между элементами внутри системы и между системой и внешней средой), которые определяют способность системы изменяться в пространстве и во времени.

**Функции**, которые выполняет в экономической системе информация, заключаются в следующем: *первичный ресурс* и *продукт информационной*



*деятельности; коммуникационное средство; фактор управления энергией; инструмент мотивационного воздействия* и др.

Человек приобретает способность абстрактного мышления (рефлексии). Значит, может формировать информационные образы, относительно оторванные от реальной действительности, т.е. создавать "виртуальную реальность". Продуцируемые им информационные образы выполняют социальные и экономические функции и отличаются большим многообразием. Назовем только некоторые из них:

- эмоции;
- знания;
- художественные образы;
- идеи;
- конструктивные принципы;
- технологические решения;
- принимаемые решения;
- команды к действию.

Таким образом, используя терминологию материального производства, можно сказать, что *информационная продукция* может выступать в форме *заготовок* (например, собранных и проанализированных фактов), *полуфабрикатов* (идей), *готовых изделий* (информационных услуг, например, консультаций) или *"информационных узлов"* (художественных образцов) и *сложных систем* (технологических решений).

И информационные ресурсы, и информационные продукты могут рассматриваться в качестве самостоятельных функций информационного начала. В некоторых источниках (Иноземцев, 1999; Белл, 1999) эти две информационные сущности разделяются терминологически: первая называется *информацией*, вторая – *знаниями*.

Упомянутые выше *программы* (включая планы разработок и компьютерные программы) также являются одной из разновидностей информационной продукции. В развитых рыночных экономических системах любой продукт становится объектом купли-продажи. Информационная продукция не является исключением.

В качестве *критерия количественной оценки информации* принята *вероятность*. Предполагается, что чем менее вероятно событие, о котором идет речь в сообщении, тем больше информации несет последнее. Для оценки количества информации используется формула Р. Хартли, где расчет выполняется на основе логарифма количества возможных исходов или состояний системы при условии их *равной вероятности*. При выбранной единице информации в 1 бит (двоичная единица) количество информации целесообразно определять при помощи двоичного логарифма числа возможных последовательных двоичных символов.

При *разновероятностном* исходе событий количество информации определяется по формуле Шеннона, учитывающей вероятность каждого из возможных событий.

Чтобы системы функционировали и развивались, должен осуществляться не только материальный (т.е. вещественно-энергетический), но и информационный метаболизм систем. Иными словами, должен происходить обмен информацией (получивший название *коммуникации*) между системой и внешней средой, а также между отдельными частями системы. Это значит, информация должна чем-то (или кем-то) передаваться и чем-то (кем-то) приниматься. Сказанное обуславливает наличие, как минимум, трех сфер:

- источника (передатчика) информации (объекта или субъекта);
- приёмника информации (объекта или субъекта);
- канала передачи информации от передатчика к приёмнику (канала связи).

Другим важным моментом является то, что информация должна быть не просто передана от передатчика к приёмнику, а воспринята последним адекватно. Сказанное формирует определенные требования к *качеству процессов передачи и восприятия информации*. Оно, определяется особенностями упомянутых трех взаимосвязанных групп факторов (передатчика, приёмника, канала связи), а также самой информации.

Под *качеством информации* понимается совокупность свойств информации, обеспечивающих её пригодность для выполнения функций существования и развития системы. Качество информации характеризуется рядом показателей и критериев, авторская интерпретация которых систематизирована в таблице 1.1 на основании анализа литературных источников (Демин, 2007; Корогодина и др., 2000; Першиков и др., 1999; Чернавский, 2004).

Таблица 1.1. Показатели, характеризующие качество информации

<i>Наименование</i>	<i>Содержание</i>
1	2
Достоверность	1) Свойства информации, определяющие степень объективного, точного отражения явлений, событий, фактов, которые произошли, происходят или могут произойти. 2) Объективность инструмента сбора, передачи или приема информации, не допускающая значительные отклонения получаемого образа от реальных значений и гарантирующая возможность получения таких же или близких результатов оценки при повторном сборе информации
Адекватность	Уровень соответствия образа, создаваемого с помощью информации, реальному объекту, процессу, явлению

## Продолжение табл. 1.1

1	2
Истинность	Степень соответствия представления субъекта об объекте наблюдения, сделанном на основании интерпретации первичной информации, действительному (истинному) состоянию или поведению системы
Полнота	Характеристика, определяющая количество информации, необходимое для принятия решения
Релевантность	1) Степень соответствия количества и качества информации (сообщения) потребностям, обусловленным необходимостью решения конкретной задачи. 2) (В технич. сист.): смысловое соответствие между запросом, введенным в документальную информационно-поисковую систему, и выданной ей информацией
Упорядоченность (системность)	Степень систематизации информации по какому-либо признаку, что облегчает её поиск, хранение и обработку
Своевременность	Способность информации проявлять свои свойства, в частности, <i>релевантности, ценности, адекватности, достоверности, полезности</i> в конкретный момент времени
Полезность	Степень пригодности информации быть использованной для тех или иных целей
Ценность	Мера способности информации приблизить достижение той цели, для которой информация используется
Доступность	Степень зависимости информации от технических, экономических, правовых, социальных и др. условий, ограничивающих возможность её получения.
Сложность	1) Многообразие явления или объекта, которого характеризует данная информация, по составу образующих его частей, их различию и взаимным связям между ними. 2) Уровень сложности инструментальной базы для оценки, кодирования, передачи, приёма, декодирования и восприятия информации
Адаптивность	Степень приспособленности информации для выполнения ею определенных функций, включая возможность её передачи по каналам связи, кодирование и декодирование, приём и интерпретацию потребителем, пр.

Повышение качества информации, используемой в экономических системах, позволяет повысить и качество самих экономических процессов. При этом повышается эффективность функционирования экономических систем и ускоряются темпы их развития.

Весь процесс эволюции природы является не чем иным, как увеличением количественного информационного содержания систем и повышением качественных характеристик информации, которой оперируют системы. При этом любая из систем одновременно выполняет функции од-

ного из трех субъектов: *источника* (передатчика), *приёмника* и *ретранслятора* информации.

Для *экономических систем* количество и качество получаемой, воспроизводимой и передаваемой информации является одним из ключевых факторов их функционирования и развития. Любая экономическая система или её отдельные элементы: от трансграничных корпораций и макроэкономических систем до отдельных предприятий, их исполнителей, частных домохозяйств и индивидуальных потребителей – должны постоянно принимать, перерабатывать и воспроизводить значительные объёмы информации. Её количество и качество обуславливает успехи или неуспехи в деятельности систем.

Логика развития экономических систем свидетельствует о том, что в процессах их функционирования роль информационной составляющей (по сравнению с материально-энергетической) постоянно возрастает. В частности, доля затрат труда, материалов и энергии на производство и потребление информации в структуре издержек на реализацию экономических процессов постоянно возрастает. В самой же информационной компоненте все большее значение приобретают не количественные, а *качественные* характеристики: *достоверность, адекватность, полнота, релевантность, упорядоченность, своевременность, ценность, адаптивность* и др.

## 1.5 Память системы

Для реализации механизмов развития система должна обладать чрезвычайно важным блоком – подсистемой информационного управления. Основу этого блока составляет память.

**Память** – способность системы *накапливать, хранить* и *воспроизводить* информацию.

Память присутствует с первых моментов существования саморазвивающейся системы и на всем протяжении её развития. Практически все процессы функционирования и развития системы обеспечиваются её памятью.

Очевидна роль памяти в реализации различных сторон деятельности предприятия. Согласованное внутрисистемное поведение различных его подразделений, а также внешнесистемная деятельность неосуществимы без определенных нормативных документов и различных видов стандартов (конструкционных, технологических, административных, финансовых). Экономические системы должны «помнить» их и при необходимости быстро воспроизводить. Кроме того, система должна «помнить» связи, соединяющие её с сопряженными субъектами (в частности, с поставщиками, потребителями, конкурентами), включая особенности каждого из них.

Предприятие должно также «помнить» параметры своего гомеостаза (объёмы производства, номенклатуру продукции, ассортимент, состав и структуру потребляемых ресурсов, финансовые показатели, пр.). Все эти характеристики должны поддерживаться оперативной деятельностью предприятия (например, корректированием нормативов оборотных средств, изменением рекламной деятельности, пр.). Именно так предприятие реализует механизмы отрицательной обратной связи.

При необходимости перестройки или модернизации предприятие должно «забыть» параметры старого гомеостаза и «запомнить» характеристики нового, переходя на выпуск новых видов продукции (или изменяя объёмы производства старой продукции). Одновременно предприятие «запоминает» новые технологии, новых поставщиков сырья и потребителей производимых товаров. Подобным образом реализуются механизмы положительной обратной связи.

И, наконец, памятью предприятия фиксируется непосредственно производственный метаболизм, т.е. организованный в пространстве и времени процесс изготовления продукции: технологический регламент, производственные операции, стандарты, правила эксплуатации оборудования, пр.

Именно память является решающим фактором в обеспечении необходимых предпосылок развития: *необратимости, направленности, закономерности*. Для того, чтобы не скатываться в старое состояние (предпосылка *необратимости*), нужно "запомнить" (зафиксировать) новое состояние. Для того, чтобы реализовывалась предпосылка *направленности*, необходим информационный коридор возможных изменений, т.е. опять таки способность "запоминать" одни изменения и блокировать другие. И, наконец, предпосылка *закономерности*, предполагающая наличие причинно-следственных связей, означает прежде всего память об этих связях.

Именно память является необходимым условием реализации триады факторов развития: *изменчивости, наследственности, отбора*. Способность системы к изменчивости зависит от степени многообразия системы, которое закрепляется её памятью. Наследственность – это способность системы помнить прошлые свои состояния. Отбор реализуется на основе перебора и сравнения информации о различных состояниях системы.

В том, насколько важна память реализации процессов развития, убеждает и знакомство с конкретными фактами эволюции природы.

Процесс развития системы представляет собой своеобразное прокладывание пути, по которому ей придется в последствии "ходить" многократно, воспроизводя (повторяя) закрепленные её памятью состояния. От того, насколько совершенна память системы, зависит её способность фиксировать (закреплять) наиболее успешные (эффективные) свои состояния и действия, приведшие к ним. Соответственно, от памяти же зависит и спо-

способность системы "забывать" свои неправильные действия, приводящие к неуспешным (неэффективным) состояниям, чтобы в последствии их уже не повторять.

Может возникнуть ошибочное впечатление, что такие явления, как: застой термитов, циклическое повторение низкого к.п.д. двигателя, продолжительное тиражирование предприятием своей продукции – являются следствием хорошей памяти системы. В действительности – все наоборот. Причиной подобных явлений является блокирование памяти. Дело в том, что в системах перестает действовать именно *способность накапливать информацию*. Системе "разрешено" иметь память ровно на один цикл. Именно такой цикл система способна воспроизводить снова и снова.

Сказанное позволяет сделать как минимум два важных вывода:

- во-первых, *период времени*, в течение которого система способна развиваться, соответствует *ёмкости* её памяти; для бесконечного развития система должна иметь бесконечные ресурсы памяти;
- во-вторых, *темпы* развития системы зависят от *быстродействия* памяти системы, т.е. скорости процессов накопления, закрепления и воспроизведения информации.

Причина ускоряющихся темпов эволюции на Земле – совершенствование систем памяти биологических организмов. "Отшлифованный" за миллиарды лет эволюции, доведенный до совершенства процесс развития, благодаря записи генетической информации, "пробегают" проложенный путь по самым коротким "траекториям". Отсюда же и колоссально высокая эффективность процесса развития биологических организмов.

Обретение природой генетического кода, позволившего решить проблему фиксации информации, резко ускорило темпы эволюции. Благодаря генетической записи биологические виды могут как бы пробегать за считанные дни путь, на который природа потратила миллиарды лет поиска, основанного на закреплении случайных удач.

Появление на эволюционной сцене "человека думающего" с принципиально новым информационным потенциалом мозга произвел революцию и в формировании *коллективной памяти*, которая начала складываться с появлением на Земле животных, наделенных зачатками интеллекта.

**Социальной памятью** можно считать систему информационных механизмов наследования и закрепления социальных изменений, обеспечивающих воспроизводство организационных основ, общественных отношений, процессов регламентации и обучения в общественных структурах.

*Социальная память* (включающая, естественно, и индивидуальные потенциалы памяти отдельных членов общества), вооруженная современными материальными носителями информации – это уже мощная инфор-

мационная система, обладающая колоссальным потенциалом и оказывающая огромное воздействие на социально-экономическое развитие.

Одна из важнейших функций социальной памяти направлена на воспроизводство информационных программ поведения общественных систем. Управление – это, прежде всего процесс воздействия на социальную структуру с целью поддержания устойчивости данной системы либо изменения в заданном направлении её состояния. При этом социальная система может изменяться только по тем траекториям, по которым в её памяти существует достаточный информационный ресурс. Это значит, что среди возможных сценариев поведения системы могут оказаться лишь те, которые позволяет извлечь либо сконструировать её память.

Чем богаче арсенал виртуальных продолжений состояния системы и выше аналитические способности принимающего решения, тем успешнее будет выбор.

На основании всего вышесказанного можно сделать вывод, что основными факторами, формирующими *память* социальной системы, могут рассматриваться:

- опыт системы, сохраненный в знаниях, навыках, традициях, привычках, материальных объектах, культурных ценностях, нравственных устоях;
- возможность приобретения и освоения новой информации (в частности, об опыте смежных сообществ), включая наличие технических средств;
- возможность критического осмысления и творческого использования прошлого опыта и новой информации; это, в свою очередь, зависит от интеллектуального потенциала общества, его творческой энергии, свободы волеизъявления, пр.;
- действующая в обществе формальная и неформальная правовая основа, запрещающая, ограничивающая или поощряющая те или иные действия;
- система мотивации;
- нравственные устои общества;
- условия возникновения синергетических эффектов, при которых интеллектуальный потенциал общества оказывается больше суммы интеллектуальных потенциалов его отдельных членов;
- лидерский потенциал элиты общества, обеспечивающий синергетический эффект коллективного поведения членов общества, объединяющий все перечисленные факторы для достижения единой цели.

Все перечисленные факторы чрезвычайно важны для формирования систем социальной памяти на любом из уровней общественных структур. Реализации любого из решений должна предшествовать тщательная подго-

товка соответствующих блоков памяти для восприятия поставленных целей и адекватной реакции на их достижение.

Таким образом, в процессах развития природных и общественных систем важнейшим моментом является формирование соответствующих *систем памяти*. *Период развития* систем ограничивается ёмкостью памяти, а *темпы развития* определяются её быстродействием.

## 1.6 Механизмы и характеристики устойчивости системы

*Механизмы обратной связи* служат системам для их адаптации к изменениям внешней среды.

*Обратная связь* – это ответ (реакция) системы на действие воздействующего фактора через изменение параметров своего состояния. В зависимости от направления реакции системы на фактор воздействия различают два вида механизмов обратной связи: *отрицательный* и *положительный*.

*Отрицательная обратная связь* – это реакция системы, при которой её действия в ответ на действие фактора влияния направлены в противоположную сторону от направления его действия. Иными словами, *система* пытается противодействовать влиянию указанного фактора, ослабляя или полностью нейтрализуя последствия от его действия, чтобы максимально сохранить свое предыдущее состояние.

*Положительная обратная связь* – это реакция системы, когда действия системы в ответ на действие фактора влияния направлены в ту же сторону, что и направление его воздействия. Иными словами, система пытается усилить последствия влияния фактора воздействия, изменяя свое предыдущее состояние (уровень гомеостаза).

Следует отметить, что ценой действия любых механизмов обратной связи есть *затраты свободной энергии (квазиэнергии)* системы. В случае реализации механизмов *отрицательной* обратной связи энергия расходуется (или недополучается), чтобы поддержать состояние системы на неизменном уровне. В случае *положительной* обратной связи – система вынуждена нести дополнительные расходы на трансформацию (перестройку) своего состояния (в этом можно убедиться, ознакомившись с содержанием табл. 1.2).

Для понимания содержания таблицы 1.2 следует оговориться, что объём реализации продукции ( $P$ ) определяется произведением объёмов продаж продукции ( $\Pi$ ) на цену ( $C$ ) за её единицу:  $P = \Pi \times C$ .

Таким образом, уменьшение объёмов продаж может быть компенсировано повышением цены продаж. И наоборот. Следует отметить, что экономическая трактовка конечного результата, который определяется по



приведенной формуле, может существенно отличаться от математической интерпретации результата вычислений. Это объясняется, прежде всего, тем, что в экономике между значениями сомножителей вышеприведенной формулы действуют обратные связи. В частности, следует учитывать, что в экономике в отличие от математики уменьшение одного из сомножителей (например,  $C$ ) может не только не уменьшить величину произведения, а наоборот привести к его увеличению.

*Таблица 1.2. Содержание механизмов обратной связи на предприятии в ответ на уменьшение спроса на его продукцию и снижение объёмов её продаж*

<b>Вид (направление) механизма обратной связи</b>	<b>Содержание действия</b>	<b>Вид затрат свободной энергии (квазиэнергии)</b>
Отрицательный	<p>Действия, направленные на сохранение объёма реализации продукции через:</p> <p>а) дополнительный маркетинг и рекламу;</p> <p>б) повышение качества продукции и сохранение объёма продаж при сохранении ценового уровня или вынужденное уменьшение объёма продаж при повышении цены продукции;</p> <p>в) уменьшение цены реализуемой продукции с перспективами увеличения объёма продаж и сохранение общего объёма реализации;</p>	<p>а) дополнительные расходы на маркетинг и рекламу;</p> <p>б) увеличение себестоимости продукции, которое, как правило, ведет к уменьшению объёма полученной прибыли;</p> <p>в) уменьшение объёма прибыли, которую можно получить от реализации продукции;</p>
Положительный	Отказ от выпускаемой ранее продукции и переход к выпуску и реализации новой продукции	Затраты на модернизацию производства, упущенная выгода от остановки производства и возможной реализации ранее выпускаемой продукции

Ведь, благодаря уменьшению цены на продукцию, может увеличиться спрос на неё и вырасти общий объём её продаж ( $\Pi$ ).

Прибыль, полученная от продажи продукции ( $\Pi P$ ), зависит от общего объёма реализации ( $P$ ) и себестоимости продукции ( $C$ ):  $\Pi P = P - C$ . Таким образом, чем больше себестоимость продукции, тем меньше полученная прибыль, которая является аналогом поступления дополнительной свободной квазиэнергии в данную экономическую систему. Затраты на реализацию механизмов обратной связи увеличивают себестоимость продукции, что ведет к снижению прибыли, а, соответственно, и уменьшению количества поступающей на предприятие свободной квазиэнергии.

Можно привести ряд примеров реализации механизмов обратной связи в экономических системах.

**Регулирование курса национальной валюты.** При снижении спроса на национальную валюту и повышении спроса на иностранную – наблюдается падение курса национальной валюты. В этом случае для стабилизации валютного курса используется механизм *отрицательной обратной связи* посредством интервенции иностранной валюты, т.е. выброса на рынок дополнительного её количества. Спрос на неё снижается, и валютный курс стабилизируется. При обратном процессе, когда повышается спрос на национальную валюту и снижается на иностранную, государство выкупает часть иностранной валюты. Её количество на рынке снижается, а национальной – наоборот увеличивается. Курс стабилизируется.

**Регулирование цен на основные продукты питания.** В истории современной Украины нередки случаи резкого повышения ажиотажного спроса на некоторые продукты питания (сахар, крупы, муку). При достаточном количестве соответствующего продукта в госрезерве ажиотажный рост цены может быть «сбит» государственной интервенцией на рынок соответствующего продукта по сниженной цене. Другой путь – дополнительный импорт проблемных товаров. Подобным образом можно бороться и против спекулятивного сезонного поднятия нефтетрейдерами цены на топливо. Все эти подходы основаны на реализации механизмов отрицательной обратной связи.

**Снижение удельных затрат на сырье при росте цен на него.** При повышении дефицита и соответствующем росте цен предприятия стремятся проводить ресурсосберегающие мероприятия (действуют механизма отрицательной обратной связи). Дополнительные затраты на ресурсосбережение постепенно начинают окупаться за счёт снижения потребности в дорогостоящем сырье. Подобным образом экономические системы мира отреагировали на нефтяной кризис 1970-х годов, что привело к падению цен на нефть в 1980-е годы.

**Увеличение покупательной способности населения за счёт снижения налоговой нагрузки.** На финансовый кризис конца 2000-х годов многие страны отреагировали включением механизма отрицательной обратной связи посредством снижения налогового пресса на юридические и физические лица. Повышение покупательной способности населения стимулировало рост спроса, который потянул за собой соответственно увеличение предложения.

**Успех стимулирует рост.** Примером реализации *положительной обратной связи* является реакция экономической системы на свой успех. В частности, успешный сбыт фирмой определённых видов своей продукции стимулирует её вкладывать средства в увеличение производства товара,

принесшего экономический успех. Рано или поздно повышение количества данного товара на рынке снижает спрос на него. Предприятие вынуждено «включать» механизмы *отрицательной обратной связи*, снижая производство товара.

Последовательное действие механизмов отрицательной и положительной обратной связи может приводить к так называемому *эффекту рикошета*, или *эффекту бумеранга*.

Под *эффектом рикошета (бумеранга)* следует понимать вторичные последствия действия механизмов *отрицательной* обратной связи, вследствие чего достигаются результаты, обратные целям, ради которых были использованы указанные механизмы. Часто негативные вторичные последствия *эффекта рикошета* превышают положительные первичные последствия, достижение которых являлось целью предпринятых мер (механизмов отрицательной обратной связи).

Эффект рикошета является следствием нескольких разделенных во времени фаз:

*первая фаза:* по ряду причин (внутренних или внешних) происходит ухудшение состояния системы;

*вторая фаза:* ухудшение ситуации заставляет систему «включать» механизмы *отрицательной* обратной связи, направленные на решение возникших проблем;

*третья фаза:* начинает проявляться *первичный* эффект – благодаря принятым мерам состояние системы начинает улучшаться (в том числе, за счет снижения интенсивности деятельности системы);

*четвертая фаза:* улучшение ситуации позволяет системе «отключить» механизмы отрицательной обратной связи и «включить» механизмы *положительной* обратной связи, направленной снова на интенсификацию деятельности системы;

*пятая фаза:* проявляется *вторичный* эффект, который фактически является следствием мер (в длинной цепочке причин и следствий), предпринятых еще на второй фазе; результатом этого является повторное ухудшение состояния системы, которое по своим последствиям может быть значительно хуже, чем в ситуации, имевшей место на первой фазе.

Сказанное можно проиллюстрировать на примере управленческого воздействия на финансовый кризис.

Преддверием кризиса можно считать ситуацию, когда из-за ограниченного спроса населения на товары и услуги начинает снижаться их потребление. Это вынуждает производителей «подстегивать» его посредством механизмов *отрицательной* обратной связи (в частности, за счет льготных кредитов). На некоторое время потребление снова возрастет (происходит реализация механизмов *положительной* обратной связи).

Рано или поздно кредиты приходится отдавать. К тому же, большинство из них оказываются несостоятельными (т.е. взятыми под ожидание «хорошей жизни», которая так и не наступила). Объёмы продаж снова резко сокращаются. На страну накатывается первая волна финансового кризиса. Покупательная способность населения стремительно сокращается. Предприятия, теряя рынки сбыта, снижают производство товаров (изделий и услуг). Увольняется значительное количество работающих, что еще больше «бьет» по покупательной способности населения. Пытаясь оживить экономику, государство предпринимает ряд мер по поддержке бизнеса: снижается учетная ставка и дешевеют кредитные деньги, уменьшаются налоги; отдельные предприятия и банки получают субсидии; списываются ряд долгов (Геец, 2012; Гриценко, 2012).

Некоторое оживление экономики порождает новые надежды. Многие бросаются «наверстывать упущенное». Однако основы экономики остаются прежними, и резервы оживления быстро иссякают. Страну накрывает «второй вал» кризиса.

Лишь скоординированное во времени и пространстве использование механизмов *положительной* и *отрицательной* обратной связи позволяет системе обеспечить режим максимальной эффективности. Для экономических систем это означает сочетание фундаментальных знаний в области экономики и высокого искусства управления, основанного на опыте хозяйственной деятельности.

Механизмы обратной связи формируют основу устойчивости систем.

**Устойчивость и живучесть** системы (т.е. её способность сохранять параметры своего состояния при различных условиях) характеризуются следующими частными показателями: *выносливостью, устойчивостью, толерантностью, резистентностью, стабильностью, уязвимостью*.

*Выносливость* – это способность системы сохранять свои функциональные особенности либо возможности их восстановления при отклонении условий внешней среды от оптимальных для системы параметров. Для *предприятия* такими неблагоприятными факторами внешней среды могут быть: проблемы на рынках сырья, уменьшение покупательной способности населения, усиление конкуренции, неэффективное государственное регулирование, пр.

*Устойчивость* – это способность системы сохранять при различных параметрах *внешней среды* свою структуру и функциональные особенности, *достаточные для деятельности*.

В отличие от *выносливости*, *устойчивость* характеризует способность системы не просто существовать, но активно функционировать.

*Устойчивость предприятия* обуславливается режимом его работы, который обеспечивает ему рентабельность производства и реализации продукции.

*Толерантность* характеризует способность воспринимать те или иные неблагоприятные параметры внешней среды.

*Резистентность* характеризует способность противодействовать влиянию негативных факторов внешней среды либо подавлять их воздействия.

*Стабильность* – способность системы сохранять свою структуру и функциональные особенности под воздействием *внутренних* для нее факторов, например, накапливающихся продуктов обмена.

*Уязвимость* системы – это *неспособность* противостоять внешним воздействиям. Выражается в нарушении функций и структуры системы (пересекается граница устойчивости) либо в полном прекращении существования системы (пересекается граница выносливости).

## 1.7. Механизмы трансформации и эволюции систем

*Трансформация* системы – это существенная *перестройка её метаболических потоков*, что неизбежно ведёт к изменению характера внутренних и внешних связей. Подобные изменения в системе обеспечиваются соответствующими *трансформационными* механизмами.

Под *трансформационными механизмом* открытых стационарных систем следует понимать совокупность логических связей и процедур, обеспечивающих *изменение состояния* системы (уровня гомеостаза), включая совокупность её внутренних и внешних связей.

Выделяют два основных вида трансформационных механизмов *адаптационные* и *бифуркационные*.

*Адаптационные механизмы* предполагают такой характер изменений в системе, который позволяет ей приспособливаться к воздействиям внешней среды без утраты своих принципиальных отличительных признаков. При адаптационном механизме, несмотря на все изменения, система продолжает сохранять свою целостность, т.е. остается сама собой: биологический организм (особь) – тем же биологическим организмом, семья – семьей, фирма – фирмой, войсковое подразделение – войсковым подразделением, государство – государством.

*Бифуркационные механизмы* предполагают такой характер изменений в системе, при котором система *утрачивает её принципиальные отличительные признаки, переходя в новое качество*, хотя и сохраняя наследственную связь с прежним состоянием.

- *биологический вид* сохраняет свою преемственность с предшествующими поколениями;
- *семья* может разъединиться или соединиться с другой семьей, сохраняя некоторые устои прежней семьи;

- *фирма* может быть реорганизована (укрупнена, разукрупнена, получить новое название, обрести новый вид деятельности); при этом оставшиеся сотрудники будут носителями традиций прежнего (базового) предприятия;

*Бифуркационные механизмы* по сравнению с *адаптационными* обладают целым рядом отличительных свойств, позволяющих колоссально ускорить процессы развития. К таким свойствам можно отнести:

- *значительное увеличение вариантности состояний* и разброса возможных параметров, которые может обрести система;

- *неопределенность будущего*, что объясняется высокой степенью случайности и вероятности флуктуаций (спонтанных изменений) системы;

- *необратимость развития*; в силу вероятностного и случайного характера изменений вероятность возврата в обратное состояние практически равна нулю (!); характер развития, обретает *направленность и необратимость*.

В состоянии *бифуркации* поведение системы отличается *нелинейным* характером.

Перед началом перехода к бифуркационному состоянию система переживает *точку бифуркации*, в которой она обретает возможность развития по нескольким сценариям.

При трансформационных процессах бифуркационного типа исчерпываются предпосылки линейного поведения системы, направленного на активизацию проявления благоприятных факторов и противодействие влиянию неблагоприятных. Собственно, в подобных условиях, видимо, вообще нивелируется подобная дифференциация факторов среды (т.е. на благоприятные и неблагоприятные).

Если исчезает прежний уровень гомеостаза, нет необходимости его поддерживать. Задача применения механизмов обратной связи коренным образом изменяется. Возникает необходимость (и можно сказать, появляется возможность) воздействовать не на факторы внешней среды (усиливая или ослабляя их действие), а на само состояние системы, перестраивая его таким образом, чтобы оно наилучшим образом отвечало значениям внешней среды.

Принципиальное отличие линейной и нелинейной логики состоит в том, что первая сориентирована на удержание существующего уровня гомеостаза (при приоритетном использовании механизмов отрицательной обратной связи). Нелинейная же логика и соответствующее ей *нелинейное поведение* преследует иную цель – поиск нового уровня гомеостаза, наиболее соответствующего складывающимся условиям внешней среды (при приоритете механизмов положительной обратной связи).

**Эволюционный механизм** (механизм развития систем) включает три ключевых фактора: *изменчивость, наследственность, отбор*.

**Изменчивостью** считают *способность системы изменять свои состояния*.

Изменения, происходящие в природе и в обществе, условно могут быть дифференцированы на две группы:

- *детерминированные* изменения, при которых заблаговременно четко определены параметры каждого будущего состояния системы (отсутствуют случайность и неопределенность);

- *недетерминированные* изменения, при которых будущие состояния системы обусловлены факторами *случайности (стохастичности)* и *неопределенности (вероятности)*.

*Процессы пионерного развития* (т.е. когда возникают совершенно новые, не существовавшие ранее состояния) реализуются природой на основе *недетерминированных изменений*. Неотъемлемыми свойствами таких процессов являются *случайность (стохастичность)* и *неопределенность (вероятность)*, происходящих в них событий.

*Многовариантность* состояний системы означает её относительную свободу – система должна иметь *свободу изменяться* по разным направлениям.

*Инновации* формируют ту почву, из которой вырастает *изменчивость* экономических систем, и выполняют чрезвычайно важные функции: *воспроизводственную, мотивационную, квазиэнергетическую, экологическую*.

**Наследственностью** считают *способность системы повторять её характерные признаки и особенности в ряду последующих изменений*. *Наследственность*, по меткому выражению Н.Н. Моисеева, означает способность «будущего зависеть от прошлого» (Моисеев, 1990).

*Наследственность экономических систем* передается следующими факторами: *материальными активами, экономическими отношениями, информационными активами, институтами, человеческим и социальным капиталами, природными факторами*.

**Отбор**, согласно классическому определению – *выделение кого-либо или чего-либо из какой-либо среды по определенному признаку*. Принципы отбора сводятся к выделению свойств или характеристик системы, которые могут быть востребованы в будущем. Отбор, в соответствии с которым в реальную действительность отбираются наиболее эффективные системные сущности и состояния систем, в действительности представляет собой сложнейшую систему, включающую *принципы, критериальное начало, организационные формы (методы, процедуры) и критерии*.

*Принципы отбора* представляют собой своеобразные правила, определяющие формы проведения отбора.

*Критериальное начало* – это фундаментальное свойство природных систем из многих альтернативных своих состояний отбирать те, которые обеспечивают *минимум производства энтропии* и, соответственно, *максимальную эффективность* своего функционирования.

*Форма отбора* определяет тот набор инструментов (приёмов, методов процедур, организационных основ), при помощи которых реализуется функция отбора.

*Критерии отбора* – это те параметры, по которым происходит отбор различных состояний системы.

Человек, оставаясь *объектом* естественного отбора (как представитель одного из биологических видов), все больше начинает выполнять роль и *субъекта* этого отбора. Такой отбор называется *искусственным*. Иными словами, человек сам начинает осуществлять отбор систем и их состояний, формируя свои собственные *формы и критерии* отбора.

## **1.8 Энергоинформационные основы развития**

*Взаимосвязь энергии и информации* лежит в основе развития любых систем. Эволюция природы осуществляется в рамках синергетических процессов взаимодействия двух сущностных начал – *материально-энергетического* и *информационного*, что обуславливает их диалектическое единство.

*Информация* рождается из *энергии*, точнее, из разницы энергетических потенциалов, которые обретают и закрепляют своей памятью различные природные сущности. В свою очередь, *энергетические потенциалы* формируются благодаря *информационно организованной* деятельности отдельных частей системы и осуществлению ею метаболизма.

Таким образом, можно говорить об *энергетически-информационном единстве* процессов развития систем и эволюции природы в целом.

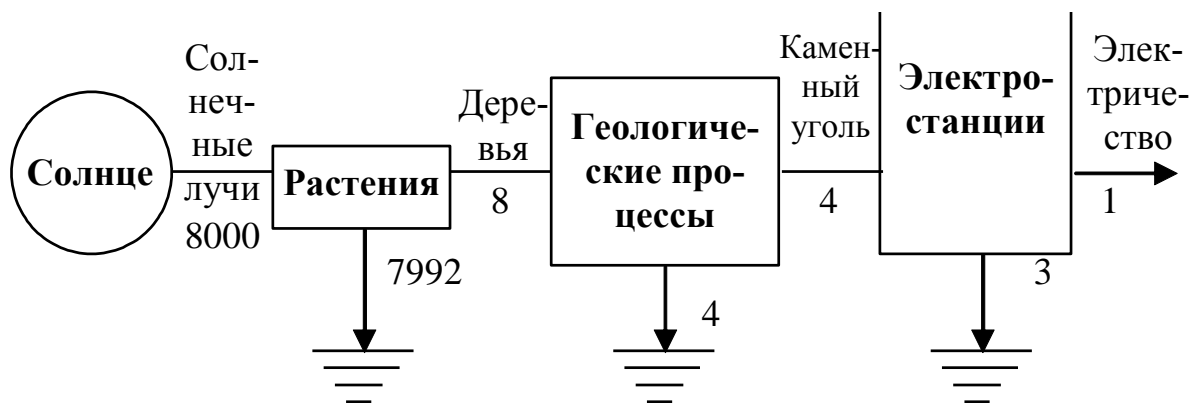
*Энергетические потенциалы* рождают *информацию*, *информация* повышает *энергетические потенциалы*.

Американские ученые Говард Одум и Элизабет Одум в своей книге "Энергетический базис человека и природы" (Одум и др., 1978) делают интересный вывод о качественном различии видов энергии. Они не определяют четко критерии оценки качества энергетических потоков, но оставляют логический алгоритм конкретизации этого критерия.

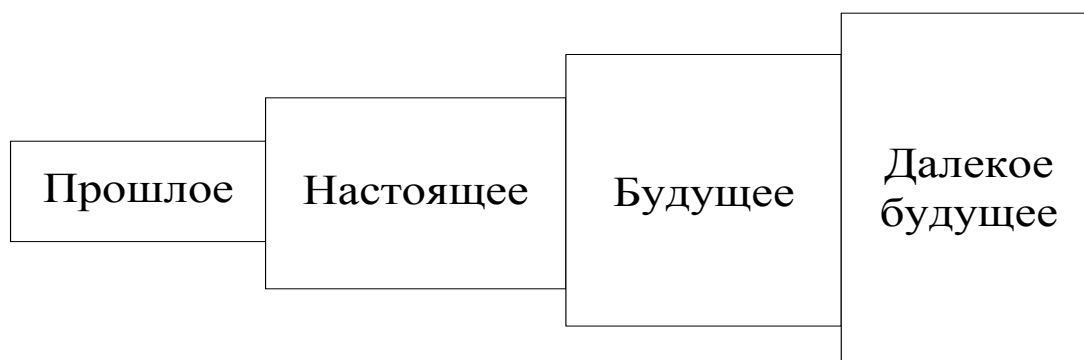
По мнению ученых, различные виды энергии отличаются их своеобразной «концентрацией». В свою очередь, качество энергии обусловлено количеством энергии, которую нужно перевести в тепловую для получения данного вида энергии. Чем выше «концентрация» энергии, тем больше



нужно первичной энергии (т.е. энергии более низкого качества) для её получения. С другой стороны, подобная «концентрация» энергии сопровождается повышением удельных качественных характеристик энергии при её потреблении – что может быть названо повышением качества энергии. Действительно, чем «концентрированнее» энергия, тем меньше её количества нужно для выполнения эквивалентного объёма работы. Учеными составлена своеобразная шкала *качества энергии* (рис. 1.1 а).



а)



б)

Рис. 1.1. Динамика энергетических и информационных характеристик системы в процессе развития

а) Шкала качества энергии, отражающая затраты энергии более низкого качества для перехода её в энергию более высокого качества.

б) Условная схема повышения информативности общественных систем в ходе прогрессивного социально-экономического развития.

Развивая их мысль, можно констатировать:

- из 8000 калорий энергии солнца лишь 8 калорий материализуются в деревьях; однако эта, более «концентрированная» энергия, во-первых, имеет гораздо большую энергоёмкость (для сравнения достаточно провести эксперимент: закипятить котелок с водой на костре с дровами и попытаться получить тот же результат, используя напрямую энергию

солнца); во-вторых, обладает дополнительными потребительскими свойствами: не зависит от погоды, допускает длительное хранение и транспортировку, пр..

- из 8 калорий, сконцентрированных в дровах, 4 переходит в уголь, который как энергоноситель обладает (по сравнению с дровами) еще более высокими потребительскими качествами, главным образом, благодаря своей более значительной энергоёмкости, накопленной в веществе, а также возможности конвертации в другие виды энергоносителей (например, в синтетический бензин): это значительно расширяет спектр возможного использования энергоносителя, а также допускает более удобные формы его транспортировки и хранения;

- из 4 калорий в угле четвертая часть, т.е. 1 единица переходит посредством процессов генерирования на электростанции в электрическую энергию, колоссально расширяющую формы и способы использования, консервации, транспортировки и конвертации энергии на производстве и в быту. Кроме того, электроэнергия значительно облегчает процессы накопления, хранения, переработки и воспроизводства информации.

Различные по своему качеству виды энергии, по мнению ученых, различаются и способностью совершать ту или иную работу. Калории солнечной энергии ещё должны быть сконцентрированы для того, чтобы они могли совершить работу. Калория же ископаемого или ядерного топлива – это энергия высокой концентрации, которая совершает больший объём работы, управляет большим числом процессов и является результатом работы множества видов энергии – от наиболее сконцентрированных до наиболее рассеиваемой тепловой энергии.

Следует отметить, что в подобных процессах происходит концентрация не только энергии, но и информации. Повышение информационного качества информационного актива обусловлено повышением качества готовых продуктов, в производстве которых данный актив участвует, перерабатывая исходные потоки информации.

Ученые здесь не используют слово "энтропия" (и связанные с ним понятия), хотя вплотную к нему подошли. Что такое *"повышение способности совершать работу"*, как не понижение *энтропийной цены* энергии, её уровня *диссипативности*? И что такое *"понижение качества энергии путем рассеивания"*, как не *повышение энтропийных (диссипативных) характеристик* энергии? Таким образом, повышение "качества" энергии означает снижение уровня её энтропийности. Вспомним также, что *энтропия* связана обратной зависимостью с *информацией*. Следовательно, можно сказать, что повышение качества (концентрации) энергии означает увеличение её *информативности*.

Если перенести предложенную американскими учеными модель поэтапного наращивания качества (концентрации) энергопотоков на эволюцию природы, получим бесконечно продолжающийся во времени процесс

последовательного увеличения информативности вещественно-энергетических потоков.

Прогрессивное социально-экономическое развитие – одна из форм этого процесса, в ходе которого человек постоянно повышает уровень *упорядоченности* (способности осуществить полезную работу) используемых им материальных активов. При прогрессивном развитии, следовательно, каждое последующее состояние системы (уровень развития производительных сил, достигнутые знания, навыки людей, содержание денежных средств, пр.) является информационно более содержательным по сравнению с предыдущим.

Таким образом, можно сказать, что *время* является таким же системно- и *информационно формирующим фактором*, как и стадии производства. При прогрессивном развитии будущее является более *информативным* по отношению к настоящему, а настоящее – по отношению к прошлому (рис. 1.1 б). Соответственно, при регрессивном, затухающем развитии можно констатировать обратное. Напомним, что под *информативностью* системы понимается степень упорядоченности системы, выражающаяся в её приспособленности для выполнения определенных функций.

В процессе развития *более упорядоченные* (информативные) материально-энергетические активы воздействуют посредством отрицательной обратной связи на *менее упорядоченные* материально-энергетические активы. Таким образом, *информация* является организующим (усиливающим) фактором. Вследствие этого, *информация* при выполнении работы в определенных пределах может заменить *энергию* и другие материальные или денежные средства с их экономией.

*Количественной мерой информационного статуса* капитала можно считать максимальный потенциально возможный эффект от его использования – в частности, объем свободной энергии (квазиэнергии: дохода, прибыли), которая может быть вовлечена в систему или сэкономлена в ней благодаря использованию единицы данного вида капитала

***Информационный статус*** любого производственного *актива* обусловлен *качеством* и *ценой товаров*, которые производятся с его помощью (или качеством и ценой выполняемых им производственных функций).

На производстве максимальная эффективность достигается, когда *информационные статусы* соединяемых в производственном процессе видов капитала близки друг к другу.

Анализ взаимодействия потоков энергии различного качества (согласно терминологии Одумов, низкоконцентрированной и высококонцентрированной; согласно терминологии используемой в данной книге, – с меньшим и большим информационным статусом) позволил Г. и Э. Одумам сделать два важных вывода.

Первый вывод заключается в том, что *энергия высокого качества* может выступать в качестве мощного организующего начала потоков энергии низкого качества. Она способна значительно повышать эффективность их использования, усиливая результаты их действия. В широком смысле под энергией высокого качества следует подразумевать информацию (или же активы с большим информационным содержанием), а под энергией низкого качества материально-энергетические факторы (или же активы с низким информационным содержанием). Указанное организующее начало потоков энергии высокого качества чаще всего выполняет роль механизмов отрицательной обратной связи, поддерживающей определённое состояние (гомеостаз) системы.

Второй вывод заключается в том, что *энергия низкого качества* может выступать в качестве иницирующего начала для потоков энергии высокого качества. Речь идет о возможности инициирования при помощи низкотратных (дешевых) активов процессов развития социально-экономической системы, отнесённых в будущее. В данном случае потоки низкокачественной энергии (или материально-энергетические активы) выступают в качестве инструментария для реализации механизмов положительной обратной связи, предполагающих целенаправленную трансформацию существующего состояния (гомеостаза) системы для обретения ею нового устойчивого состояния.

Информационное воздействие на потоки энергии позволяет выполнять еще одну важную функцию. Это функция *отбора* наиболее эффективных потоков или потоков, обладающих определёнными свойствами, востребованными для конкретных условий (обстоятельств). В данном случае словосочетание *энергетический поток* можно понимать и буквально – как поток энергетической субстанции, и расширенно – как принятый в результате *управленческого решения* вариант, использования любых видов ресурсов (сырья, материалов, энергии, информации) более низкого уровня *упорядоченности* (т.е. имеющих более низкий *информационный статус*, (а согласно определению Одумов, более низкое качество) по сравнению с корректировочным ресурсом. Последний можно трактовать как ресурс, позволяющий принимать решение. Им, в частности, может быть техническое средство, повышающее производительность труда или руководитель, организующий работу коллектива с максимальной эффективностью. В данном случае можно говорить, что данный материальный или материально-информационный фактор осуществляет *информационный контроль* за энергетическим (квазиэнергетическим) потоком более низкого качества.

## 1.9. Энергоэнтропийные основы функционирования систем

**Производство энтропии**, сопровождаемое *снижением упорядоченности*, является неотъемлемым свойством любых природных и общественных систем. Происходит это в силу нескольких причин: 1) неотвратимого *износа* компонентов системы; 2) *потерь энергии* на функционирование системы; 3) необратимого *рассеивания* (диссипации энергии) во внешнюю среду. Всё это обуславливает повышение *неупорядоченности* системы.

В экономических системах, производство энтропии связано, в частности, с физическим износом материальных активов, снижением эффективности использования информационных факторов (часть из них устаревают, другая – утрачивается или забывается), нарушением внутрисистемных и внешнесистемных связей (в частности, по разным причинам прерываются поставки сырья от традиционных поставщиков, из-за снижения спроса на выпускаемую продукцию ряд оптовых покупателей снижают заявки на её приобретение).

На осуществление своей деятельности (закупку сырья, производство и реализацию продукции) предприятие ежедневно расходует свои средства. Даже предприятие, временно не выпускающее продукцию, вынуждено нести расходы: поддерживается работоспособность производственных площадей, выплачивается (хоть и в уменьшенном виде) зарплата персоналу, присутствуют организационные затраты (арендные платежи, плата за землю, пр.). Но эти текущие затраты, обуславливающие производство энтропии, не ограничиваются.

Предприятие вынуждено также нести часть непроизводительных издержек – затрат квазиэнергии (утрата кондиций части продукции, невозможность реализации отдельных её объёмов или её вынужденная реализация по заниженным ценам, налоги, коррупционные платежи, спонсорские выплаты, пр.).

**Преодолеть нарастание неупорядоченности** можно только целенаправленной деятельностью по *воспроизводству упорядоченности* (условно, *отрицательной энтропии*) в системе. Для этого в системе должны постоянно восполняться убывающие запасы *свободной энергии*. Это может происходить только за счет вовлечения системой свободной энергии из внешней среды.

**Энергоэнтропийный баланс** учитывает соотношение процессов производства и оттока энтропии в системе.

Построение *энергоэнтропийного* баланса основывается на анализе изменения величины *энтропии* системы. Изменение энтропии открытой стационарной системы складывается из двух составляющих: *прироста энтропии*, производимой *внутри* системы (из-за самопроизвольного разупорядочения системы) и изменения энтропии за счет *внешнесистемного* обмена.

Принципиальную формулу *энергоэнтропийного баланса*, соответствующую *стационарному* состоянию системы, можно представить, исходя из предположения, что количество производимой в системе энтропии ( $\delta$ ) будет компенсироваться её оттоком за счет поступления *свободной энергии* извне (выражение в правой части равенства), т.е.:

$$\int \delta dV = \frac{1}{T} \int j_i dX_i, \text{ или:} \quad (1.5)$$

$$\int \delta dV - \frac{1}{T} \int j_i dX_i = 0. \quad (1.6)$$

где  $\delta$  – величина, называемая функцией диссипации; показывает производство энтропии в единицу времени ( $dt$ ) в единице объёма ( $dV$ ) системы;

$j_i$  можно трактовать как *потоки свободной энергии различных (i) субстанций* (массы вещества при диффузии, тепла при теплообмене, заряда при электротоке, объёма реализуемой продукции при экономической деятельности и т.п.). В первом приближении может характеризовать поток отрицательной энтропии в систему, или отток положительной энтропии из системы.

$dX_i$  – *энергоэнтропийные движущие силы* (удельные разности концентраций, разности температур, разности электрических потенциалов, разности экономических потенциалов потребителей и производителей (спроса и предложения), обусловленных отсутствием у одних нереализованной потребности в определенной группе товаров и готовности за них заплатить, а у других – избытком этих товаров и желанием получить соответствующую сумму денег от их продажи).

$T$  – параметр, характеризующий достигнутый ранее уровень *упорядоченности системы*.

Учитывая то, что на практике первый член вышеприведенной формулы всегда положителен (самопроизвольно энтропия системы может только увеличиваться, т.е. быть больше «нуля»), можно сделать вывод, что условия равенства будут соблюдаться, только если второй член, представляющий количество поступающей в систему свободной энергии, по знаку также будет положительным (количество поступающей в систему извне свободной энергии будет превышать затраты на её привлечение), а количественно – по абсолютной величине – будет равным первому члену. В этом случае отток энтропии из системы (производство отрицательной энтропии) за счет внешнесистемного обмена будет компенсировать возрастание энтропии внутри самой системы.

Выражение в левой части уравнения может быть названо *темпом изменения энтропии* системы. Соответственно выражение, имеющее противоположный знак, может быть названо *темпом изменения отрицательной энтропии* (негэнтропии) -  $\xi$ , или темпом увеличения *свободной энергии* в системе. Это может быть выражено формулой:

$$\xi = - \left( \int \delta dV - \frac{1}{T} \int j_i dX_i \right), \text{ или:} \quad (1.7)$$

$$\xi = \frac{1}{T} \int j_i dX_i - \int \delta dV. \quad (1.8)$$

При *стационарном* состоянии системы уровень её *отрицательной энтропии* будет оставаться постоянным, т.е. темпы изменения последней будут равны нулю:

$$\frac{1}{T} \int j_i dX_i - \int \delta dV = 0. \quad (1.9)$$

Как видим, формулы 1.6 и 1.9, характеризуя принципиально разные величины, показывают одинаковый итог. Немного утрируя, можно сказать, что формула 1.6 показывает, что «стакан наполовину пуст», а формула 1.9 – что «стакан наполовину полон». Чтобы сравнение было максимально точным, добавим, что жидкость в стакане находится в подвижном состоянии: часть её постоянно из стакана выливается, а другая – постоянно пополняется. Причем темпы пополнения стакана всегда равны темпам его опорожнения. Добавим, что опорожнение стакана символизирует *снижение его упорядоченности* (увеличение энтропии), а пополнение – можно считать аналогом обратного процесса – *оттока энтропии* (увеличения упорядоченности).

**Снижение энтропии** будет достигаться лишь в том случае, если *отток энтропии* будет превышать её образование внутри системы.

*Формулы энергоэнтропийного баланса* принципиально отличаются от формул энергетического баланса, так как содержат *время* и предполагают соблюдение условий устойчивости системы в единицу времени.

Темпы производства энтропии внутри системы зависят от степени её упорядоченности. Последняя в свою очередь формируется из двух величин: уровней *структурной* и *функциональной упорядоченностей*.

**Уровень структурной упорядоченности** характеризует совершенство информационного построения (конструктивности) системы. Это подразумевает: определенный уровень *сложности* и *иерархического построения*; совершенство *технологических идей*, заложенных в конструкцию системы; *алгоритм деятельности* её подсистем; надежность *внутрисистемных связей*; сложность *информационной программы* управления процессами

функционирования системы в пространстве и времени; возможность *адаптации* к изменениям внешней среды, пр.

**Уровень функциональной упорядоченности** характеризует: совершенство процессов функционирования (эксплуатации) системы, степень реализации её возможностей в реальном времени и пространстве. Иными словами, это то, что ассоциируется со словами «порядок» и «беспорядок» в работе системы.

**Прирост упорядоченности** системы прямопропорционален темпам её притока за счет внешнесистемного обмена и увеличения свободной энергии в системе и обратнопропорционален достигнутому уровню упорядоченности.

**В динамической системе** изменение её состояния зависит от двух причин: *величины* воздействующего фактора и *продолжительности* его действия.



## Глава 2

# Пространство и организационные основы развития

### 2.1 Пространство существования и развития систем

**Понятие пространства.** Все системы (включая экономические) функционируют и развиваются в пространстве и времени.

**Пространство** есть форма бытия материи, характеризующая ее *протяженность, структурность, сосуществование и взаимодействие* элементов во всех материальных системах (Философский, 1983).

В рамках классической физики к всеобщим свойствам абсолютного пространства относят *протяженность, связанность, непрерывность, однородность* (равноправность всех его точек), *изотропность* (равноправность всех его направлений) и др.

**Протяженность** означает рядоположенность и сосуществование различных элементов: точек, отрезков, объемов и т.п. – предполагающие возможность прибавления к каждому данному элементу некоторого следующего элемента или возможность уменьшения числа элементов. «Протяженной можно считать любую систему, в которой возможны изменения характера связей и взаимодействий, составляющих ее элементов, их числа, взаимного расположения и качеств, особенностей. Это означает, что протяженность тесно связана со структурностью материальных систем, имеющей атрибутивный характер (т.е. она внутренне присуща данным системам). Непротяженные объекты не обладали бы структурой, внутренними связями, способностью к изменениям» (Философский, 1983).

**Связность** означает «отсутствие каких-либо «разрывов» в пространстве и нарушения близкодействия в распространении материальных воздействий в полях» (там же).

Вместе с тем пространству свойственна относительная *прерывность*, проявляющаяся в *раздельном существовании материальных объектов и систем*, имеющих определенные размеры и границы, а также в существовании *многообразия структурных уровней материи* с различными пространственными отношениями.

Общим свойством пространства, обнаруживающимся на всех известных структурных уровнях, является *трёхмерность*, которая органически связана со структурностью систем и их движением. Все материальные процессы и взаимодействия реализуются лишь в пространстве трёх измерений. В одномерном или двумерном пространстве (линия, плоскость) не могли бы происходить взаимодействия вещества и поля.

С протяжённостью пространства неразрывно связаны его *метрические свойства*, выражающие особенности связей пространственных элементов, порядок и количественные законы этих связей. В природе различие метрических свойств пространства определяется неоднородностью структурных отношений в системах, в частности, распределением тяготеющих масс и величиной гравитационных потенциалов, определяющих «искривление» пространства (Философский, 1983).

***Специфические свойства пространства.*** К специфическим (локальным) свойствам пространства материальных систем относятся:

- *симметрия и асимметрия;*
- *конкретная форма и размеры;*
- *местоположение, расстояние между телами;*
- *пространственное распределение вещества и поля, границы, отделяющие различные системы.*

Все эти свойства зависят от структуры и внешних связей тел, скорости их движения, характера взаимодействий с внешними полями.

Пространство каждой материальной системы принципиально незамкнуто, непрерывно переходит в пространство другой системы (или систем), которое может отличаться по метрическим и другим локальным свойствам. Отсюда проистекает многосвязность реального пространства, его неисчерпаемость в количественном и качественном отношениях.

***Пространство социально-экономических систем.*** Свое собственное *пространство развития* имеют экономические системы. В частности, Г.Б. Клейнер предлагает подход, согласно которому экономика страны (мегаэкономика) является социально-экономическим пространством (универсумом), в котором функционируют, создаются и ликвидируются социально-экономические системы. Базисными характеристиками в такой концепции есть *геометрическое пространство* и *время* (Клейнер, 2004; Клейнер, 2008).

Согласно Ю.В. Храмову, *социально-экономическое пространство* формируется во взаимодействии *природных факторов* (местности, территории, ландшафта) и *антропогенных объектов*: населенных пунктов, предприятий, коммуникаций (Храмов, 2008). Таким образом, можно предположить, что в формировании пространства социально-экономических систем принимают участие не только материальная, но и информационная среда (в частности, экономические отношения, взаимоотношения с природной средой, пр.).

О.А. Бияковым в основу определения *экономического пространства* положен процессный подход. Согласно ему, в качестве базового системообразующего элемента экономического пространства рассматривается *экономический процесс*. При этом предполагается, что пространство фор-

мируется под воздействием соотношений между экономическими процессами хозяйственных субъектов и совокупным экономическим процессом, обуславливающим возможные результаты экономической деятельности (Бияков, 2004).

Согласно В.Н. Лексину и А.Н. Шведову, пространство макроэкономической системы (государства) формируется комплексом *институтов*, определяющих общественные отношения в рамках данной территории (Лексин и др., 1997).

А.В. Бакурова выделяет такие *функции* экономического процесса (Бакурова, 2010):

- *институциональную* (состоит в создании и поддержании институциональной среды, в которой осуществляется экономический процесс);
- *регулирующую* (формирует направленность экономической деятельности, которую задает институциональная среда);
- *синхронизирующую* (предполагает выравнивание во времени циклов деятельности отдельных элементов);
- *корректирующую* (предполагает решение проблемы согласования экономических интересов отдельных субъектов с целью снижения транзакционных издержек);
- *оптимизационную* (предполагает повышение уровня конкурентоспособности за счет формирования партнёрских отношений);
- *информационную* (предполагает аккумуляцию информации, которой могут воспользоваться субъекты для снижения энтропии в пространстве и повышения уровня его упорядоченности).

По всей вероятности, к перечисленным указанным автором функциям можно добавить еще как минимум две:

- *ресурсную* (предполагающую наличие необходимых ресурсов, формирующих условия для деятельности субъектов);
- *мотивационную* (формирующую необходимые стимулы для развития и осуществления инновационной деятельности через конкуренцию и ограничения).

## **2.2. Организационные структуры и формирование экономических систем**

**Роль структуры и иерархии в формировании систем.** Функциональная деятельность систем, в том числе, явления синергизма реализуются в ходе взаимодействия элементов системы. Оно является результатом не простого механического контакта подсистем между собой, но воспроизводится вследствие сложнейших процессов взаимного обмена веществом,

энергией и информацией. Чрезвычайно важную роль играет характер отношений между элементами системы. Они же зависят от специфики связей между элементами в структурном построении системы и уровнями их подчинения в иерархии системы. Вот почему исследование предпосылок эффективного функционирования системы и явления синергизма предполагает системное понимание категорий *структура* и *иерархия*.

Само понятие *системы* (напомним её краткое определение: *целое, большее суммы образующих его частей*) предполагает, что она состоит из отдельных частей (компонентов, элементов, объектов, сущностей). Эти составляющие по своему содержанию являются тоже системами, только более низкого (подчиненного) уровня. Их принято называть *подсистемами*. Компоненты, из которых состоят подсистемы могут называться под-подсистемами.

В свою очередь, системы объединяются в более крупные системные образования, которые называются *надсистемами*. Более высокий системный уровень, формируемый надсистемами, называется над-надсистемами.

В качестве примера можно представить такой системный ряд: под-подсистемы – частицы; подсистемы – атомы; системы – молекулы; надсистемы – клетки; над-надсистемы – организмы.

**Модели систем.** Для исследования систем и прогнозирования их поведения используются *модели*.

Под *моделью* обычно понимают некий объект-заменитель, который в определенных условиях может заменять объект-оригинал, воспроизводя интересующие нас свойства и характеристики оригинала. Модель представляет собой отображение каким-либо способом существенных характеристик объектов, процессов и их взаимосвязей с реальными системами (Лапыгин, 2010).

*Модель* является инструментом, а *моделирование* – методом, исследования систем. Смысл *моделирования* заключается в том, что исследуется один объект – модель системы, – а выводы переносятся на другой объект-оригинал системы. Любая модель всегда беднее оригинала.

Используются различные формы построения модели:

*графическая модель* – объект, геометрически подобный оригиналу;

*функциональная модель* – воспроизводство физического объекта, имеющего по каким-либо параметрам сходство с оригиналом;

*описательная (дескриптивная) модель* – словестное описание объекта-оригинала либо сравнительная характеристика двух объектов, одним из которых есть оригинал;

*математическая модель* – совокупность математических символов (уравнений, неравенств, матриц и т.д.) для описания параметров состояния или поведения системы.

Ю.Н. Лапыгин: «Примером статических моделей могут служить деньги (модель стоимости), фотография (модель конкретного объекта) или топографическая карта местности; динамических моделей – процесс обтекания модели самолета в аэродинамической трубе на различных режимах полета или демонстрация видеоролика, зафиксировавшего технологический процесс изготовления какого-либо продукта. Можно выделить абстрактные модели (образы, приходящие в сознание человека во сне), знаковые (математические модели) и т. д.» (Лапыгин, 2010).

В зависимости от характера содержания моделей они могут быть классифицированы на следующие группы:

- *модель типа «черный ящик»* (понятие «черный ящик» было предложено У. Р. Эшби); характеризует взаимосвязь между «входом» и «выходом» системы, т.е. описывает (не касаясь внутреннего содержания системы), что поступает в систему из внешней среды и что система передает во внешнюю среду;

- *модель состава*; характеризует, из каких элементов состоит система и каково их содержание;

- *модель структуры*; описывает элементы и связи (характер взаимодействия) между ними.

**Понятие о структуре.** Взаимосвязи частей в системе характеризуются *структурой*, а многоуровневое (напоминающее матрешку) построение системы представляет собой *иерархию* её подсистем.

**Структура** – это категория, характеризующая взаимное расположение и систему отношений (связей) элементов в рамках единого целого (Мельник, 2005; Сурмин, 2003; Філософський, 2002).

Фактически *структура*, описывая отношения и связи между компонентами системы, характеризует с той или иной степенью детализации и точности информационное содержание системы. Структура также может давать представление о внешних связях подсистем. Впрочем, можно сказать и иначе: структура надсистемы характеризует информационную картину взаимодействия между входящими в неё системами. Ведь надсистема является внешней средой для каждой из систем.

Ю.П. Сурмин: «Структура оказывается намного богаче состава, ибо *состав* отвечает на вопрос «из чего состоит система», а *структура* обеспечивает ответ на более сложный вопрос: «Как устроена система»» (Сурмин, 2003).

Структура может включать в себе следующие основные характеристики:

- *число элементов* в системе;
- *число связей*, характеризующих сложность системы;
- *число и качественные характеристики взаимодействий*, которые определяют специфические стороны функционирования системы (напр., её устойчивость, выживаемость, продуктивность, пр.);
- *интенсивность* (частота) взаимодействия элементов, т.е. количество связей, приходящихся на один элемент;
- *число и характер внутренних связей* (характеризуют внутреннее устройство системы);
- *число и характер внешних связей* (характеризуют взаимодействие системы со средой).

Как следует из вышеприведенного материала, элементы (подсистемы) в системе находятся не сами по себе, а *связаны* между собой. **Под связью** понимается любого рода взаимоотношения между частями системы (Сурмин, 2003).

Связи характеризуют *взаимозависимость* и *взаимные ограничения* между элементами системы, которые определяют обмен между элементами, веществом, энергией и информацией. Связи играют исключительно важную роль в системе, определяя её информационное содержание.

Связи выполняют в системе несколько функций, наиболее важными из них являются (Сурмин, 2003):

- *системообразующая* – связи выступают основой архитектоники системы, обеспечивают взаимодействие элементов, их взаимное влияние, участие в общесистемных процессах;
- *специфицирующая* – связи задают конкретные свойства системы, ее специфику. Определенный набор, характер, направленность и другие характеристики связей системы определяют ее свойства, функциональные возможности и развитие;
- *витальная* – связи обеспечивают жизнедеятельность системы, они поддерживают обмен системы с окружающей средой, изменения в них определяют характеристики различных этапов развития системы;
- *управленческая* – связи обеспечивают реализацию функций управления и действие механизма обратных связей.

Существуют различные методы формализации (т.е. моделирования, описания) структур. Они могут быть названы *структурными схемами*.

**Структурная схема** в отличие от *структуры* отражает не фактическую картину положения, связей и взаимодействия элементов системы, а такую, которая соответствует имеющимся знаниям и представлениям фор-

мирующих её людей либо их ожиданиям (желаниям), на основе которых формируется прообраз структуры как системы в будущем.

В силу сложности отражения процессов изменения состояния предметов природы *структурные схемы* следует признать в той или иной степени статистическими категориями. Они либо фиксирует статическое состояние элементов и связей системы, либо отражают застывшую картину динамики происходящих процессов. Преодолеть эту ограниченность структурных схем пытаются посредством формирования *тактических схем*.

**Тактическая схема** в определённых пределах времени или обстоятельств предусматривает изменение состояния элементов (положения, параметров) и связей системы в ответ на происходящие в системе или внешней среде изменения.

Можно привести ряд примеров, иллюстрирующих использование структурных и тактических схем.

В частности, в периодической таблице Менделеева представлены атомные структуры образования молекул различных веществ.

В таблицах межотраслевых балансов, используемых в известном методе В. Леонтьева «затраты-выпуск», показана структура *выпуска* и *использования* продукции различными секторами экономики. Иными словами, – структура взаимодействия экономических секторов между собой. При этом одна шкала таблицы характеризует *затраты* определённого сектора (т.е. объем продукции, которую данный сектор получает от каждого из других секторов), а другая – выпуск продукции (т.е. то, что данный сектор передает другим секторам).

Тактические схемы, используемые в различных видах спорта, фактически представляют собой структуры связей (взаимодействия) игроков между собой и возможные векторы их противодействия игрокам противника. Аналогичную роль выполняют применяемые в военном деле тактические карты, где вместо игроков на условной территории фигурируют военные подразделения.

В управлении широко используются графические методы описания структур, в частности, сетевые и линейные графики, которые фактически показывают масштабированные во времени структурные связи между отдельными исполнителями или производственными подразделениями (рис. 2.1).

**Организационные структуры.** В управлении широко используются различные *схемы взаимодействия* между отдельными исполнителями или подразделениями, обычно называемые в экономической литературе *организационными структурами*. Они характеризуют взаимоотношения между управляющей и управляемой системами (между руководителями и исполнителями). На рис. 2.2 показаны схемы базовых организационных структур

формирования общественных систем – *линейная* и *функциональная* (Акимова, 2010; Минцберг, 2004).

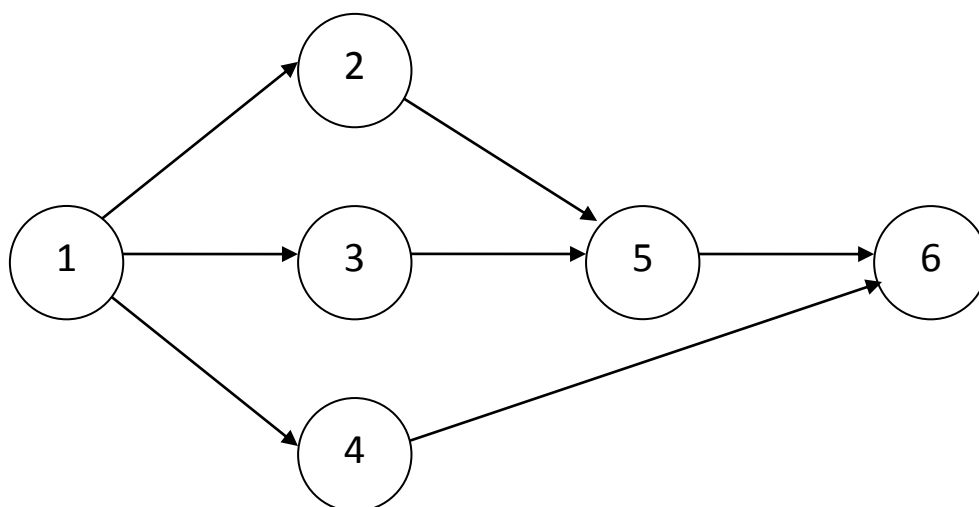
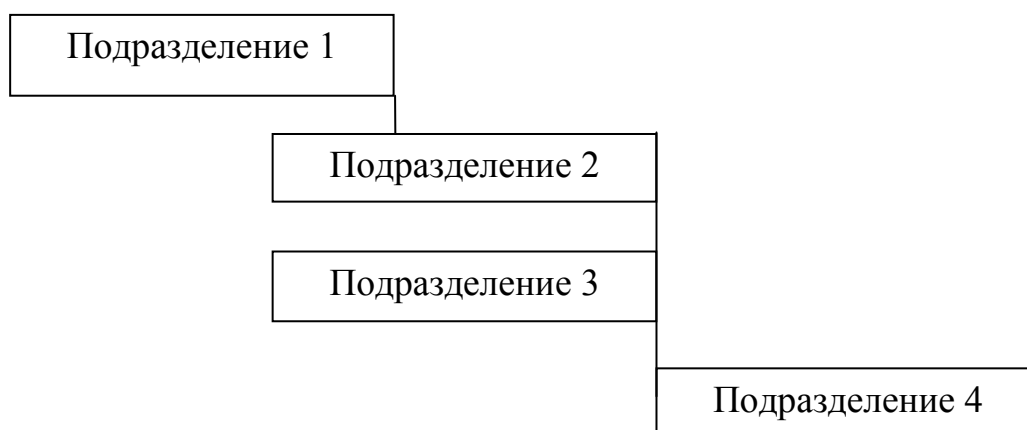


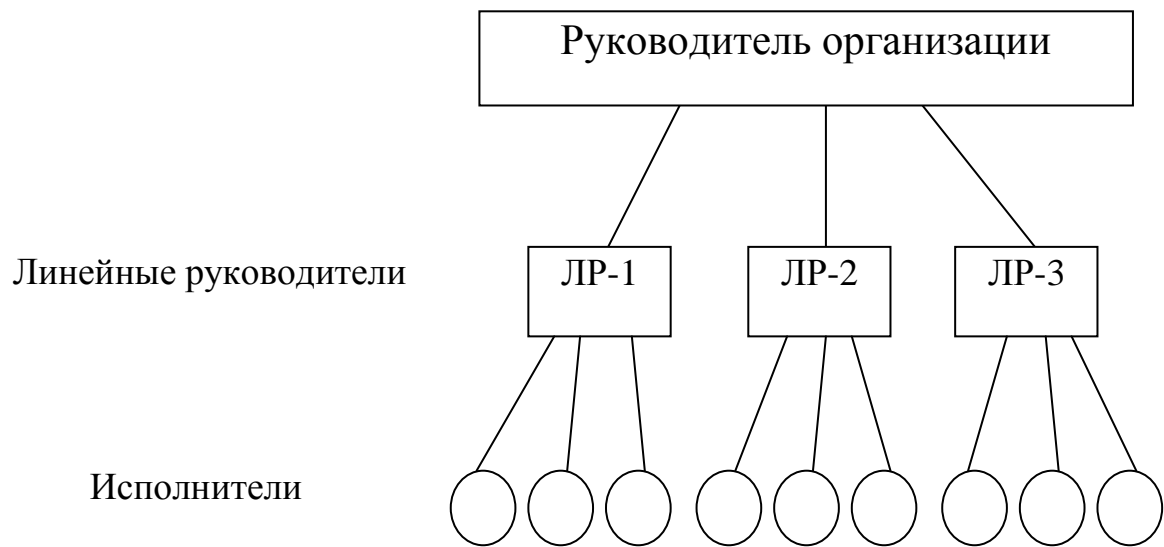
Рис. 2.1 а) Простейший *сетевой график*, кружками показаны исполнители (производственные подразделения) или события (например, начало или завершение определенного вида работ); стрелками – связи между исполнителями или виды работ, переводящие одни события в другие; над стрелками может быть показана другая информация, важная для планирования работы, например: трудоемкость работ (чел-часы или трудо-дни), стоимость выполнения работ и другие характеристики.



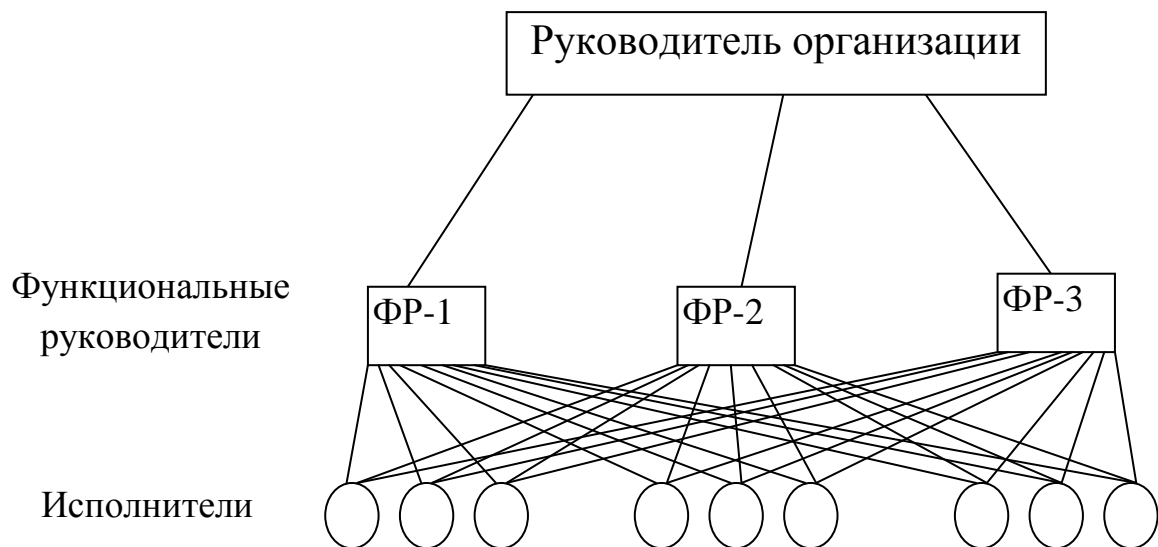
б) Простейший *линейный график*; линейными блоками показаны исполнители (производственные подразделения или виды выполняемых ими работ), по горизонтальной оси масштабируется время выполнения работ данным подразделением, по вертикальной – может быть масштабирована трудоемкость (или другие затратные характеристики) данного вида работ.

Рис. 2.1. Простейшие схемы структурного взаимодействия между исполнителями или видами работ





а) линейная структура



б) функциональная структура

Рис. 2.2. Схема базовых организационных структур

Каждая из представленных систем обладает не только неоспоримыми преимуществами (см. табл. 2.1), но и существенными недостатками. Поэтому в современной экономической жизни, как правило, используются «гибридные» схемы структур, образованные за счет комбинации упомянутых двух видов структур (рис. 2.3).

Таблица 2.1. Краткая сравнительная характеристика организационных структур

<i>Название, характеристика</i>	<i>Преимущества</i>	<i>Недостатки</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
<i>Линейная.</i> Прямое распорядительство линейными руководителями. <i>Сфера применения</i> – организации малого бизнеса	Единоначалие, простота управляющего воздействия четкая система взаимных связей между руководителями и подчиненными, быстрота реакции на указания, личная ответственность за результаты как руководителей, так и подчиненных	Ограниченность компетенции руководителей, высокий риск ошибок руководителя не «смягчается» возможными корректировками со стороны, не активизируется межбригадный синергизм
<i>Функциональная.</i> Функциональные руководители воздействуют на исполнителей, в рамках своих компетенций. <i>Сферы применения:</i> проектные разработки, учебный процесс	Достигается высокая компетентность руководителей, специализирующихся в определенных сферах знаний, активизируется обмен информацией между исполнителями их согласованная деятельность	Нарушается принцип единоначалия, происходит дублирование и несогласованность указаний и распоряжений
<i>Штабная.</i> Функциональные руководители оказывают воздействие на исполнителей только через линейных руководителей. <i>Сфера применения:</i> производственные подразделения (цехи)	Повышается компетентность управляющего воздействия по сравнению с линейной системой, уменьшается несогласованность руководства по сравнению с функциональной структурой	Слабое взаимодействие подразделений по горизонтали; снижается роль и ответственность функциональных руководителей, на верхнем уровне аккумулируется полномочия по решению не только стратегических, но и операционных задач
<i>Матричная</i> обеспечивается двойное подчинение исполнителей: а) <i>линейному</i> руководителю (руководитель проекта), который контролирует сроки, качество, координацию, решает организационные вопросы, взаимодействует с вышестоящим начальством, пр.; б) <i>функциональному</i> руководителю (специалисту по двигателям, роторам, электрооборудованию, пр.), который руководит разработками в своей области. <i>Сфера применения</i> – проектные разработки	Гибкость управления и быстрота реагирования на изменившиеся условия; вовлечение специалистов в активную творческую работу, синергизм руководителей и исполнителей в рамках одного проекта, активный обмен информацией и ресурсами между проектами	Сложность управления, затруднено установление четкой ответственности за работу подразделений, значительный риск возникновения конфликтов между различными видами руководителей

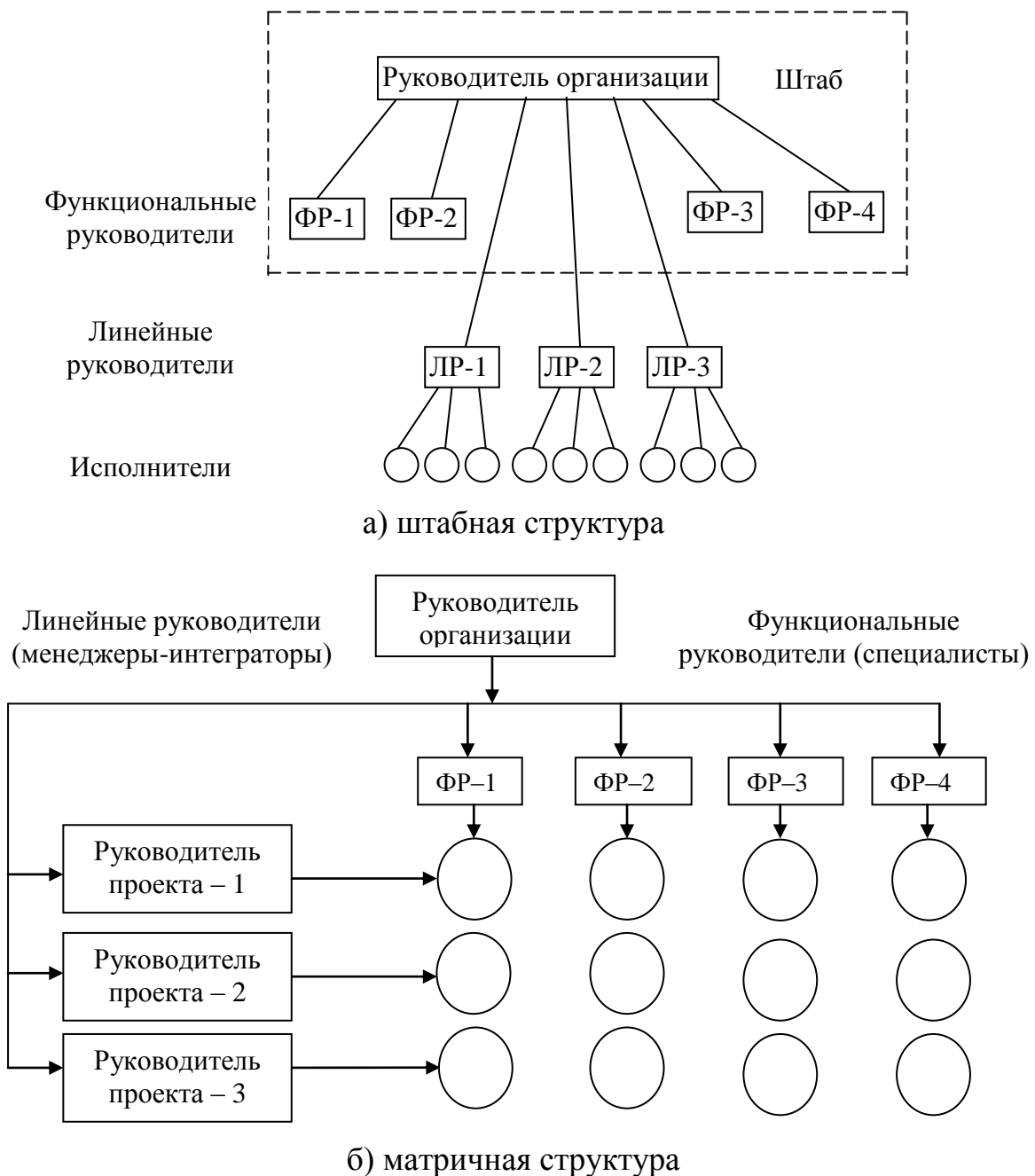


Рис. 2.3. Схемы организационных линейно-функциональных («гибридных») структур

К таким видам структурных схем, в частности, относят *штабную* и *матричную* структуры. В штабной структуре функциональные руководители (например, конструктор, технолог, электрик, пр.) могут выходить на исполнителей только через линейных руководителей (например, начальника цеха или участка). При матричной структуре руководитель проекта (например, ведущий конструктор установки) выполняет роль линейного руководителя, а функциональные руководители (конструкторы, технологи)

координируют в пределах своей компетенции проектирование и изготовление отдельных узлов (двигателя, ротора, уплотнений, пр.). Конструируя подобные схемы, пытаются в максимальной степени использовать преимущества каждой из структур, «смягчая» их недостатки.

Структуры играют чрезвычайно важную роль в реализации синергетических эффектов экономических систем. Именно структуры, формируя информационный алгоритм взаимодействия элементов системы между собой, создают организационные предпосылки синергизма. Целесообразно отметить несколько важных моментов.

**Динамизм структуры.** Любая структура – это не застывшая карта, указывающая взаимное расположение подсистем и межэлементных связей, но динамическая программа формирования системы, которая должна *воспроизводиться ежемоментно* – т.е. так же, как ежемоментно воспроизводится сама система в многообразии ее метаболических потоков и информационных связей.

**Формальная и неформальная структуры.** Любая *формальная* организационная структура системы – лишь исходный эскиз развития структуры, которая многократно корректируется в зависимости от происходящих изменений. Кроме понятия *формальная организационная структура* в теории управления используется понятие *неформальная организационная структура*.

**Неформальная структура** – это структура, характеризующая реальные связи между элементами системы в отношении их соподчинённости и выполняемых функций.

Использование понятий *формальная* и *неформальная* структура уместно лишь по отношению к общественным системам. В природе все системы, а соответственно, и их структуры являются естественными, не требующими их формализации.

*Неформальная* структура социальных систем – это произвольная реакция элементов (субъектов) системы на несовершенство формальной структуры и её несоответствие реальным целям функционирования элементов системы (во всяком случае, тем, которые видят перед собой субъекты, формирующие формальную структуру системы). Функционирование неформальной структуры – это попытка скорректировать решения и действия формальных лидеров, обеспечивающих реализацию формальной структуры.

**Различие между структурой и синергизмом.** Организационные структуры, как и любые информационные программы, определяющие информационный алгоритм формирования из отдельных частей системы как единого целого, не являются понятиями, идентичными понятию *синергизм*. Первое – является информационной предпосылкой, второе – след-

ствием реализации этой предпосылки в ходе практического взаимодействия между собой элементов системы в пространстве и времени. Это взаимодействие может произойти, а может и не случиться в силу различных обстоятельств.

Даже самые продуманные организационные структуры и блестящие тактические схемы никогда не бывают совершенными до конца, так как неизбежно содержат в себе факторы неопределённости и случайности. Они могут не сработать, например, из-за психологической несовместимости соисполнителей, непредвиденного инцидента, который случился накануне с одним из исполнителей или его близкими, недостаточной мотивированности исполнителей, наконец, случайной задержки, произошедшей в ходе работ на одном из этапов. Эти и многие другие обстоятельства наряду с организационными структурами (тактическими схемами) являются исходными предпосылками возникновения и реализации явления синергизма.

### 2.3. Иерархия в организации экономических систем

*Иерархичность* – это функциональное *соподчинение* элементов целого (его подсистем) от низшего к высшему. Каждый уровень этой иерархии называют *рангом* системы. Соответственно, можно говорить о ранге атомов, ранге молекул, ранге клеток, ранге организмов и т.д. Каждый иерархический уровень (ранг) системы выполняет свои собственные функции.

*Функция* – это комплекс действий, устойчиво выполняемый системой, т.е. то, ради чего система существует. Система более высокого уровня приобретает новые свойства и начинает выполнять функции, которые не в состоянии выполнять её составные элементы (подсистемы).

В биологическом организме каждый орган выполняет свои собственные, жестко специализированные функции, обеспечивая унифицированную функцию существования всего организма. В автомобиле каждая деталь выполняет свою собственную функцию, но перевозить пассажиров или грузы на определенную дистанцию способен только автомобиль, интегрирующий функции своих отдельных подсистем.

Функции каждой системы, обусловлены условиями её функционирования в системе *более высокого уровня*, т.е. надсистеме. В частности, функции организма (биологической особи) обусловлены той экологической нишей, которую занимает данный биологический вид и конкретно данная особь в определённой экосистеме.

Функции производственного предприятия определяются теми видами деятельности, которые диктует для данного предприятия рынок. Если продукция, ранее выпускавшаяся предприятием, оказывается невостребованной на рынке, предприятие вынуждено осваивать новые виды продукции (если, конечно, оно располагает необходимыми предпосылками: достаточным капиталом, необходимыми производственными активами, навыками работающих и т.п.). Изменение спроса – не единственная причина, которая может заставить предприятие изменить свои функции в рыночной системе. К этому могут также вести: изменения на рынках сырья (например, рост цен вследствие возникшего дефицита), поведение конкурентов, изменение природных условий, проблемы в коммуникациях (в частности, блокирование транспортных каналов сбыта) и др.

На рис. 2.4 показана одна из возможных схем производственных иерархий на предприятии.

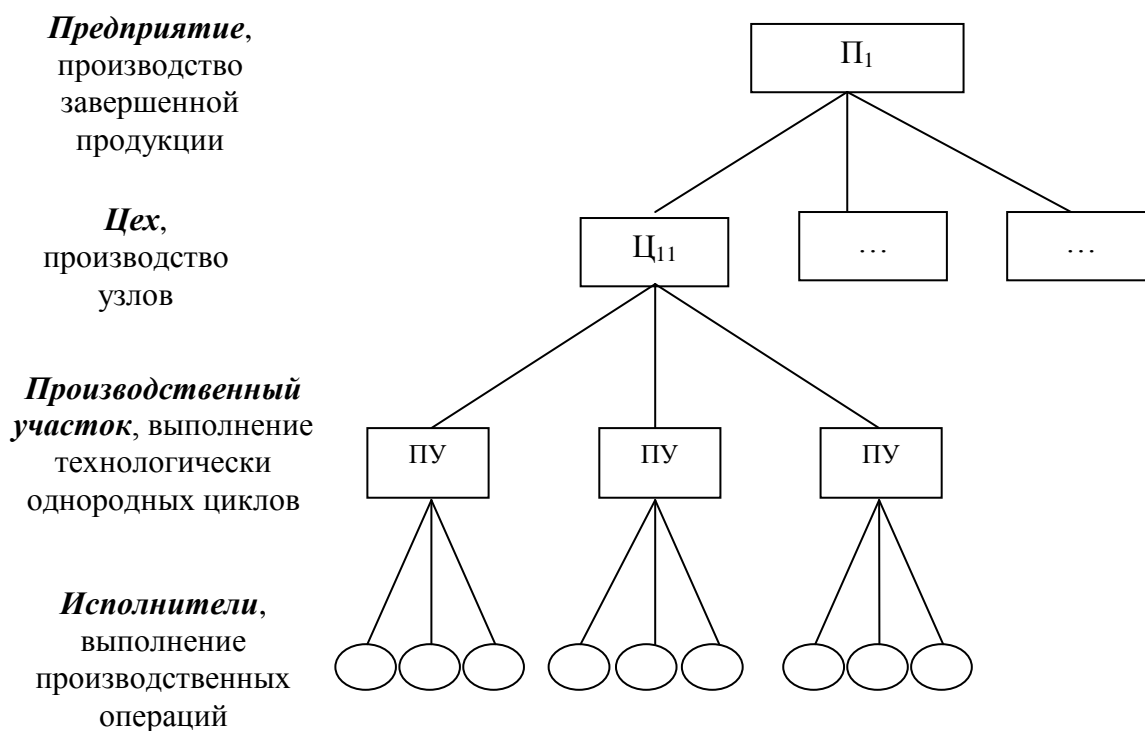


Рис. 2.4. Условная схема производственной иерархии в рыночной системе

Конечно, представленное на схеме соотношение иерархических уровней носит весьма условный и упрощенный характер, что объясняется ограниченными возможностями графического изображения. В частности, показанные на схеме в качестве самого низшего уровня системы под условным названием «исполнители», которые обеспечивают выполнение производственных операций, в действительности также замыкаются на различные виды рынков (т.е. являются продуктом их конечного распределения): рынок рабочей силы, рынок капитала, рынок технологий, рынок природных ресурсов.

В реальных условиях происходит постоянное взаимодействие и взаимная корректировка формальной и неформальной структур. При этом иерархические уровни, имеющие место в неформальной структуре могут существенно отличаться от иерархии, предусмотренной формальной структурой.

В книге «Структура в кулаке» Генри Минцберг даёт организационный срез производственной формы, характеризующей, в том числе, функции различных подразделений предприятия. При этом делает интересные выводы, что формальная иерархия предприятия, представленная автором в пять уровней (рис. 2.5) (в книге она называется *поток формальных полномочий*), существенно отличается от действительной иерархии реализации важнейших функций предприятия. В частности, автором выделяется четыре сферы деятельности, при реализации которых на предприятии формируются свои собственные иерархии, отличающиеся от формальной (Минцберг, 2004):



Рис. 2.5. Пять частей формальной структуры производственной фирмы и её структурные компоненты

- поток регулируемой деятельности (контроль за выполняемыми функциями);
- поток неформальных коммуникаций (показывает, кто с кем в действительности общается, и как образуются неофициальные центры власти и влияния);
- поток рабочих групп (показывает, как исполнители для выполнения задания объединяются в группы равноправных сотрудников);
- поток процесса принятия специальных решений (показывает, как происходит процесс принятия условного стратегического решения – от начала до конца).

Управление сложными экономическими системами требует наряду со знанием теоретических основ организации производства учитывать значительное число факторов, отражающих реальные отношения между субъектами (конкретными исполнителями и подразделениями) внутри предприятия. Именно они формируют фактическое ядро движущих сил, определяющих направления и интенсивность протекания процессов в экономической системе. Только на основе такого подхода можно своевременно и точно вносить коррективы в планы и организационные схемы, обуславливающие распределение полномочий, ответственности и ресурсов на предприятии. Это в свою очередь обеспечивает максимальную эффективность действия механизма обратных связей и позволяет обосновано управлять потоками ресурсов, производственными процессами, денежными средствами, действиями персонала.

#### **2.4. Роль структуры и иерархии в самоорганизации экономических систем и управлении ими**

*Предпосылки самоорганизации.* Одной из важнейших задач, которую приходится решать при управлении экономическими системами, является обеспечение их механизмами самоорганизации. Последнее предполагает выполнение функций: *самообеспечения* (самофинансирования, самокупальности), *самовоспроизводства*, *самоупорядочения* (самоконтроль, саморегулирование), *самосохранения*, *самосовершенствования*, *саморазвития* (подробней см. в Мельник, 2012).

Реализация указанных функций обеспечивается целым рядом предпосылок, главными из которых можно назвать: механизмы обратной связи, относительную свободу их осуществления элементами (подсистемами) системы, гибкие связи между элементами, способность элементов самоподстраиваться под условия внешней среды и согласовывать свое поведение с поведением других элементов системы, реальную возможность действия триады эволюционного механизма (изменчивость, наследственность, от-



бор). То, насколько успешно реализуются указанные предпосылки, зависит от структуры и иерархического построения системы.

В свете сказанного уместно обратить внимание на организационные принципы формирования экосистем в природе, которой в полной мере удалось решить проблему системной самоорганизации. Одним из ключевых факторов, благодаря которому достигается высокая эффективность функционирования и самоорганизации природных систем, является принцип биоцентризма в сочетании с экосистемной иерархичностью. Суть биоцентризма и экосистемной иерархии проступает при сравнении смысла, который предполагает понятие *соподчинения* (на него опирается базовое определение иерархичности) в иерархиях командного и экосистемного типов.

***Иерархия и соподчинение экосистемного типа.*** Для иерархии *природных* экосистем *соподчинение* означает то, что нижний уровень является звеном верхнего уровня, который, в свою очередь, является узлом более общей конструкции (см., например, рис. 2.6). Причем все эти узлы и звенья, каждый из которых является иерархическим уровнем, формируются, образно говоря, в условиях "свободной кооперации", которая строится на принципах *взаимовыгодности, взаимодополняемости и взаимообусловленности*.

Экосистемы самого низшего уровня (ЭК-1) – как самоорганизующиеся, относительно замкнутые системы – образуются в результате симбиоза живых организмов (сообществ продуцентов, консументов и редуцентов). Посредством своего "входа" и "выхода" каждая из этих экосистем взаимодействует соответственно с "выходом" и "входом" других экосистем того же уровня, образуя относительно замкнутую экосистему более высокого уровня (ЭК-2). Таким образом, уровень за уровнем (ЭК-3; ЭК-4 и т.д.) экосистемы образуют единую биосферу. Это самый высокий иерархический уровень организации экосистем на Земле. Однако нельзя сказать, что это самый *главный*, или *центральный* уровень. Потому что в биосфере *центром* является каждый из биологических организмов. Наименьшая из бактерий, перерабатывающая остатки льва, являясь "императором" собственных функций, ничуть не менее значима в процессе самоподдержания жизни в экосистеме, чем сам "царь зверей". Таким образом, экосистема обладает уникальным свойством *биоцентризма*, когда центр системы находится одновременно в каждом из биологических организмов. Следовательно, в биосфере "центр – везде; периферия – нигде!"

Только системы, организованные по биосферному принципу, способны эффективно функционировать и развиваться в природе и обществе. Именно этот принцип "удалось" реализовать рынку, где каждый производитель, удовлетворяя потребности покупателей, становится ведущим субъектом экономической системы.

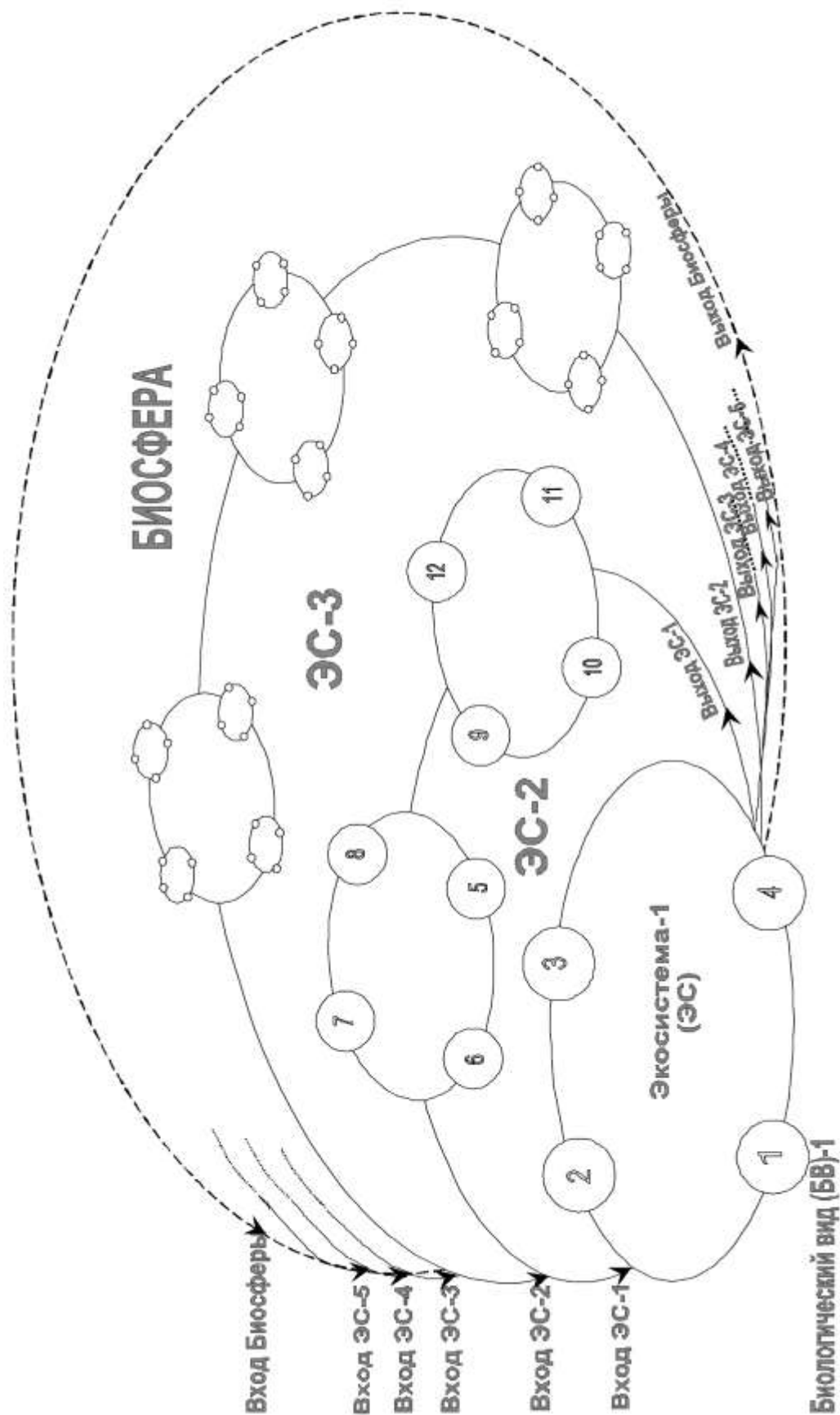


Рис. 2.6. Иерархическая организация экосистем

Очень важно осмыслить значение принципа биоцентризма в организации иерархий экосистемного типа. Это означает, что в центре системы находится самый низкий уровень иерархии системы, определяющий, в конечном счете, истоки материально-информационных потоков, т.е. ее жизнь, динамику и развитие.

**Иерархия и соподчинение в командной структуре.** Для командных управленческих структур (возможные их типы схематически показаны в предыдущем подразделе) **соподчинение** означает выполнение распоряжения вышестоящего уровня нижестоящими подчиненными. В компетенции вышестоящих руководителей находится формирование стратегии и тактики развития данной экономической системы. Это означает постановку целей, формулировку задач и определение необходимых средств достижения первых и решения вторых.

Самым главным (в командной структуре он называется "центральным") является верхний уровень: президент фирмы, глава государства, пр. Именно он своими командами определяет поведение всей системы. Функции нижестоящих руководителей заключаются: во-первых, в адаптации директивных указаний верхнего уровня к местным условиям; во-вторых (и это главное), в реализации этих команд на нижестоящих уровнях. Последнее означает и мотивацию, и контроль за выполнением, и оценку степени выполнения, и анализ причин возможного невыполнения. Третья функция – обеспечение обратной информационной связи, т.е. сбор и передача от нижнего уровня верхнему информации о ситуации внизу и реакции исполнителей на команды сверху.

Один из отличительных признаков организационных структур командного типа – наличие *директивного адресного* планирования (например, кому, в какие сроки, какую номенклатуру продукции, в каких объемах, за какую цену и т.д. – необходимо выполнить). В противовес этому в иерархических системах, построенных на биоцентричных принципах, подобные проблемы всецело решаются на самом низком уровне. Скажем, в рыночных условиях все перечисленные выше позиции определяются исключительно самими субъектами предпринимательской деятельности.

**Информационные аспекты структурного управления.** Экосистемная организация позволяет в принципе разрешить одну из управленческих задач, которая неразрешима в рамках командной экономики. Дело в том, что, согласно одному из принципов кибернетики, *сложность управляющей системы должна быть выше сложности управляемой системы* (см. например, Эшби, 2009; Урсул и др., 2007).

**Командный принцип организации.** Командная система с ее центра-

лизованным управлением (подразумевающим «центр» на вышестоящем уровне) оказалась в информационной «ловушке». Даже самый гениальный руководитель единолично или даже с любым командным аппаратом никогда не сможет превзойти информационную сложность управляемой им системы. На успех он может рассчитывать только в том случае, если ему удастся в максимальной степени задействовать потенциал *самоуправляемости* системы, то есть приблизить ее управление к условиям экосистемной организации.

Качественно отличие двух иерархий может быть охарактеризовано через различие систем информационного обеспечения. Информационная система в структурах классического командного менеджмента представляет собой перевернутый треугольник (вершиной вниз и основанием вверх). Максимальным объемом информации должен обладать самый верхний уровень (см. часть а) на рис. 2.7). Он должен контролировать поведение всей системы вплоть до самого низового уровня. А значит, должен располагать для этого достаточной информацией. Минимальный объем информации – у рядовых исполнителей: они только выполняют распоряжения вышестоящих уровней.

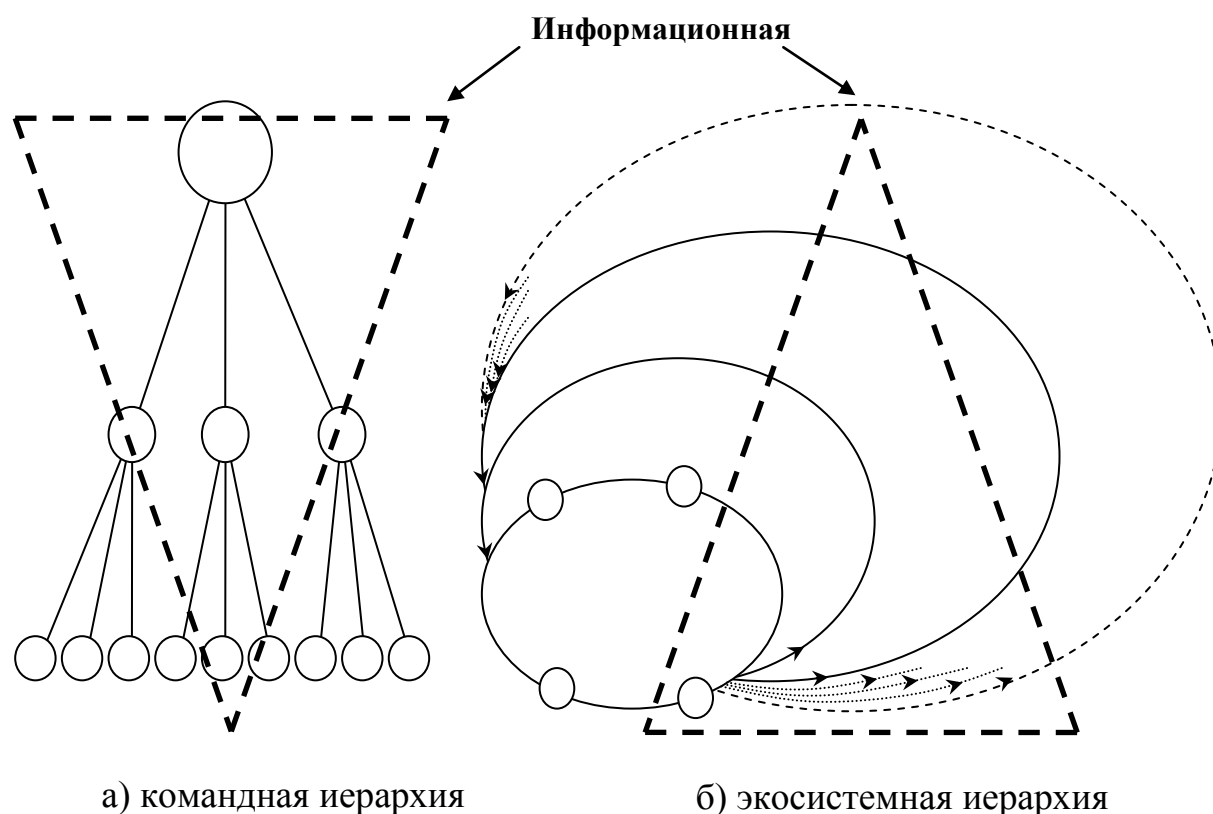


Рис. 2.7. Схема информационного обеспечения для управления систем разных типов организаций

Даже, если "верховный руководитель" не станет вникать в детали низовых уровней, делегируя им часть своих полномочий (а, например, Сталин пытался контролировать производство каждого самолета, танка, фильма и даже книги), все равно для принятия принципиальных решений на «центральном» уровне необходим колоссальный объем информации. В Советском Союзе деятельность каждого предприятия полностью замыкалась на центральных органах (Госплан, Госснаб, Госкомцен, пр.).

С ужасом централизованного руководства молодая Советская республика впервые столкнулась весной 1918 года после национализации всей промышленности страны. Отныне государство взваливало на свои плечи ответственность за решение экономических проблем каждого предприятия вплоть до любой кустарной мастерской, включая *выбор номенклатуры, поиск заказчиков, снабжение, ценообразование, сбыт, организацию систем хозрасчета, а также решение социальных проблем*. Все усилия руководства страны компенсировать дефицит информации для "ручного" управления экономикой за счет наращивания бюрократического аппарата закономерно оказались несостоятельными, что и привело экономику государства к краху.

Однако проблема не только в дефиците информационного обеспечения. Не менее важно то, что в командной системе устраняются условия для *самоорганизации*, включая механизмы *естественного отбора* наиболее живучих "организмов" системы. За время существования Советского государства не разорилось ни одно предприятие. Бесконечные реорганизации в сочетании с денежными инъекциями годами реанимировали нежизнеспособные экономические структуры, блокируя механизм естественного отбора.

**Экосистемный принцип организации.** В природе управляющей системой является *экосистема* любого уровня, управляемыми – ее структурные элементы – подсистемы. Таким образом, природа с блеском решила, казалось бы, неразрешимую задачу: *биоцентризм* (когда каждый биологический вид является центром экосистемы, решая все проблемы своего существования) сочетается с экосистемным управлением (когда вся экосистема управляет этими центрами, определяя законы и правила выживаемости и развития в этой экосистеме).

Иными словами, природа смогла решить сложную кибернетическую задачу: *сложность управляющей системы в ней выше сложности управляемой системы*.

В *экосистемных иерархиях* наибольший объем информации, наоборот, концентрируется на нижних уровнях. Они самоорганизуются и должны полностью решать все проблемы индивидуальной и субсистемной организации. Во-первых, каждый биологический организм несет в себе индиви-

дуальный *генетический код*, определяющий информационную программу поведения. Во-вторых, взаимосвязь отдельных организмов и правила их взаимодействия информационно закреплены *организационным порядком* данной экосистемы, т.е. ее своеобразным экосистемным "геномом". В-третьих, *естественный отбор* работает в направлении информационного совершенствования биологических видов и, соответственно, всей экосистемы. Чем выше уровень иерархии, тем меньший объем информации необходим для обеспечения его организации. Ведь система функционирует в автоматическом режиме ("информационный треугольник" – с вершиной кверху) (см. часть б) на рис. 2.7).

Классическая командная структура и экосистемная самоуправляемая иерархическая система являются как бы "полярными" антиподами форм организационных структур. В общественной организации можно встретить своеобразные сочетания этих двух начал. Например, жесткие командные структуры могут быть в значительной степени "смягчены" делегированием полномочий на нижестоящие уровни. На государственном уровне организации экономики это в некоторой степени удалось в Югославии времен Тито. В настоящее время экономические успехи Китая во многом связаны с ослаблением жесткого прежде административного управления предприятиями и наделением их значительной степенью свободы принятия решений и несения экономической ответственности (рисков). С другой стороны, поведение иерархических структур, построенных по экосистемному принципу, можно и нужно корректировать, изменяя исходные условия деятельности экономических субъектов (например, за счет налоговых или кредитных механизмов), не вмешиваясь при этом непосредственно в жизнь самих фирм.

Приблизить организационные принципы управления экономическими системами к основам экосистемой организации позволяет развитие и распространение *сетевых структур*.

## 2.5. Сетевые структуры

**Понятие сети.** Сетевая организация экономики означает горизонтальную координацию элементов системы, предполагающую непосредственное взаимодействие между собой подсистем одного иерархического уровня (Гриценко, 2010).

Подобным образом, т.е. по горизонтали, взаимодействуют между собой биологические особи, формируя экосистему. Не случайно в последнее время пристальное внимание экологов обращено на формирование *экосетей*. Экосеть – это система коммуникационно соединенных биотопов (экологических подсистем), в которой сформированы и поддерживаются усло-

вия (техногенная и природная среда), необходимые для воспроизводства экосистемы через взаимодействие объектов растительного и животного миров (Мовчан и др., 2008).

В общественной жизни широкое распространение получили различные виды сетей: электрические, транспортные, телефонные, информационные, радио- и телевизионные, пр. Все активнее в нашу жизнь входит Интернет, представляющий собой сеть взаимосвязанных между собой пользователей компьютеров и локальных компьютерных систем. Часто Интернет называют сетью сетей или просто *Сетью*, что используется как синоним Интернета.

**Основные свойства сетей.** Можно выделить следующие основные свойства, которыми обладают сетевые структуры (в самом развитом своем состоянии): равноправие участников; свободный контакт участников между собой; открытость.

*Равноправие участников.* Все участники сети имеют *равные возможности* пользоваться благами, которые она предоставляет. Например, все пользователи электросетей используют одинаковые технические характеристики тока (напряжение, сила тока, пр.), пользователи телевизионной кабельной сети за одинаковую плату могут принимать одинаковые передачи телеканалов. В этом смысле сеть в максимальной степени реализует принцип *демократичности*. Другое дело, что различные участники сети могут извлекать *разную выгоду* от ее использования. Одни используют Интернет для развлечения, другие – зарабатывают на нем большие деньги. Однако это зависит уже от индивидуальных качеств каждого пользователя (в т.ч., от его технических средств) и от его волеизъявления (опять же свободного).

*Свободный контакт участников.* Все участники сети имеют возможность, беспрепятственно взаимодействовать друг с другом. Участники телефонной сети могут напрямую контактировать между собой, пользователи транспортной сети – перемещаться друг к другу.

*Открытость сети.* Сети открыты для подключения новых участников, от чего полезность сети только возрастает. Во-первых, увеличивается количество участников, с которыми может контактировать каждый из пользователей. Во-вторых, увеличивается суммарный потенциал участников, которые в принципе могут сконцентрировать его для решения коллективной задачи.

Сетевой принцип применяется и для создания многих технических систем, собранных из модульных единиц. В частности, находящаяся сегодня на орбите международная космическая станция, начав свое функционирование с нескольких модулей, уже довела их число до нескольких десятков, что значительно улучшило условия пребывания на станции её экипажа.

**Предпосылки внедрения сети.** Даже не вникая глубоко в особенности функционирования сетевых структур, можно обнаружить ряд их неоспоримых преимуществ. Главное из них в том, что участники сетей могут общаться между собой напрямую, т.е. без каких-либо посредников. При функционировании экономических систем подобные прямые контакты чрезвычайно важны с точки зрения повышения эффективности реализации механизмов обратной связи. Во-первых, появляется возможность значительно *ускорить взаимную реакцию систем* на происходящие изменения. Во-вторых, существенно *повышается качество принимаемых решений* за счет их актуализации (своевременности) и адаптивности (приближения к конкретным условиям экономического партнера). В-третьих, *снижается воздействие шумов*, вносимых многочисленными посредниками (эффекты «испорченного телефона»).

Между тем, в традиционных экономических системах прямые контакты между непосредственными участниками экономического процесса (например, производителями и потребителями продукции) крайне затруднены по ряду причин, создающих в традиционной экономике непреодолимые препятствия для реализации сетевых структур. К таким причинам можно отнести:

- высокую *материалоёмкость* товарного производства, обуславливающей необходимость значительного числа посреднических звеньев (подразделения поставок и сбыта, склады, транспортные организации, торговые предприятия, пр.);
- *сложность* самого производственного процесса, занимающего продолжительный период времени и предполагающего многозвенный комплекс деятельности, в который вовлечено большое количество людей; для внесения изменений в этот процесс (действие механизма обратной связи) требуется согласование их со многими исполнителями (конструкторами, технологами, руководителями непосредственных исполнителей);
- сложные отношения *собственности и прав*; непосредственный исполнитель, как правило, не обладает рядом прав, дающих ему возможность самостоятельно принимать решение и действовать; а именно: он не является собственником средств производства и, следовательно, не имеет права распоряжаться результатами своего труда, в т.ч. продавать блага, вносить в них изменения, устанавливать цену и корректировать её, распоряжаться доходом и т.п..

Ситуация стала изменяться по мере формирования в экономике основ информационного общества. Информация все больше занимает место ключевых факторов экономической системы, выполняя роль *сырья, предметов труда, готовой продукции, средств производства, капитала и т.п.*



Для многих видов производства компьютер (и его программное обеспечение) становится основным средством производства, владельцем которого является работающий на нем человек. Он же в большинстве случаев имеет право распоряжаться продукцией, которую производит. Сырьем, предметом труда и готовой продукцией служит информация, невесомая и неэнергоёмкая. Она в качестве сырья доставляется пользователю через Интернет и тем же путём в качестве товара реализуется потребителям. Там же – в Сети – производитель находит поставщиков «сырья», т.е. необходимой для работы информации, и клиентов, т.е. потребителей своей продукции.

Как видим, информатизация экономики способствует решению ранее непреодолимых проблем и создает предпосылки для внедрения и распространения сетевых структур. Понять преимущества и недостатки сетевых структур можно, лишь ближе познакомившись со свойствами сетевых благ.

**Характеристика сетевых благ.** Сетевые блага – это товары (выгоды, изделия, услуги), которые потребитель получает, благодаря участию в сети. Сетевые блага обладают рядом характерных свойств. Среди них можно выделить следующие: *комплиментарность, совместимость, стандартность, феномен растущей доходности, наличие внешних эффектов, наличие «эффектов ловушки».*

*Комплиментарность* (от англ. – дополнительность) означает, что потребитель приобретает сетевое благо, которое может использовать только совместно с иными благами: компьютером, монитором, необходимым программным обеспечением, пр. С другой стороны, потребитель получает не только возможность контактировать с другими участниками, но и возможность получения благ, о которых он, вероятно, и не догадывался в момент подключения. В частности, он получает возможность использования эксклюзивной информации, приглашений на работу, получения заказов и т.п.

*Совместимость и стандартностью.* Сам характер функционирования сети обуславливает необходимость *совместимости* сетевых благ между собой, что автоматически означает их *стандартность*. Должны быть совместимы все части компьютерного обеспечения, которыми пользуются участники сети. Обязательно должны совмещаться программное обеспечение различных пользователей (иначе они просто не смогут общаться между собой), пр. Нет смысла подчеркивать, что совместимость автоматически предполагает формирование соответствующих блага на основе одного *стандарта*.

*Феномен растущей доходности.* Из экономической теории, исследовавшей традиционные экономические системы, известно единство эффектов растущей и убывающей отдачи (доходности). Согласно ему, до определенного предела эффект от увеличения любого фактора производства

опережает рост соответствующих издержек (зона возрастающей отдачи). После достижения определенного (критического) значения величины факторов производства (здесь граничные издержки достигают минимума, а граничная полезность – максимума) при дальнейшем увеличении фактора производства значение получаемого эффекта начинает отставать от величины вкладываемых средств (зона убывающей отдачи). Иными словами, граничные (маржинальные) затраты начинают возрастать, а граничные выгоды (доходы) – снижаться.

Особенностью сетевых благ является то, что они проявляют тенденцию к постоянному росту отдачи (доходности).

Кривая средних издержек по обеспечению сетевого блага имеет устойчивую понижающуюся динамику, поскольку после формирования сети дальнейшее производство блага не связано с большими граничными (маржинальными) издержками. Последние же могут даже снижаться в силу удешевления компьютерной техники и поиску более оптимальных технических средств. Граничная же полезность (доходность) от использования сети будет постоянно возрастать по мере подключения каждого дополнительного пользователя. Таким образом, небольшие вложения в расширение сети могут обеспечивать её нарастающую ценность (в т.ч. прибыльность).

В 1965 году Гордон Мур (Gordon Moore), инженер компании Intel, высказал предположение, что мощность работы кремниевого чипа будет увеличиваться каждые 18 месяцев, т.е. каждые полтора года (Moore, 1965) (ее назвали «законом Мура»). Именно такая тенденция выдерживалась, во всяком случае, до середины 2000-х годов (Стрелец, 2006). Одновременно Мур предсказал, что цена компьютерных чипов также будет снижаться каждые полтора года (Moore, 2000).

Анализ фактических данных показал, что в действительности темпы снижения компьютерных издержек значительно опережают предсказанные цифры. В частности, расчеты американского экономиста Дж. Гилдера позволили ему предположить, что цены на телекоммуникационные технологии снижаются ежегодно (каждые 12 месяцев) в три раза (Gilder, 2000). Это привело автора к выводу об асимптотическом стремлении цены единицы блага к нулевому значению. Эта зависимость получила название кривой Гилдера.

*Наличие внешних эффектов.* Причиной появления внешних эффектов является тот факт, что каждый дополнительный пользователь сетевых благ увеличивает полезность сети для других индивидов.

Б. Меткалфе – изобретатель локальной сетевой технологии Ethernet – на основе своих наблюдений сформулировал закон, получивший его имя. В соответствии с этим законом, ценность любой сети для пользователя эк-

вивалентна квадрату количества узлов соединения и определяется по формуле:  $n \times (n - 1) = n^2 - n$ , где  $n$  – количество пользователей в сети. Например, если ценность сети для одного пользователя равна 1 доллару на каждого из прочих пользователей, то общая ценность сети, объединяющей 10 пользователей, приблизительно равна 100 долларов. Соответственно, сеть, объединяющая 100 пользователей, обладает общей ценностью приблизительно в 10 000 долларов (Стрелец, 2006).

*Наличие «эффектов ловушки».* Эффекты ловушки возникают вследствие того, что один пользователь попадает в зависимость от использования сетевых благ другого пользователя.

Компании, обладающие крупными базами данных, оказываются «попавшими в ловушку» своих операционных систем и компьютеров. Американская компания Computer Associates, производящая программное обеспечение, оказалась «в ловушке» на системном уровне, то есть в зависимости от систем IBM, которую она использует (Стрелец, 2006).

Собственно «ловушка» заключается в том, что компания, поймавшая других пользователей, навязывает им издержки собственного производства. Например, они вынуждены оплачивать изменения, вносимые в разрабатываемые компанией программы, так как без этих программ обойтись уже не могут. (Хотя легко могли бы обойтись без вносимых изменений). Это может происходить вследствие пяти основных причин: из-за ранее заключенных контрактов; из-за сложности переучивания на новые программы сотрудников; из-за дороговизны перехода на другие системы; из-за дороговизны сопряженных издержек (например, подключения к новому оператору мобильной связи); из-за возможной потери льгот (скидок и преференций, которые предоставлял прежний провайдер).

## Глава 3

# Фактор времени при управлении развитием систем

### 3.1. Время как системоформирующий фактор

**Пространственно-временной фактор в формировании систем.** Согласно античному определению, которое мы уже приводили в главе 1, *система* – это *целое, большее суммы частей, из которых оно состоит*. Обычно обращают внимание, прежде всего на *пространственный* контекст этого определения.

Между тем, любая открытая стационарная система – это не только пространственный *объект* (состоящий из отдельных компонентов), но и непрерывно продолжающийся во времени *процесс* (состоящий из идущих параллельно и последовательно отдельных подпроцессов, т.е. его частей, или фаз). Поэтому упомянутое выше определение, очевидно, должно в полной мере учитывать не только пространственные, но и *временные* аспекты воспроизводства системы.

**Процесс воспроизводства системы как система.** Когда говорят о том, что система формируется в ходе взаимодействия различных её элементов (частей), чаще всего предполагается, что эти элементы являются различными частями пространства, которые осуществляют согласованные действия в едином временном континуме. Это означает, что в каждый из моментов времени рассматриваемого периода элементы одновременно осуществляют совместную деятельность (каждый – свою).

Однако, это только часть истины, которая гораздо сложнее и полнее сказанного. Ведь речь может идти о *системе различных состояний* одной и той же системы или ее элемента, фиксируемых в различные моменты времени.

Разве не является *системой* последовательность изменения состояний биологического организма от его рождения до смерти? Разве не являются *системами* последовательности смены времён года или фазовых переходов любого вещества (той же воды – рис. 3.1).

И наконец, разве не является системой технологический процесс изменения формы или свойств любого *предмета труда*, т.е. одного и того же элемента производственной системы, проходящего во времени различные этапы своего развития? При этом каждому этапу соответствуют различные условия среды.

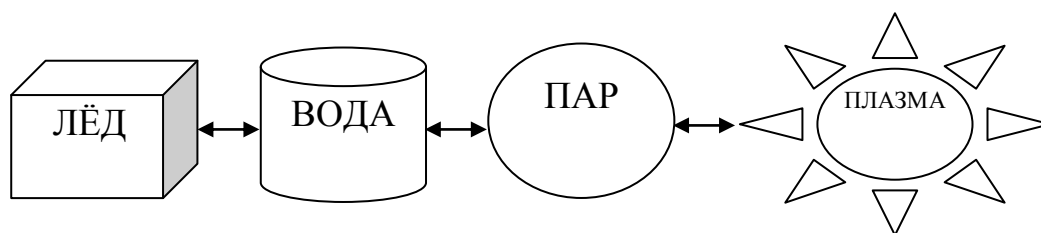


Рис. 3.1. Система фазовых переходов вещества «вода»

Любая технологическая система требует строгого соблюдения в пространстве и времени сочетания различных параметров среды, при которых происходят изменения свойств предмета труда – с точностью до долей секунды, градуса, единиц давления, влажности и т.д. Разве не такими являются процессы термообработки металла, обжига керамики, выдувки стекла и т.п.?

Таким образом, любой *процесс воспроизводства состояния системы* следует рассматривать как *целое, большее суммы отдельных подпроцессов*, из которых он состоит. Это, в свою очередь, означает что любой из подпроцессов, вырванный из ритма общего процесса воспроизводства системы, полностью или частично теряет свою функциональную направленность, а значит, и смысл своей реализации. То же самое относится и к результатам, полученным в ходе такого подпроцесса.

Цементный раствор для строительных работ имеет строго ограниченный срок своей пригодности. По истечении его, раствор теряет возможность быть использованным по своему прямому назначению. Далее куски засохшего раствора могут быть применены в качестве наполнителя (вместо гравия) при строительстве дорог либо как фрагменты памятника бездумному строительству (или «безголовым» строителям). Соответственно, из общего объема выполненных работ цикла строительства здания должен быть исключен как несостоявшийся процесс изготовления упомянутого количества раствора. Если по каким-либо причинам потребность в нем не отпала, раствор должен быть изготовлен заново.

Таким образом, вырванный из общего цикла строительных работ процесс изготовления цементного раствора теряет всякий смысл. Он обретает его лишь при двух условиях. Во-первых, если далее за упомянутым процессом будет следовать другой процесс, в котором будут использованы результаты предшествующей ему стадии работ. Во-вторых, если будут строго выдерживаться сроки между окончанием изготовления раствора и завершением использования всего его произведенного объема. По мере нарушения этих сроков сначала будет происходить ухудшение качественных характеристик раствора, а затем – полная потеря его как связующего материала. Бессмысленно изготавливать раствор ни раньше, ни позже определенного срока, отведенного ему циклом строительных работ. Вне этих сроков он просто не может быть использован по своему прямому назначению.

В данном случае основным фактором, ограничивающим период хранения раствора неиспользованным, является сугубо технический параметр, а именно короткий период сохранения его функциональных свойств. Однако в качестве факторов, ограничивающих продолжительность производственных процессов, могут выступать и другие причины экономического, социального или природного характера (например, рост издержек хранения стройматериалов, короткий период повышенного спроса на какие-либо изделия, погодные условия, пр.)

**Время как одно из измерений системы.** Время условно можно считать ещё одной, *горизонтальной* осью измерений, в которых формируется система (если полагать три пространственных измерения – вертикальной осью, характеризующей её текущее состояние) (рис. 3.2.). Это измерение может быть названо образно «линией времени» или «линией жизни» системы. У каждой системы есть своё прошлое, настоящее и будущее. В своем единстве и целостности они образуют некое *системное целое* – систему трансформационных преобразований рассматриваемой системы.

Лейбниц высказал мысль, что *пространство* является *порядком существования*, а *время* – *порядком последовательности* явлений (Уитроу, 1964).

**Однонаправленность времени.** Одним из важнейших свойств времени является его *однонаправленность* (асимметричность).

Хотя в научной литературе высказываются различные гипотезы, допускающие обратимость времени, никому пока не удалось получить эмпирических доказательств данного явления. Сугубо теоретические шансы на успех в этом оставляют подтвержденные факты точного предсказания значительно отдаленных в будущее событий, характер которых предсказатель (напр., Нострадамус, Ванга), не могли знать даже теоретически. Например, предсказывались технические и социальные катастрофы транспортных средств или стран, которых на момент предсказания даже не существовало. Подобные предсказания неосуществимы без наличия информационного канала от будущего к настоящему (а информация для своей передачи, как мы знаем, требует материальных носителей).

Как бы там ни было, в реальной действительности людям приходится реализовывать свою деятельность в условиях *однонаправленного* течения времени: от прошлого к будущему. В этом убеждают людей происходящие вокруг них *необратимые* процессы: необратимое рассеивание тепла, при котором оно переходит всегда от более нагретых тел к менее нагретым и никогда наоборот; развитие биологических организмов всегда в одном направлении: от зачатия через рождение, взросление и старость – к смерти; движение (падение) предметов в условиях гравитации от объектов, обладающих меньшей массой, к объектам, обладающим большей массой; фи-

зический износ (увеличение энтропии) материальных активов – и многое другое.

На страже однонаправленности времени стоят и законы физики, обуславливающие возникновение различных парадоксов машины времени (например, невозможность убийства кем-либо, прилетевшим из будущего, своих собственных предков или радикального изменения ключевых исторических событий прошлого, пр.). В этом случае приходится признать возможность ежесекундного (или какого-либо иного) кардинального изменения облика мира, в котором мы живем в настоящем времени. Ряд ученых, высказывают предположение, что возникновение подобных парадоксов невозможно в силу неизвестных пока физических законов (которые, например, не позволят нам убить своего дедушку) (Покровский, 2012).

Однонаправленность времени получила название *стрелы времени*.

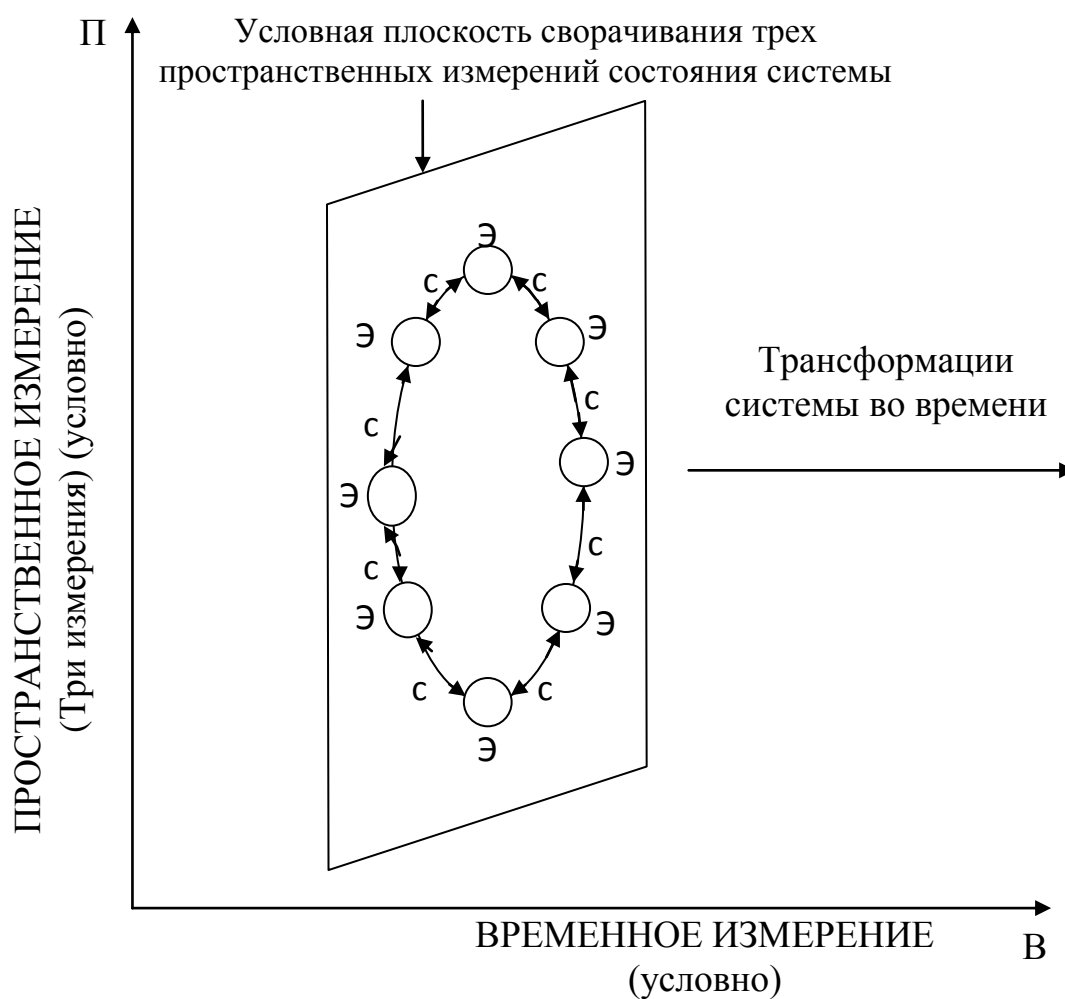


Рис. 3.2. Условная схема формирования системы как объекта и процесса (Э – элемент системы, с – связи между элементами).

Всемирно известный астрофизик Стивен Хокинг так объясняет сущность *стрелы времени*: «Чтобы объяснить, почему разбитые чашки никогда не возвращаются целыми обратно на стол, обычно ссылаются на то, что это противоречило бы второму закону термодинамики. ...Увеличение беспорядка, или энтропии, с течением времени – это одно из определений так называемой стрелы времени, т.е. возможности отличить прошлое от будущего, определить направление времени. Можно говорить по крайней мере о трех различных стрелах времени. Во-первых, стрела термодинамическая, указывающая направление времени, в котором возрастает беспорядок, или энтропия. Во-вторых, стрела психологическая. Это направление, в котором мы ощущаем ход времени, направление, при котором мы помним прошлое, но не будущее. И в-третьих, стрела космологическая. Это направление времени, в котором Вселенная расширяется, а не сжимается. ...Психологическая стрела определяется термодинамической и обе эти стрелы всегда направлены одинаково. ...Лишь в том случае, когда направления термодинамической и космологической стрел совпадают, могут возникнуть условия для развития разумных существ, способных задать такой вопрос: почему беспорядок увеличивается в том же направлении по времени, в котором расширяется Вселенная?» (Хокинг, 2001).

Условно можно выделить четыре вида системных (т.е. относящихся к развитию определенной системы) линий времени:

***Линия времени видоизменения самой системы*** (рис. 3.3); при этом может быть произведен анализ изменений на подсистемном уровне системы (например, изменение органов на уровне организма, клеток – на уровне органа, предприятий – на уровне макроэкономики, цехов и других подразделений – на уровне предприятия, пр.).

***Линия времени трансформационных переходов системы в рамках ее жизненного цикла.*** В данном случае в качестве системы выступает любое изделие которое проходит стадии производства и эксплуатации от получения исходных ресурсов (сырья) до использования готового продукта (рис. 3.4.); при этом может быть получена картина взаимодействий системы предприятия, на котором завершается изготовление продукции, с другими системами такого же и более высоких системных уровней, включая циклы получения исходных ресурсов.

***Эволюционная траектория системы*** как представителя данного вида систем через бифуркационные переходы многих систем; можно говорить об эволюции транспортных средств, средств связи, систем памяти, видов топлива, средств производства, средств вычислительной техники, пр. (рис. 3.5)



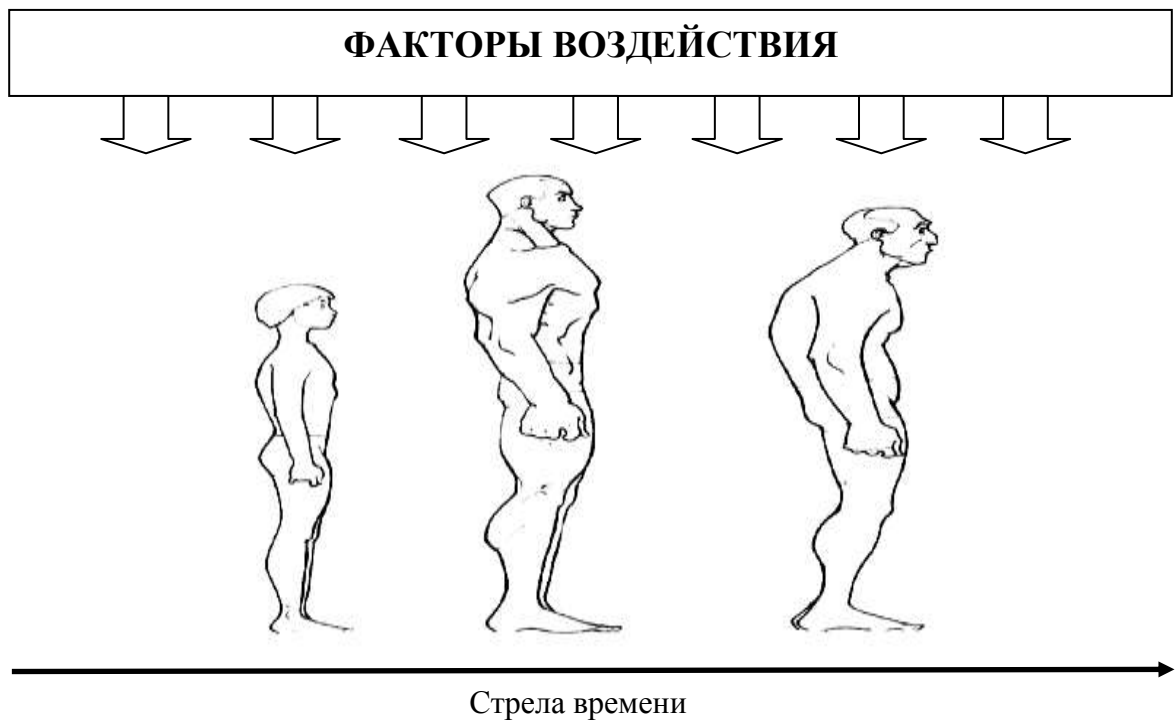


Рис. 3.3. Схематическое изображение видоизменения организма человека

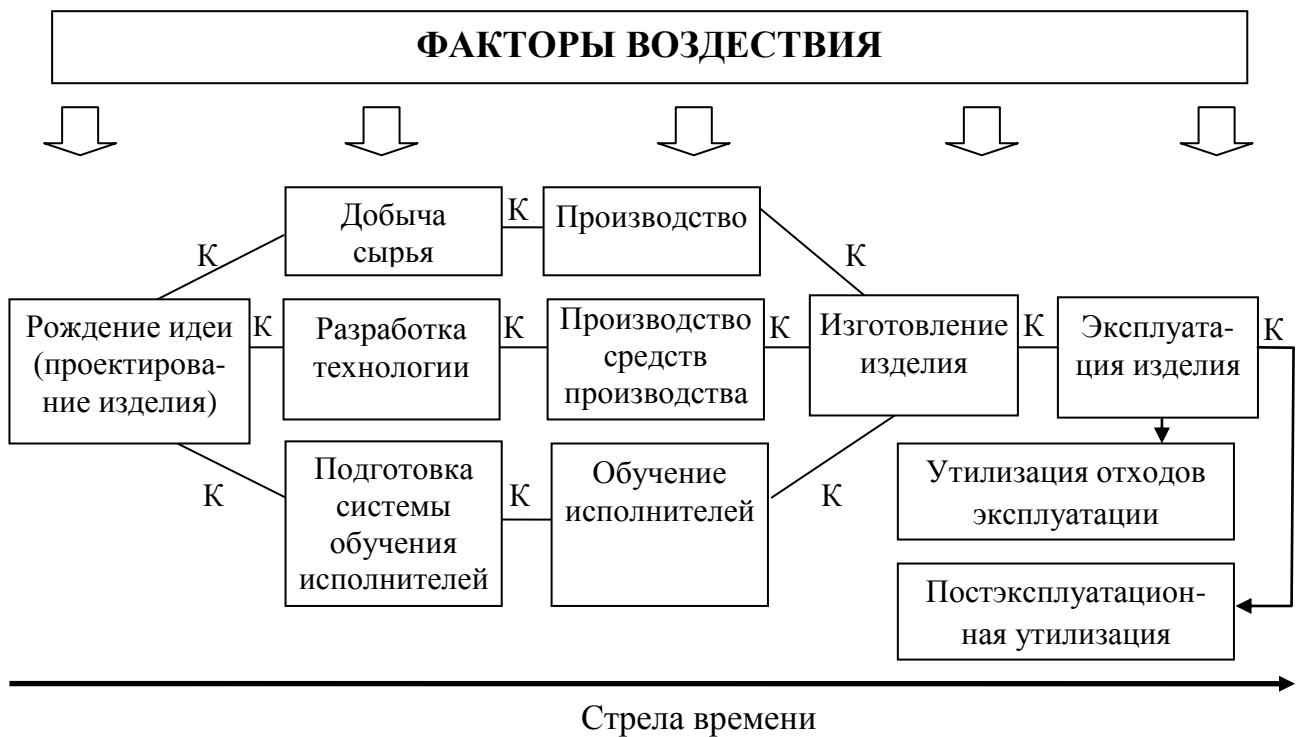


Рис. 3.4. Простейшая схема жизненного цикла изделия (К – коммуникации)

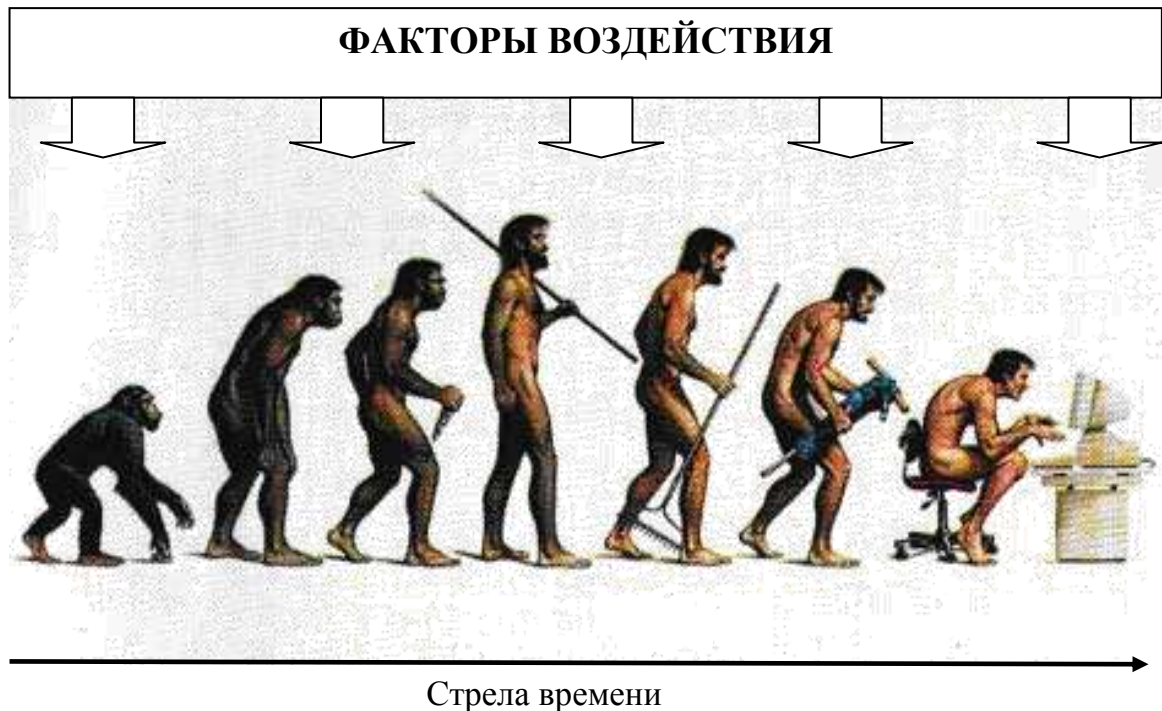


Рис. 3.5. Условное изображение эволюционной траектории развития системы (Человек) как представителя вида

**Эволюционная траектория метасистемных переходов**, когда система, взаимодействуя с другими системами своего уровня, образует новый, более высокий – *метауровень* (например, из одноклеточных организмов формируются многоклеточные организмы и разрозненные производственные мастерские объединяются в единое предприятие).

Если «срез» параметров системы в любой из моментов времени характеризует её текущее состояние, то «линия времени» может выявить причинно-следственные связи, которые привели систему к возникновению данного состояния, а кроме того дает возможность спрогнозировать возможные траектории развития системы в будущем.

Г.Б. Клейнер (Клейнер, 2004) сводит функционирование любой социально-экономической системы к пяти основным процессам:

- *метаболизму* – обмену со средой, трансформации входных потоков в выходные;
- *репродукции* – воспроизводству основных условий для функционирования системы; сохранения и улучшения состояния системы.
- *эволюции* – изменению характеристик системы на основе механизмов самоорганизации;
- *гармонизации* – обеспечению внутреннего единства, функционирования и развития внутренних подсистем, согласования со средой;

- *репликации* – порождению подобных себе систем.

Каждый их названных *процессов* также является системой, ибо является *целым*, которое больше механической суммы подпроцессов, из которых оно состоит, хотя бы на том основании, что логика общего процесса предполагает строгую его последовательность и не допускает произвольного изменения порядка подпроцессов, из которых он состоит.

Подводя итоги сказанному, следует констатировать, что приведенное выше определение системы уместно хотя бы мысленно дополнить фразой, взятой в скобки: *система – это целое, большее суммы частей, из которых оно состоит (в пространстве и времени)*.

### 3.2. Ключевые характеристики параметров времени

*Параметры времени* – это те экономические показатели, которые прямо или косвенно формируются с учетом показателей времени. Параметры времени отражают количественные и качественные стороны реализации отдельных процессов (подпроцессов) воспроизводства системы. В числе основных из них можно выделить:

- *последовательность*;
- *продолжительность*;
- *темп*;
- *скорость*;
- *уровень синхронности процессов*;
- *время переключения*.

Для одних воспроизводственных процессов одинаково существенными являются все перечисленные факторы. Для других – только некоторые.

*Последовательность* – это порядок чередования подпроцессов (существования и смены состояния тел). В зависимости от характера общего воспроизводственного процесса и составляющих его подпроцессов можно говорить о трех режимах последовательности: абсолютно жестоким, относительно жестоким и свободном.

*Абсолютно жесткий* – регламентируется ходом техпроцесса и не может протекать никаким другим способом: (стены здания могут возводиться только после завершения фундамента, а крыша – только после окончания строительства стен).

*Относительно жесткий* – регламентируется не техническими условиями, а соображениями обеспечения качества или экономической целесообразности; изменение порядка осуществления процессов в принципе возможно, но при отклонении их последовательности от оптимальной может

резко ухудшиться качество осуществления процессов либо значительно возрасти стоимость выполнения соответствующих работ.

Периоды выполнения целого ряда работ при строительстве здания обусловлен не теоретически возможной последовательностью осуществления этапов строительства, а соображениями обеспечения качества или экономической эффективности. Например, практически сразу же после начала строительства в сушку отправляются многие материалы из дерева. Этап, когда они должны будут использованы в строительстве, наступит лишь через несколько месяцев. Но именно столько занимает цикл сушки этих материалов; если заблаговременно не побеспокоиться о сушке, это может привести к одному из двух альтернативных видов издержек: ухудшению качества, если не выдержать полный цикл сушки, или ущербу от простоя, если все-таки придется ожидать завершения полного цикла сушки.

*Свободный* режим реализуется в том случае, если теоретически процессы могут выполняться параллельно. Однако на практике этого нельзя обеспечить в силу ограниченности ресурсов, и процессы вынуждены осуществлять последовательно. Последовательный характер выполнения подобных работ обусловлен лишь текущими физическими возможностями системы. Например, в принципе параллельно можно проводить заключение с подрядчиками договоров на выполнение различных видов работ. Но ответственные за это исполнители просто физически не в состоянии находиться для этого сразу в нескольких местах. К тому же, подготовка каждого договора требует затрат времени. Подобным образом, ожидая прихода гостей, хозяева производят закупку различных видов продуктов. Теоретически они могут закупаться параллельно в разных магазинах. Но мы понимаем, что на практике один человек может сделать это только последовательно.

***Продолжительность (длительность)*** – это период времени от начала до окончания определенного процесса; образуется из возникающих один за одним моментов или интервалов времени, составляющих в совокупности весь период существования системы от ее возникновения до перехода в качественно новое состояние (Философский, 1983).

В сетевом планировании начало и окончание процесса называют *событиями*, период между ними – *работой*, переводящей одно событие в другое.

Следовательно, *продолжительность* процесса характеризует тот период времени, в течении которого система претерпевает количественные или качественные изменения.

Для экономической системы наиболее актуальными следует признать следующие виды *продолжительностей*:

*продолжительность операции* – время, в течении которого осуществляется производственная операция по изменению формы или свойств предмета труда;

*продолжительность процесса изготовления* – время, в течении которого осуществляется комплекс операций по производству определённого продукта (изделия, работы, услуги); включает фазы рабочих операций и фазы необходимых перерывов (время переключений);

*продолжительность процесса реализации* – время, в течении которого осуществляется комплекс операций по продаже произведенного товара (изделия, услуги) от момента передачи его покупателю до получения от него оплаты;

*продолжительность (период) оборачиваемости оборотных средств* – время, в течении которого оборотные средства проходят полный цикл оборачиваемости, включая фазы: активных платежей, товарных запасов, незавершенной продукции, готовых для реализации товаров, отгруженной продукции и поступивших на баланс производителя денежных средств;

*продолжительность износа (срок службы) основных средств* – время, в течении которого система (или ее компонент) полностью утрачивает свои функциональные свойства (например, происходит полная утрата эксплуатационных характеристик определенного элемента основных средств);

*продолжительность амортизации основных средств* – время, в течении которого происходит возврат (амортизация) средств, потраченных на приобретение определенного элемента основных средств;

*продолжительность (период) окупаемости затрат* – время, в течении которого происходит возврат капитала, потраченного на определенную акцию (проект, строительство объекта, деловую операцию, пр.) за счет полученных от его реализации доходов.

**Темп** – это величина, характеризующая степень быстроты изменения состояния системы или интенсивность ее развития. Обычно он измеряется временем, в течении которого происходит условная единица изменений состояния системы, (в частности, осуществляется единичный объем работы, преодолевается единица длины пути, пр.).

**Скорость** изменения состояния системы является величиной, обратной *темпа*. Она характеризует величину количественных изменений состояния системы, которые происходят в единицу времени.

Скорость протекания процессов функционирования и развития системы в полной мере зависит от быстродействия *памяти* системы, т.е. от

скорости, с которой система способна *накапливать, закреплять и воспроизводить информацию*.

Условно можно выделить два вида показателей скорости: скорость процессов воспроизводственной (созидательной) деятельности системы (или внешней среды) и скорость деструктивных процессов, происходящих в системе и во внешней среде.

*Скорость воспроизводственной деятельности* характеризует объем созидательной работы, которая реализуется в единицу времени в *системе* (например, количество продукции, выпускаемой предприятием в день, месяц, год ) или во *внешней среде* (например, показатели воспроизводства в единицу времени возобновимых природных ресурсов, количество отходов, ассимилируемых в единицу времени средой, пр.).

*Скорость деструктивных процессов* характеризует количественные показатели износа или утраты функциональных свойств в единицу времени самой *системой* или компонентов *внешней среды* (например, утрата содержания полезных веществ в почвах, увеличение уровня загрязнения компонентов среды, пр.). Следует отметить важную особенность данного вида процессов. Хотя условно можно говорить о *скорости* или *темпах* износа (и такие процессы имеют место в системах), последствия таких процессов могут проявляться как последовательно (например, в форме увеличения расхода топлива на единицу пути), так и в форме одномоментных (аварийных) отказов деятельности системы после накопления ею явлений износа.

Для экономической системы показатели *скорости* имеют не только натуральные, но и стоимостные единицы измерения. Так, повышение информационного статуса предприятия позволяет получить ему дополнительные экономические выгоды (доход, прибыль), а утрата производственными активами любых функциональных характеристик сопряжена с дополнительными издержками: повышенными затратами на получение единицы продукции или утратой части прибыли из-за роста себестоимости или снижения цен реализуемой продукции.

***Ритм*** – чередование явлений и процессов, происходящих с определенной последовательностью и частотой.

Применительно к экономической системе речь идет прежде всего о каких-то знаковых явлениях и процессах, определяющих ее итоговую мощь. Например, на машиностроительных предприятиях к таким явлениям относятся периоды начала и окончания сборки готовых изделий. Под эти явления подстраивается деятельность отдельных подразделений предприятия и менее значащих частных процессов, например, периоды изготовления отдельных деталей.

По степени постоянства ритмы дифференцируют на два вида:

*периодические*, при которых однотипные фазы повторяются примерно через равные промежутки времени (на предприятии такими могут быть периоды выпуска с конвейера каких-либо изделий, в природе – смена времен года);

*циклические*, когда при постоянной средней продолжительности цикла промежутков времени между его одинаковыми фазами имеет переменную продолжительность; так на предприятии с серийным типом производства при сохранении среднемесячной программы производства могут различаться интервалы между двумя смежными выпусками изделий в начале и конце месяца, в природе циклическими являются периоды (ритмы) колебания климата.

*Уровень ритмичности* производства повышается, когда ключевые циклы его работы приближаются по своему характеру к *периодическим*.

*Такт* – период времени, чередования определенных процессов, формирующих ритм. Например, если ритм производства, определяется периодами времени изготовления партии изделий, то такт – периодами времени изготовления одного изделия (детали).

**«Плотность» времени** – показатель, характеризующий результат изменения состояния системы за удельный интервал (единицу) общего периода времени, включая, как время целенаправленной (продуктивной) деятельности системы, так и время, которое системе необходимо на перерывы в работе, переключения между отдельными операциями, трансформации уровня ее гомеостаза.

Следует обратить внимание на неадекватность понятий *«плотность» единицы времени* и *темпа экономического процесса*. Первое понятие характеризует результативность (уровень эффективности) использования всего периода времени функционирования системы, включая как время рабочих процессов, так и время перерывов (в частности, простоев, переключений). Второе же понятие характеризует лишь непосредственно процесс деятельности системы, т.е. ее рабочие периоды.

*Темп* экономического процесса оценивает результат работы системы (по привлечению свободной энергии в ее стационарном состоянии). *«Плотность»* же времени характеризует изменение состояния системы за единицу любого из периодов функционирования системы (как стационарного, так и трансформационного). Результатом может быть количественная или качественная оценка трансформационных процессов, в частности, степень преобразования системы (изменения уровня ее гомеостаза) на фоне снижения количества свободной энергии в системе.

Таким образом, *«плотность» времени* является более общим понятием по отношению к таким категориям, как *темп* или *скорость* экономических процессов. *«Уплотнение»* экономического времени может

идти в том числе и за счет *увеличение темпа* или (что то же) *ускорения* экономических процессов.

**Синхронность** – степень одновременности протекания процессов друг относительно друга, когда соответствующие отрезки параллельно идущих процессов (подпроцессов) совершаются с одинаковыми интервалами времени (ритмом, тактом), либо с неизменяющимися периодами опережения (отставания) друг относительно друга.

Система функционирует тем эффективнее, чем в большей степени отдельные процессы ее функционирования синхронизированы друг с другом, а также с общим циклом воспроизводства всей системы и с циклами воспроизводства компонентов внешней среды.

Общий цикл производства сельхозкультур должен подстраиваться под соответствующие периоды воспроизводства необходимых природных условий. В частности, начало посевной – под период готовности почв, начало уборочной – под период созревания культур и необходимые природные условия. Все остальные процессы должны встраиваться в общий воспроизводственный процесс с учетом периода реализации указанных критических работ, общей логики и последовательности сельскохозяйственного цикла, а также текущей экономической ситуации, возможностей хозяйства и других условий.

Упомянутая *синхронизация* деятельности системы является чрезвычайно сложным динамичным процессом информационной самоорганизации системы. Он требует постоянной ее работы и сопряжен со значительными затратами энергии.

Синхронизация процессов в производственных циклах является сложнейшей экономической проблемой. Это можно проиллюстрировать на примере энерготопливного сектора Украины.

Производство любых видов ресурсов напрямую связано с их потреблением. Однако, в силу различных причин, потребление продукции не может оставаться равномерным как в течение года, так и в течение суток. Прежде всего, это касается продукции энергетического характера. Например, в холодные месяцы потребление газа и электроэнергии значительно выше, чем в теплые. Колоссально различается потребление электроэнергии в дневное и ночное время, а кроме того – в различные часы дневного периода. Эта неравномерность постоянно разбалансирует ритм производства энергопродукции. Для решения проблемы синхронизации производства и потребления энергопродукции существует три основных подхода: а) ритм производства адаптировать к ритму фактического потребления; б) ритм потребления приблизить к ритму производства; в) задействовать какие-либо средства (приемы) для обеспечения бесперебойного ритмичного (равномерного) производства в условиях неравномерного потребления.



Первое решение мало применимо в реальных производственных условиях из-за своей неэффективности. Производство не может позволить себе работать в рваном ритме. Любая неравномерность *производственного темпа* сопряжена с резким увеличением издержек. Достаточно принять во внимание усложнение режимов загрузки оборудования, проблемы в организации работы и оплаты персонала, пр. Впрочем, сложно вообще представить себе неритмичные процессы добычи и транспортировки нефти и газа, производства электроэнергии.

В какой-то степени можно говорить об ограниченных возможностях по снижению неравномерности *потребления* энергопродукции. Во многих странах это достигается путем применения соответствующих экономических инструментов. Таковыми являются различные тарифы на электроэнергию в различное время суток. Обычно используются трехтарифные системы, предусматривающие учет использования электроэнергии *в ночное время* (по самым дешевым расценкам), *в пиковые периоды*, т.е. в наиболее напряженное время – несколько часов утром после начала рабочего дня и несколько часов вечером перед его завершением (по самым дорогим тарифам) и *в прочее время*.

Однако никакие стимулы не дадут возможности окончательно решить проблему неравномерности потребления энергопродукции. Приходится использовать меры по демпферированию (т.е. смягчению) воздействия неравномерности потребления на производственную сферу. Подобная проблема решается практически во всех секторах хозяйствования. Здесь на помощь обычно приходит складирование готовой продукции. В периоды снижения спроса производство работает на увеличение запасов. При интенсификации потребления удовлетворение повышенного спроса начинает реализовываться за счет ранее созданных запасов.

Использование подобного метода в энергетике сопряжено с дополнительными проблемами, обусловленными спецификой продукции. Тем не менее, и здесь существуют подходы к решению проблемы. Характерно, что Украина причастна к этому как в сфере газовой промышленности, так и к сфере производства и потребления электроэнергии. В частности, именно Украина располагает крупнейшими в Европе ёмкостями для хранения резервных объемов газа. Украина также активно использует гидроаккумулирующие электростанции (ГАЭС) для выравнивания суточных графиков электроснабжения. ГАЭС работают в двух режимах – насосном и турбинном. В часы минимального потребления электроэнергии (обычно 7-12 часов в сутки) они, используя избыточную энергию электростанций, перекачивают воду из нижнего питающего водохранилища в верхний аккумулирующий бассейн (происходит своеобразный заряд станции). В часы максимального потребления энергии (2-6 часов в сутки) ГАЭС, расходуя воду из верхнего бассейна, вырабатывает электроэнергию (идет разрядка станции). В настоящее время в Украине на полную мощность работает две ГАЭС (Киевская и Ташлыкская) и две достраиваются (Каневская и Днестровская).

**Время переключения** – период времени, который требуется системе на изменение: параметров ее состояния, особенностей выполняемых функ-

ций, количественных показателей и/или качественного характера протекающих процессов деятельности, а соответственно, и упомянутых выше характеристик (*последовательности, продолжительности, темпа, уровня синхронности*). Время переключения характеризует адаптационные способности системы. От того, насколько быстро система в состоянии изменять параметры своего состояния (в том числе, и ключевые временные характеристики) зависит выживаемость системы, успешность ее функционирования и развития. Не случайно, одними из важнейших параметров автомобиля считаются: во-первых, время, в течение которого он способен разогнаться до скорости 100 км/час, а во вторых, время, за которое он способен снизить эту скорость до нуля. Оба параметра, в конечном счете обеспечивают безопасность системы.

Для *экономических систем* чрезвычайно важной характеристикой их работы (особенно в рыночных условиях) является способность быстро реагировать на изменения экономической конъюнктуры (в частности, изменять при необходимости объем производства, профиль выпускаемой продукции, переходить на новые изделия, диверсифицировать портфель заказов, пр.).

Справедливости ради нужно сказать, что успех деятельности экономических систем зависит не только от *скорости*, но и от ресурсоемкости (квазиэнергоёмкости) переключений, т.е. затрат энергии, материалов, труда, финансовых средств, необходимых для осуществления условной единицы трансформационных процессов. В конечном счете, это определяет эффективность деятельности системы по изменению своего состояния.

### 3.3. Экономические свойства и функции времени

**Труд** – это процесс, совершающийся во *времени* и в *пространстве*. Его характеризует прежде всего *движение*. Затрата человеческой энергии (а следовательно, времени) в процессе труда овеществляется в продуктах труда. Овеществленный труд приобретает форму потребительной стоимости только в непрерывном движении от производства к индивидуальному или производительному потреблению. Значительная часть общественного труда (а следовательно, затраченного обществом совокупного рабочего времени), овеществленная в средствах и условиях производства, представляет собой материальную основу производства.

Трудно не согласиться с Ф. Энгельсом, который писал: «... *движение есть способ существования материи*» (Соч., т. 20, с. 58). Различают следующие виды движения: *физическое* (предполагает процессы, происходящие на уровне элементарных частиц), *механическое* (предполагает пере-

мещение макротел под действием физических законов, в т.ч. закона всемирного тяготения), *молекулярное* (перемещение молекул), *химическое* (скорость протекания различных химических реакций), *биологическое* (процессы жизнедеятельности живых существ), *социальное* (историческое развитие). Свои особенности имеет и *экономическое* движение. Формой и мерой всех видов движения является *время*.

**Время** – всеобщая форма бытия материи, выражающая *длительность* ее существования и *последовательность* смены состояний всех материальных систем и процессов в мире (Философский, 1983).

Время неразрывно связано с *пространством*. Их единство проявляется в движении и развитии материи в *пространстве-времени*.

**Основными свойствами времени** являются *однородность, односторонность, одномерность, упорядоченность, непрерывность и необратимость* (Аскин, 1996; Фактор, 1978).

Уитроу дифференцирует время на несколько видов, в том числе, – на абсолютное и относительное. Безусловно, свойство *однородности* относится к *абсолютному* времени. Его понятие было введено в науку Ньютоном. *Абсолютное, истинное, математическое* время, по мнению Ньютона, не имеет отношения к чему-либо внешнему, протекает равномерно (однородно) и иначе называется *длительностью* (Уитроу, 1964). По всей вероятности, подобная трактовка времени используется в сугубо теоретических исследованиях.

Существует иной подход к восприятию времени, согласно которому время является *относительной* категорией. В частности, в теории Лейбница ни пространство, ни время не могут существовать сами по себе, независимо от тел, исключая существование в виде идей в уме Бога (Уитроу, 1964). Согласно данному подходу, время необходимо рассматривать лишь по отношению к каким-либо событиям.

В частности, много или мало времени, быстро оно течет или медленно – зависит от конкретных задач, которые должна решать конкретная *экономическая система*. В этом смысле, время для экономического субъекта или конкретного исполнителя *неоднородно*: одни периоды заполнены большим количеством событий (время более «плотное»), другие – меньшим (время менее «плотное»). Любая инновация, позволяющая повысить эффективность и снизить затраты времени на производственную операцию, как бы снижает «плотность» времени в общем периоде производственного цикла. Благодаря концентрации действий людей и экономических событий в каком-то периоде, время может «сжиматься» (например, за счет ускорения темпа происходящих событий) или «растягиваться» (за счет «торможения» предпринимаемых решений и действий).

Однако все названные свойства *времени* и *пространства* являются актуальными на теоретическом уровне, когда они рассматриваются для абсолютных времени и пространства – т.е. безотносительно к происходящим

процессам развития конкретных систем. Время существования каждой конкретной системы, конечно, прерывно, так как любая система имеет начало и конец существования. В этом смысле прерывность времени имеет относительный характер. Непрерывности времени соответствует его связность, отсутствие «разрывов» между его моментами и интервалами.

*Специфическими свойствами времени* являются: конкретные *периоды существования систем* от возникновения до перехода в новое состояние или качественно иные формы; *одновременность событий*, которая всегда относительна; *темпы развития*; *временные отношения* между различными циклами в структуре систем (Философский, 1983). Благодаря своим свойствам, время отражает не только *количественные*, но и *качественные* изменения в состоянии различных видов материи.

Не являются исключением *экономические процессы*. Именно время позволяет измерить любые формы движения и разнородные процессы, выявить внутренние изменения в состоянии изучаемых объектов, проникнуть в сущность экономических явлений и процессов, понять закономерности развития.

*Экономические функции*, которые выполняет время, можно обозначить следующим образом.

**1. «Пространство» экономических процессов.** Любые *процессы* (в том числе *производственные*) имеют *продолжительность*, т.е. *начало и окончание*. Среди наиболее характерных интервалов можно выделить: время жизни людей, продолжительность трудового периода, продолжительность изготовления изделия, продолжительность реализации проекта.

Таким образом, *время является основой организации (во времени) производственных процессов, позволяет их планировать и контролировать*.

При этом используются такие свойства времени, как *однонаправленность, одномерность, упорядоченность, непрерывность и необратимость*.

**2. Количественная мера различных вещей.** Уместно вспомнить, что многие экономисты называли рабочее время «всеобщим предметом», «всеобщим товаром», «всеобщими деньгами».

Известно выражение К. Маркса: «*Рабочее время является количественным бытием труда и в то же время имманентным мерилom этого бытия*» (К. Маркс, Соч., т. 13, с.16).

*Условно можно выделить три вида рабочего времени: потенциальное (будущее), текущее (настоящее) и застывшее (прошлое)*. Будущее время может быть реализовано в будущем. Текущее время реализуется в трудовых процессах настоящего периода времени. Застывшее время реализовано в прошлом труде, т.е. овеществлено (материализовано) в уже про-

изведенных товарах (продуктах или услугах). Товары обмениваются в соответствии с затраченным на их производство трудом (т.е. затратами времени) или способностью товаров его сэкономить при их использовании.

А.А. Гриценко: «Социально-временная теория стоимости рассматривает социальное время и пространство как взаимопереходящие характеристики единой экономической реальности, интегрирует методологические подходы трудовой теории стоимости и маржинализма, трактует стоимость как *пространственно локализованное общественно необходимое время воспроизводства благ, полезность которых превышает предельную*. От трудовой теории стоимости ее отличает то, что стоимость она связывает не с затратами труда, а непосредственно со временем воспроизводства блага, которое в ходе исторического развития все больше перестает характеризовать затраты труда, отделяясь от них и обретая самостоятельную форму существования. Кроме того, социально-временная теория стоимости связывает свободное, необходимое и прибавочное время в единую реальность, исторически развивающуюся и изменяющую формы своего единства, что позволяет адекватнее понять и оценить смысл как прошлых, так и будущих взаимопревращений. Более развернуто стоимость можно определить как *основание для выбора блага, предельная полезность которого равна полезности свободного времени, от которого необходимо отказаться, превратив его в общественно необходимое рабочее время, овеществленное и пространственно локализованное в товарах, а затем – в своем движении в качестве особой формы единства экономического пространства и времени – обособившееся от материально-вещественных благ и затрат труда и ставшее в виде денег эквивалентом времени воспроизводства блага* (Гриценко, 2009).

**3. Характеристика качества протекания экономических процессов.** Следует, прежде всего, выделить *время производства, время обращения капитала (период окупаемости инвестиций) и время оборота оборотных средств*. Время позволяет измерить качество экономических процессов через оценку ряда показателей:

- затрат труда на производство единицы продукции;
- соотношения между производительными и непроизводительными (простой, отдых) затратами времени, а следовательно, уплотненности труда, его напряженности, интенсивности;
- скорости оборачиваемости капитала;
- скорости окупаемости (возврата) инвестированного капитала.

При этом используются свойства *однородности, одномерности и непрерывности времени*.

**4. Качественная характеристика различных товаров и услуг.** Временной показатель также характеризует *качество* разных товаров (как, например, цвет, температура, функциональность и пр.). Чтобы это понять,

достаточно ответить на следующие *вопросы*: безразлично ли вам, когда со-рвана клубника, которую вы собираетесь покупать (или какой свежести мясо, рыба, помидоры)? В какое время смены вам привезут бетонный рас-твор для строительных работ? В какое время года (сезон) вам предлагают теплую (легкую) одежду для приобретения? В каком году она изготовлена?

Видимо, нет необходимости комментировать такие следствия от влия-ния фактора времени, как: «*истек срок годности*», «*вышел из моды*», «*морально устарел*», «*утратил актуальность*». Можно привести и проти-воположные примеры, когда время увеличивает ценность товара.

Если в Токийском отделении «МакДональдса» свежеприготовленный бифштекс не купят в течение 12 минут, он подлежит уничтожению (выбра-сывается в отходы). Так показателем *времени* фирма борется за репута-цию качества своего товара.

В большинстве стран как минимум два раза в год организуются боль-шие сезонные распродажи. Весной и осенью перед началом очередного сезона распродается по сниженным ценам одежда, сшитая по моде се-зона, который заканчивается. Через год она уже выйдет из моды. Так *время* снижает качество товара.

Во многих городах, в том числе и в Украине, существуют магазины, торгующие 24 часа в сутки. В ночное время товар обычно продается на 20-30% дороже. Так *время* (причем только в особые часы) добавляет цен-ность товару. Другим примером «товара ко времени» являются «места от-дыха» на курортах. Цены на них резко возрастают «в сезон» и падают «в не сезон».

Для антиквариата, букинистических изданий, марочных вин, коньяка время увеличивает ценность, а, следовательно, цену товара.

При этом используются свойства *необратимости* и *однонаправлен-ности* времени.

**5. Количественная и качественная характеристики динамики экономического движения (развития).** Только сопоставляя характери-стики экономических процессов в различные периоды времени, можно оценить *тенденции, динамику, скорость экономических процессов*.

Конкретными **количественными показателями** этого являются *темпы роста, индексы изменения*, пр.

Перед экономистом появляется целый ряд цифр-показателей: произ-водительность труда – 12 изделий за смену, выпуск продукции предприя-тием – 800000 изделий в год, производство национального дохода или ва-лового национального продукта страной – 10 млрд. долларов в год. По-пробуйте, оперируя данными показателями только за, например, 2013 год, сделать вывод об экономическом состоянии дел на рабочем месте, на предприятии, в стране. «Ситуация ухудшается», «стабильная», «улучша-

ется»? Заключение можно сделать, только сопоставив подобные показатели за ряд лет, т.е. в динамике.

Указанная функция времени выполняет важную роль: позволяет оценить тенденцию, динамику, скорость протекания процессов и служит информационной основой прогнозирования развития экономических процессов. Именно анализ показателей динамики позволяет прогнозировать «потенциальное время». При этом используются свойства *непрерывности* и *необратимости* времени.

**6. Среда ритмичности экономических процессов.** Четкие временные ритмы присущи любым видам движения. Цветы раскрываются и закрываются в определенное время, «по расписанию» поют соловьи, ритмы пронизывают жизнедеятельность человеческого организма. Подобная ритмическая специфика присуща и экономическим процессам (Мельшиков и др., 1989).

К подобным циклам следует отнести:

**1) на микроэкономическом уровне (короткие волны):**

- длительность производственных операций;
- продолжительность обработки партии деталей;
- продолжительность рабочей смены;
- циклы производства;
- циклы оборота;
- срок службы основных фондов
- циклы обновления основных фондов;
- срок окупаемости инвестиций;
- срок воспроизводства природных ресурсов;
- периоды смены выпускаемой продукции;
- период обновления технологий.

**2) на макроэкономическом уровне (длинные волны):**

- циклы смены товаров (3-3,5 года);
- циклы смены преобладающих отраслевых структур (межотраслевое перетекание капитала, 7-10 лет);
- циклы кардинальной смены технологий (циклы научно-технических революций) и др.

### 3.4. Понятие о факторе времени

*Фактор времени* – явление изменения состояния системы, которое обусловлено изменением *параметров времени*. Так, с течением времени в силу ряда причин может изменяться общественная производительность труда, цена единицы продукции, ценность единицы капитала и т.п. В каждом из этих случаев происходит влияние фактора времени на значение па-

раметров экономической системы. В результате одинаковые затраты квазиэнергии (средств, материальных ресурсов, энергии, труда), прикладываемые в одном и том же месте, но в различные периоды времени по-разному влияют на изменение состояния экономической системы:

➤ либо *одинаковые затраты* приносят *различные по количеству и качеству результаты*;

➤ либо *одинаковые результаты* достигаются приложением *различных по количеству и качеству затрат*.

Подробно содержание параметров времени было рассмотрено в подразделе 3.2. Основные из них характеризуют компоненты воспроизводственного процесса: *последовательность, продолжительность, темп, уровень синхронности, время переключения*, пр. Изменение параметров времени может оцениваться на основе двух групп критериев количественных и качественных:

- *количественные критерии* позволяют оценить *изменение времени*, в течении которого происходит *изменение состояния экономической системы* (в частности, осуществляется изготовление определенного вида продукции при определенной производительности труда происходит, износ оборудования, пр.);

- *качественные критерии* позволяют оценить *изменение количества и качества экономических событий*, происходящих в *единицу времени* (например, выпуск единиц готовой продукции или повышение уровня ее качества).

Примером показателей, оцениваемых на основе первой группы критериев, являются показатели *продолжительности*, а второй – показатели «плотности» времени.

Характерными примерами использования упомянутых групп критериев является оценка двух показателей: коэффициентов *экстенсивности* и *интенсивности* использования оборудования (они широко использовались в практике социалистической системы экономического анализа). Первый учитывает эффективность использования оборудования *по времени* (соотношение фактического времени работы оборудования к нормативному, т.е. технически обоснованному), второй – эффективность использования оборудования *по производительности* (соотношение фактической производительности оборудования в единицу времени к технически обоснованной, т.е. максимально возможной при работе в рациональном режиме)

Фактически оба упомянутых критерия (как продолжительность периода, так и «плотность» времени) используются в методике учета *дисконтирования*, т.е. фактора времени при приведении в сопоставимый вид экономических показателей (затрат или результатов), относящихся к разным периодам времени. В этом можно убедиться, ознакомившись с со-



держанием известной формулы расчета коэффициента дисконтирования –  $B$  (который используется во всем мире и разных сферах экономических расчетов):

$$B=(1+r)^{T-i} \quad (3.1.)$$

где  $T$  – год, к которому приводится данный экономический показатель;

$i$  – год, к которому относится данный показатель;

$r$  – норма дисконта; показывает какая доля прибыли может быть получена в единицу времени (например, год) с единицы капитала, эквивалентного приводимому показателю.

Таким образом, в показателе степени вышеприведенной формулы фигурирует критерий, оценивающий продолжительность экономически продуктивного периода времени, а норма дисконта –  $r$  фактически характеризует экономическую «плотность» времени (в частности, какую долю от вложенного капитала составляет прибыль, которую он обеспечивает в единицу времени, в данном случае в течение года).

*Ключевой первичной причиной действия фактора времени является изменение производительности общественного труда. Сопутствующими причинами могут быть: изменение доходности единицы капитала; изменение упущенной выгоды от неиспользования финансовых средств; изменение масштаба денежной единицы; изменение природных условий; изменение реакции природных систем на внешнее воздействие и др. Причем часть из перечисленных факторов, в свою очередь, могут быть и результатом, и причиной изменения производительности общественного труда (Сачко, 1976).*

Одна из основных задач экономистов – количественно учесть действие фактора времени на экономические показатели. Действительно: *«Время – деньги!»*. Но как единицы времени выразить в стоимостных единицах?

При внимательном анализе можно обнаружить, что в экономике существует много показателей, связывающих время с результатами экономической деятельности. Именно они могут быть использованы, *чтобы связать время со стоимостными оценками*. Вот основные из этих показателей:

- производительность труда (натуральные или стоимостные показатели в единицу времени);
- норма прибыли (доля капитала в год);
- банковский процент (доля ссудного капитала в год);
- норма амортизации (доля основных фондов, амортизируемых в течение года);
- изменение фондоотдачи (темпы изменения в течение единицы времени);

- рента на используемые природные ресурсы (норма прибыли, получаемая с единицы природного ресурса за год);
- изменение степени использования природного ресурса;
- изменение структуры издержек;
- изменение цен;
- динамика уровня инфляции;
- изменение органического строения капитала;
- темпы научно-технического прогресса.

Все перечисленные показатели являются связующими звеньями между параметрами времени и параметрами состояния экономической системы, так как содержат в себе два вида показателей: стоимостных и единиц времени.

### 3.5. Взаимная конвертация параметров времени и состояния экономической системы

В ходе экономических процессов (т.е. таких, как производство, реализация и потребление продукции, утилизация отходов) постоянно происходит взаимная конвертация *параметров времени* в другие *параметры* состояния экономической системы (в частности, в производительность, качество труда, эффективность функционирования, пр.) и наоборот.

**Воздействие факторов времени на экономические показатели.** Можно выделить несколько направлений воздействия факторов времени на показатели деятельности экономической системы.

**Время как мультипликатор результатов деятельности экономической системы.** Схематически данную зависимость в самом простом виде можно выразить формулой

$$R_o = T \cdot R_{yд} \quad (3.2.)$$

где  $R_o$  – общий результат деятельности экономической системы, например, общий объем реализованной продукции;

$T$  – период деятельности системы, напр., количество дней в течении которых работает предприятие (горнодобывающий комбинат, машиностроительный завод, магазин, курорт, гостиница, кинотеатр, пр.), дней;

$R_{yд}$  – неизменяющийся в течении одного дня удельный объем реализации продукции (ресурсов, изделий, услуг), денежных единиц/день.

Представленная ситуация предполагает неограниченный спрос на данный вид продукции в пределах рассматриваемого периода времени. Такое обычно наблюдается в условиях дефицитной экономики или монопольного присутствия на рынке рассматриваемого предприятия.

**Время как фактор, воздействующий на экономические показатели.** В рассмотренном выше примере удельный показатель объема реализации  $R_{y\partial}$  предполагался постоянным. В реальных условиях на него могут оказывать влияние целый ряд факторов в зависимости от периода времени, когда осуществляется процесс реализации продукции. Это может быть выражено формулой:

$$R_{y\partial} = f(t) \quad (3.3.)$$

Например, может наблюдаться эффект насыщения спроса, когда удельный объем реализации будет со временем снижаться, или эффект «раскрутки» спроса, когда последний постепенно будет нарастать (в пределах рассматриваемого периода времени). Соответственно, будет изменяться и удельный объем реализации. Частные случаи зависимости удельного объема реализации от фактора времени показаны на рис. 3.6.

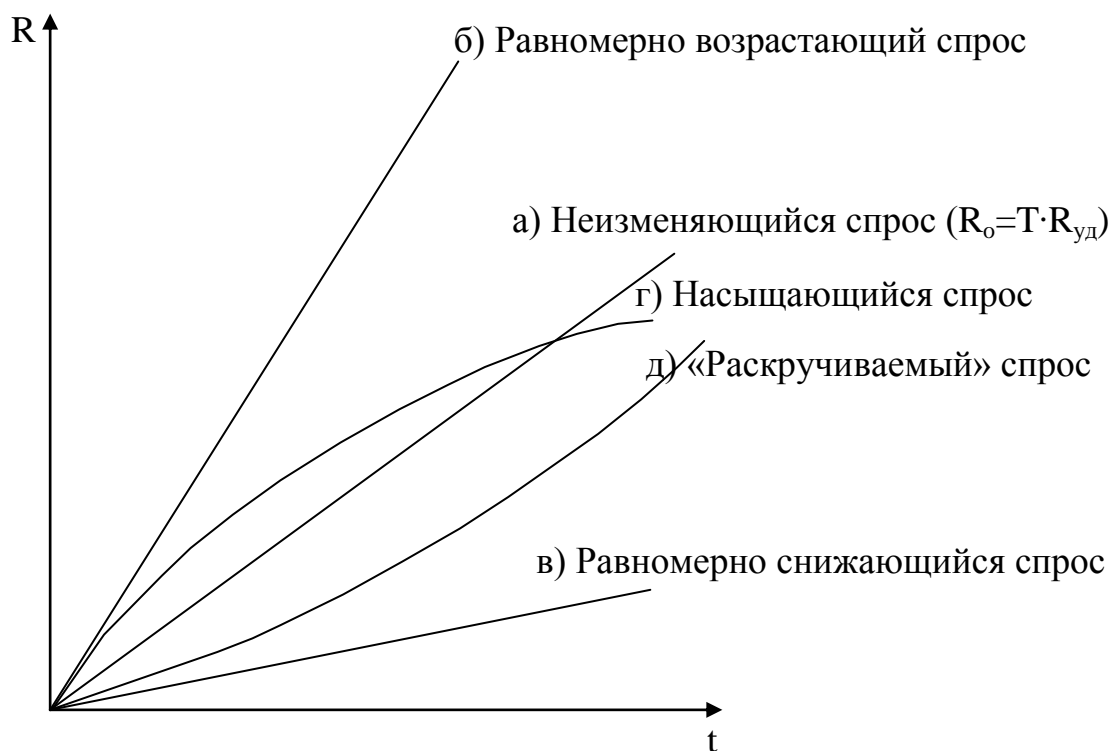


Рис. 3.6. Частные случаи зависимости удельного объема реализации от фактора времени

Справедливости ради, следует сказать, что похожие зависимости могут наблюдаться и в том случае, когда на изменение величины рассматриваемого экономического параметра действительно влияет *фактор времени* (это происходит, например, при воздействии факторов сезонности) и

тогда, когда в качестве воздействующего параметра выступает другой экономический показатель, «маскирующийся» под фактор времени (конкретно в рассматриваемом случае таким фактором может быть объем проданных уже изделий или оказанных услуг).

Подобным образом *фактор времени* может влиять на целый ряд экономических показателей:

- уровень рентабельности;
- возможный объем продаж;
- средний уровень цен;
- стоимость основных фондов;
- средний остаток оборотных средств.

С учетом отмеченного воздействия фактора времени расчетная величина общего результата деятельности системы приобретает вид:

$$R_o = \int_0^T \frac{dR_{уді}}{dt} dt. \quad (3.4.)$$

Как видим из указанной формулы, воздействие *фактора времени* происходит одновременно по двум направлениям: при изменении удельного результата деятельности экономической системы [ $dR_{уді} = f(t)$ ] и общего периода, на протяжении которого этот результат реализуется ( $T$ ).

**Время как фактор «уплотнения» (увеличения интенсивности) экономических процессов.** Любые экономические процессы протекают во времени. Чем короче отрезок времени, в который укладывается определенный экономический процесс, тем интенсивнее тот протекает. Интенсификация экономического процесса может происходить двумя путями: во-первых, за счет сокращения периода, в который укладывается определенный экономический процесс; во-вторых, за счет совершенствования информационной структуры самого процесса, благодаря чему повышается его эффективность и выработка *свободной энергии* в единицу времени.

*Первый путь* связан с «уплотнением» всего цикла реализации экономического процесса. Примером может служить сокращение *периода обрабатываемости оборотных средств*. Предметом оптимизации может стать любая из частей данного периода:

*поставки исходных ресурсов* (видимо, не случайно процесс оптимизации материально-технического снабжения по критериям времени и стоимости называется *логистикой*),  
*складские операции*,  
*изготовление готовой продукции*,  
*сбыт*.

На скорость продвижения оборотных средств влияет последовательность выполнения различных работ (т.е. какая работа за какой следует), серийность выполнения работ (включая оптимальные по размеру партии поставок сырья и сбыта готовой продукции).

Взаимосвязь периода оборачиваемости оборотных средств с другими показателями состояния экономической системы дает возможность проследить исходная формула:

$$P = \frac{O_{cp} \cdot D}{T_{об}} . \quad (3.5.)$$

где  $P$  – объем реализованной продукции (доход), полученный за расчетный период (месяц, год), грн. (дол.,руб.);

$O_{cp}$  – средний остаток оборотных средств (т.е. количество денежных средств, которые предприятие держит в форме оборотного капитала, грн. (дол., руб.);

$D$  – количество дней в расчетном периоде, дн.;

$T_{об}$  – продолжительность среднего периода оборачиваемости оборотных средств, дн.

Как видим из приведенной формулы, сокращение периода оборачиваемости оборотных средств позволяет увеличить объем реализованной продукции за период (при неизменном среднем остатке оборотных средств) либо обеспечить неизменный объем реализации продукции при сокращении среднего остатка оборотных средств (высвобождении части оборотных средств из оборота). Впрочем, возможна ситуация, когда за счет значительного снижения периода оборачиваемости оборотных средств будет обеспечиваться увеличение объема реализации продукции при меньшем остатке оборотных средств.

Не следует путать два внешне схожих, но принципиально различных по содержанию параметра времени: *период деятельности* экономической системы (в определенном режиме) и *период цикла*, т.е. длительности определенного экономического процесса.

Первый – характеризует количественную сторону деятельности экономической системы, не ограниченной в принципе процессами своего функционирования. Второй – характеризует качественную сторону осуществления определенной, ограниченной своим содержанием, части экономического процесса, которая вне зависимости от периода ее реализации должна быть завершена целиком (ни больше, ни меньше).

В значительной степени упрощая, можно сказать, что *период деятельности* (например, время работы предприятия, срок службы оборудования и т.п.) обычно выступает в качестве мультипликатора (множителя) экономических результатов и рассматривается скорее как положительный

фактор («чем больше, тем лучше»). Естественно, с известными оговорками на необходимость оптимизации любых параметров экономической системы.

*Период цикла* (например, амортизации оборудования, оборачиваемости оборотных средств, срока окупаемости капитальных вложений и т.п.) обычно выступает в качестве делителя при оценке показателей *темпа* экономических процессов (например, нормы амортизации, коэффициента оборачиваемости оборотных средств, эффективности капитальных вложений), качественно характеризующих интенсивность протекания экономических процессов. В практике хозяйствования просматривается характерная тенденция стремления к его минимизации («чем меньше, тем лучше»). Естественно при неизбежной необходимости оптимизации (реализации принципа стационарности) в рамках определенного класса организационных или технических систем.

**«Уплотнение» времени посредством совершенствования информационной структуры экономического процесса.** Эффективность системы может быть увеличена за счет того, что в ней увеличится доля составляющих процесса, в которых экономические активы приобретают максимальный информационный статус (капитал обеспечивает максимальную отдачу).

Например, производственный цикл предприятия, связанного с выращиванием и переработкой сельхозпродукции может быть сформирован таким образом, чтобы глубина переработки получаемого сельхозсырья на пути к товарной продукции обеспечивала бы максимальный уровень рентабельности в условиях имеющихся возможностей предприятия организовать такую переработку и конъюнктуры рынка. Решение этой задачи имеет значение для оптимизации сфер деятельности, куда должны быть направлены инвестиционные средства. Скажем, можно продавать молоко, а можно продукты его переработки (масло, сыр, пр.). Причем, не всегда циклы с более глубокой переработкой для данного предприятия, оказываются более выгодными. Они ведь требуют и больших затрат. Как мы видим, увеличение продолжительности времени цикла сопровождается изменением его средневзвешенной (по отдельным периодам) эффективности.

Еще один пример связан с оптимизацией жизненного цикла товаров на рынке. Как известно, любой товар переживает фазы своего становления, подъема, расцвета и угасания. Правильный учет факторов времени (а это предполагает прогнозирование спроса, политики конкурентов, уровня цен, пр.) позволит расширить долю и продолжительность тех фаз, в которых будет обеспечиваться максимальная отдача капитала. В свою очередь, это даст возможность своевременно переводить капитал из менее эффективных в более эффективные сферы деятельности и виды товаров.

**Воздействие экономических показателей на факторы времени.** Различные экономические показатели, в свою очередь, оказывают воздействие на факторы времени. Например, вследствие научно-технического прогресса возрастает качество производственной и бытовой техники, что способствует увеличению сроков физического износа оборудования. Также неуклонно сокращается время выполнения производственных операций, благодаря чему растет общественная производительность труда.

Таким образом, изменение *параметров времени* является причиной происходящих в экономической системе изменений ее состояния. Однако значение параметров времени, в свою очередь, является следствием различных процессов, происходящих в системе.

В качестве причин воздействия на параметры времени могут выступать различные виды факторов:

– *естественно-природные* (например, истощение запасов природных ресурсов и ухудшение условий их добычи ведет к увеличению периода воспроизводства определенных видов природных ресурсов);

– *экологические* (усиление нагрузки на экосистемы обуславливает увеличение периодов воспроизводства качества среды);

– *технические* (научно-технический прогресс способствует росту общественной производительности труда и снижению затрат времени на выполнение единицы работ: производства продукции, перемещения грузов и пассажиров, обработки и воспроизводства информации, пр.);

– *экономические* (совершенствование механизмов и инструментов управления экономическими процессами в сочетании с конкуренцией между предприятиями сокращает время осуществления транзакционных процессов) (Рубин, 2010);

– *организационные* (совершенствование средств коммуникации, формирование экономических и социальных сетей сокращает время движения капитала между различными экономическими субъектами, в частности, производителями и потребителями продукции) (Колодізев, 2009);

– *социальные* (повышение качества жизни населения в развитых странах способствует повышению периода продуктивной активности населения; информационное усложнение социальной жизни обуславливает увеличение периода воспроизводства трудовых факторов и т.д.) (Турчин, 2010).

Следствием воздействия указанных факторов является изменение *параметров времени*. Это, в свою очередь, влияет на стоимостные, трудовые, технические *параметры состояния* экономических систем. Таким образом, происходит непрерывный процесс взаимных конвертаций параметров времени в упомянутые параметры состояния системы, а тех, в свою очередь, – в параметры времени в неуклонном процесс развития экономиче-

ских систем. Процесс прогрессивного развития систем обязательно сопровождается совершенствованием параметров времени (ускорением темпов выполнения отдельных операций, увеличением периодов продуктивной работы, ростом синхронности осуществления отдельных производственных процессов, пр.). Деграция экономических систем неизбежно связана с ухудшением параметров времени.

### **3.6. Управление параметрами времени**

**Природа управления параметрами времени.** Любые процессы совершенствования и самосовершенствования систем неразрывно связаны с управлением параметрами времени. Любое повышение эффективности систем, любая экономия в той или иной мере является причиной или следствием экономии времени.

В то же время управление факторами времени является сложнейшим процессом постоянного поиска оптимальных решений, где неприменимы подходы, основанные на принципах линейного мышления: «чем меньше, тем лучше» или «чем больше, тем лучше». Оптимизационный характер управления параметрами времени объективно обусловлен противоречивой природой функционирования системы.

С одной стороны, высокие темпы метаболизма – это инструмент опережения конкурентов в борьбе за источники свободной энергии и средство успешного решения проблемы естественного отбора.

С другой стороны, все значения параметров времени имеют свою энергетическую (квазиэнергетическую) цену. Стационарное состояние, в котором значения параметров системы приближены к уровню ее гомеостаза, обеспечивают наиболее эффективное (с минимальными затратами энергии) функционирование системы. Любое отклонение параметров системы от состояния ее гомеостаза сопряжено с дополнительными издержками: либо дополнительными затратами на осуществление единицы работы, либо относительными потерями свободной энергии (недополучением дохода, упущенной выгодой) или возможностей системы. Так, автомобиль, обгоняя на форсированном режиме попутные машины, вынужден увеличивать удельный (на 100 км пути) расход топлива. Выигрывая в скорости (и позиции по отношению к своим потенциальным конкурентам), он проигрывает в затратах, что, возможно, скажется на его дальнейшем передвижении.

Еще выше энергетические (квазиэнергетические) издержки при бифуркационных трансформациях, когда система, модернизируя свою структуру, переходит к новому уровню гомеостаза. При подобных трансформациях система переживает с физической точки зрения состояние ката-



строфы: нарушается линейный характер функционирования системы, переставаются ее связи, прекращается продуктивная деятельность по привлечению в систему свободной энергии. В таком состоянии система может расходовать только ранее накопленную энергию, не получая свободной энергии извне.

Однако существуют причины, вынуждающие экономические системы отказываться от комфортного и устойчивого режима *стационарности*. Это физический и моральный износ системы, вследствие чего параметры системы начинают ухудшаться в абсолютном и относительном значениях. В результате физического износа система испытывает ухудшение своих параметров по отношению к ее же собственным параметрам в прошлом. Вследствие морального износа параметры системы ухудшаются по отношению к настоящему состоянию, но уже других систем (прежде всего – конкурентов). В обоих случаях результатом является снижение поступления в систему свободной энергии, вплоть до полного его прекращения.

Следовательно, бифуркационные трансформации системы можно считать вынужденной мерой в ее стремлении удерживать на достаточном уровне свою *конкурентоспособность*. Однако подобные трансформации могут быть оправданы только в том случае, если деятельность системы после ее модернизации сможет за счет ожидаемого повышения эффективности перекрыть потери, вызванные вынужденным простоем во время перестройки.

**Стратегические и тактические задачи управления параметрами времени.** *Стратегические* устремления системы к повышению уровня своей эффективности и связанные с этим попытки неуклонной интенсификации параметров времени должны гармонично увязываться с *тактическими* задачами по поддержанию ее *стационарного* состояния, которое фактически «кормит» систему, являясь источником поступления в нее *свободной энергии* (квазэнергии). Реальность такова, что постоянно существует необходимость выбора между:

- будущей выгодой и текущими потребностями;
- стратегическими и тактическими целями;
- эффективностью и стабильностью;
- риском и надежностью;
- «журавлем в небе» и «синицей в руках».

Управление параметрами времени неизбежно сопряжено с поиском компромиса между стратегическими целями и тактическими задачами, попытки найти баланс между двумя группами факторов: «уплотнения» времени и обеспечения стационарности, что схематически показано на схеме (рис. 3. 7.). При этом неизбежно должна учитываться третья группа фак-

торов, обуславливающих период и скорость износа отдельных подсистем и системы в целом.

Стрелки возле блоков «Параметры износа» и «Параметры интенсификации» (на рис. 3.7) по направлению к будущему и обратно показывают необходимость использования исследовательского и нормативного видов прогнозирования для обоснования параметров времени. Первый вид прогнозирования отвечает на вопрос: что можно ожидать от будущего? Второй – на вопрос: что нужно предпринимать в настоящем, чтобы достичь в будущем заданных целей.



Рис. 3.7. Схема управления параметрами времени в рамках экономической системы

Можно привести целый ряд задач, которые приходится решать при управлении параметрами времени в рамках экономической системы:

- сокращение времени выполнения одной операции;
- сокращение непроизводительного времени (времени простоев, межоперационных перерывов, пр.);
- оптимизация последовательности выполнения различных работ (какая работа за какой должна следовать);
- оптимизация степени параллельности выполнения отдельных операций (сочетания режимов параллельной и последовательной работ);
- формирование наиболее эффективных производственных циклов (оптимизация глубины переработки предметов труда);
- оптимизация продолжительности производственных циклов во времени (т.е. определение наиболее эффективных жизненных циклов производства определенного изделия);
- оптимизация инвестиционных циклов реализации проектов (распределения и концентрации ресурсов по определенным видам работ);
- оптимизация интенсивности использования средств производства во времени (т.е. определение наиболее эффективной – «крейсерской» скорости работы оборудования);
- оптимизация режима транспортных, складских и торговых операций (например, формирование транспортных партий грузоперевозок, обеспечивающих минимальные издержки);
- оптимизация периода оборачиваемости оборотных средств (а это значит, среднего остатка оборотных средств);
- оптимизация сроков реализации продукции (а это значит, совершенствование ценовой политики, в т.ч. режима диверсификации цен);
- оптимизация срока окупаемости

Частично проблема интенсификации факторов времени может быть решена на уровне тактических задач, т.е. в рамках операционного функционирования экономических систем. В частности, с целью «уплотнения» времени могут вноситься коррективы в действующие производственные процессы, логистические и сбытовые системы. Существуют также значительные возможности *расширения продуктивных* и *сокращения непродуктивных* периодов времени. Это отчетливо прослеживается в таком виде деятельности, как транспортные услуги, где существуют возможности значительного увеличения совокупного времени предоставления услуг в «пиковые» периоды (часы, дни, сезоны) за счет увеличения количества рейсов, маршрутов, единиц транспорта. Подобная мера, впрочем, неизбежно наталкивается на проблему значительного резервирования транспортных средств, которые не всегда можно переключить на использование по аль-

тернативным направлениям в другие периоды времени, а значит, чревата увеличением непродуктивных периодов простоя техники.

Существуют значительные возможности «уплотнения» времени осуществления модернизационных трансформаций. Здесь наиболее перспективные направления связаны с максимальной виртуализацией и инструментализацией трансформационных процессов. Первое связано с максимальным перенесением работ, связанных с обоснованием, подготовкой и трансформацией системы, на виртуальный, т.е. компьютерный уровень. Второе направление предполагает максимальную унификацию (по «принципу трансформера») трансформационных технологий.

## Глава 4

### Развитие социально-экономических систем

#### 4.1. Понятие о развитии социально-экономических систем

**Формальные признаки процессов развития.** Как было показано в подразделе 1.2, процессы *развития* любых открытых стационарных систем имеют свои формальные отличительные признаки. Прежде всего, это – характер самих изменений системы, составляющих собственно сам феномен развития. Эти изменения должны отличаться *необратимостью, направленностью и закономерностью*.

Кроме того, процессам развития присущи ещё некоторые характерные особенности. К основным из них относятся: во-первых, относительная *упорядоченность* происходящих процессов; во-вторых, *стохастичность* (т.е. случайность) и *неопределенность* изменений, на основе которых формируются новые состояния системы; в-третьих, определяющая роль процессов *самоорганизации* системы в обеспечении её трансформаций.

Перечисленные признаки позволили в подразделе 1.2 сформулировать определение развития, которое мы повторим здесь.

*Развитие* – *необратимое, направленное, закономерное* изменение состояния системы на основе реализации механизмов ее *самоупорядочения* и *самоорганизации*, которое происходит в процессах адаптации системы к *случайным, неопределенным* изменениям во внешней среде.

Понятие *развития* чаще всего связывают не с любыми, а именно с прогрессивными изменениями. При этом философская наука выработала исключительно качественные критерии *прогрессивности* изменений: от нисходящего к восходящему, от старого к новому, от простого к сложному, от низшего к высшему, от случайного к необходимому. По всей вероятности, на основе анализа перечисленных критериев, можно назвать ещё один – обобщающий: от *менее совершенного* к *более совершенному*.

Анализ приведенных выше умозаключений заставляет задуматься об определенной противоречивости используемого понятийного аппарата. Во-первых, представляется сомнительным целесообразность увязывания самого термина «развитие» только с, так называемыми, *прогрессивными изменениями*. Как это ни странно, такие термины как «регресс», «деградация», «застой», часто используемые в качестве антиподов понятия «развитие», характеризуют явления, которые по своему содержанию являются не чем иным, как развитием системы, которое кому-то представляется идущим по неблагоприятному сценарию. Системы не могут не эволюционировать (т.е. не развиваться). Развитие – это процесс смены состояния

системы. Иногда эти изменения сопровождаются его улучшением, а иногда – ухудшением. Часто же процессы улучшения и ухудшения состояния системы периодически сменяют друг друга. Это, отнюдь, не означает остановку процесса развития системы.

Во-вторых, представляются неоднозначными большинство обычно употребляемых в философской литературе критериев, означающих прогрессивность развития (их мы привели выше). Как, в частности, можно однозначно оценить (тем более, в количественных терминах) категории *нисходящий* и *восходящий*, *низший* и *высший*? Конструкция: «от старого к новому» – вообще не выдерживает критики. Считать ли новым «хорошо забытое старое»? Может ли любое изменение не считаться «новым, ведь формально оно априори является новым по отношению к предыдущему (т.е. старому) состоянию? Если исходить из каких-либо иных соображений, то где точка отсчёта, по отношению к которой следует применять критерий новизны? Категории «случайный» и «необходимый» вообще имеют непоставимую понятийную природу формирования, хотя они, безусловно, чрезвычайно важны в процессах реализации самого феномена развития. Единственная категорийная пара, по отношению к которой можно говорить о принципиальной возможности количественной оценки, является пара понятий: «простое – сложное».

Сказанное, а также материал, рассмотренный в предыдущих главах, позволяет сделать вывод. Термин «развитие» означает лишь определённую специфику (*необратимость, направленность, закономерность*) последовательной смены состояний системы, вызываемых процессами её *самоорганизации*. Этот термин, отнюдь, не характеризует направление упомянутых изменений.

**Направления развития.** Можно говорить о трех разных векторах, характеризующих направление процессов развития. В частности развитие может быть названо:

- *прогрессивным* (предполагает последовательное повышение упорядоченности системы);
- *стабильным* (предполагает стабильное, т.е. сопровождающееся относительно постоянными параметрами динамическое состояние системы);
- *регрессивным* (предполагает последовательное снижение упорядоченности системы).

Теперь необходимо ответить на вопрос: что значит *улучшить* или *ухудшить* состояние системы? Иными словами, необходимо идентифицировать количественные критерии восходящей или нисходящей траектории развития системы. Ответить на этот вопрос и просто, и очень сложно.

Просто – потому что критерий *прогрессивности* развития системы можно сформулировать одной единственно фразой – *повышение упорядоченности системы*. Количественно это можно оценить *энтропией*, которая производится системой (см. подраздел 1.9). Чем меньше энтропии произ-

водится системой за определенный период времени, тем выше в этот период уровень ее *упорядоченности* и выше степень информативности системы.

Однако в то же время идентифицировать количественные критерии упорядоченности и чрезвычайно сложно. Ведь *упорядоченность* системы обусловлена значительным количеством факторов, которые постоянно изменяются во времени и в пространстве.

В общем виде уровень *упорядоченности* ( $У$ ) любой (в т.ч. экономической) системы может быть выражен функцией от четырех основных групп факторов

$$У = f(Ц, М, И, С), \quad (4.1.)$$

где  $Ц$  – показатель, характеризующий степень приближения системы к запланированной цели (или группы целей);

$М$  – (квазиэнергетический) материальный потенциал, характеризующий состояние условно материальных составляющих системы, которые определяют ее способность выполнять работу; на предприятии этот показатель в первом приближении может быть количественно оценен стоимостью основных и оборотных средств производства, а также расходами на содержание персонала;

$И$  – информационная основа системы, основное назначение которой обеспечить эффективность реализации материального (квазиэнергетического) потенциала системы; на уровне предприятия показателями для ее оценки могут быть: фондоотдача, коэффициент оборачиваемости оборотных средств, производительность труда, пр.

$С$  – синергетическая основа, характеризующая состояние связей как на внутрисистемном, так и на внешнесистемном уровнях; в формализованном виде синергетическая основа может оцениваться числом связей, а также затратами средств или времени на реализацию этих связей.

Каждая из указанных групп факторов оказывает существенное воздействие на состояние предприятия. Они взаимодополняют друг друга, формируя потенциал его функционирования и развития.

Наращивание *мощности предприятия* (его материальной основы) без последовательного повышения ее эффективности (информационного статуса) и совершенствования связей (синергетической основы) на внутрисистемном и внешнесистемном уровнях будет вести к повышению затрат на единицу выполняемых экономической системой функций.

Совершенствование *информационных параметров* оборудования (в частности, его технических характеристик) не может в полной мере решить проблему общего дефицита мощностей. Например, недостаточное количество производственных площадей, парка подвижного состава транспорт-

ных средств или единиц перерабатывающего оборудования может оказаться непреодолимым препятствием для увеличения объема производства продукции, перевозки пассажиров (грузов), переработки сырья. В частности, даже безупречный технический уровень (а значит, и высокий информационный статус) имеющихся автобусов или вагонов не компенсирует их нехватку, скажем, в 10 или 100 единиц. Их отсутствие просто физически не дает возможности вовремя перевезти пассажиров по определенным направлениям – выдержать необходимый график (расписание) работы в каком бы великолепном состоянии ни находились имеющиеся транспортные средства.

И, наконец, даже самые эффективные *связи с поставщиками и потребителями продукции* (синергетическая основа) не помогут нарастить объемы реализации продукции предприятию, если оно не имеет возможностей (эффективных мощностей) для увеличения объема производства и снижения ее себестоимости (что является основой для увеличения объема продаж) или научно-технического (информационного) уровня для улучшения качества продукции (что является основой для повышения цены продаж).

Выполненный в предшествующих разделах книги анализ содержания феномена развития (см. выше его определение), позволяет сформулировать основные направления прогрессивного развития социально-экономических систем (рис. 4.1).

Данная конструкция в схематической форме представляет содержательную основу феномена *развития*. При, возможно, кажущейся излишней сложности она не может быть упрощена без потери ключевых ее смысловых узлов. Каждый из блоков данной конструкции является существенным, т.е. несущим информацию о содержании, без которого характеристика феномена развития как такового оказывается неполной.

В настоящей главе речь будет идти о развитии *социально-экономических систем*.

**Социально-экономической системой** в узком смысле можно считать объединенную в единое целое совокупность антропогенных материально-информационных активов, людей и отношений между людьми, целью которой является достижение социальных и/или экономических целей (например, удовлетворение определенных материальных или духовных потребностей, получение прибыли, пр.).

Любые социально-экономические системы в той или иной степени связаны с природой, которая служит источником ресурсов, средой жизнедеятельности, фактором самовоспроизводства количественных и качественных параметров компонентов природной среды. Это позволяет более широко подойти к определению социально-экономической системы.



**Направленность** → через целеполагание системы;  
**Закономерность** → через соответствие поведения системы законам природы;  
**Необратимость** → через закрепление изменений памятью системы;  
**Прогрессивность** → через повышение эффективности и аккумуляцию свободной энергии;  
**Упорядоченность** → через повышение информативности;  
**Случайность и неопределенность** → через свободу поведения системы;  
**Самоорганизация** → через самокупаемость и самоуправление.

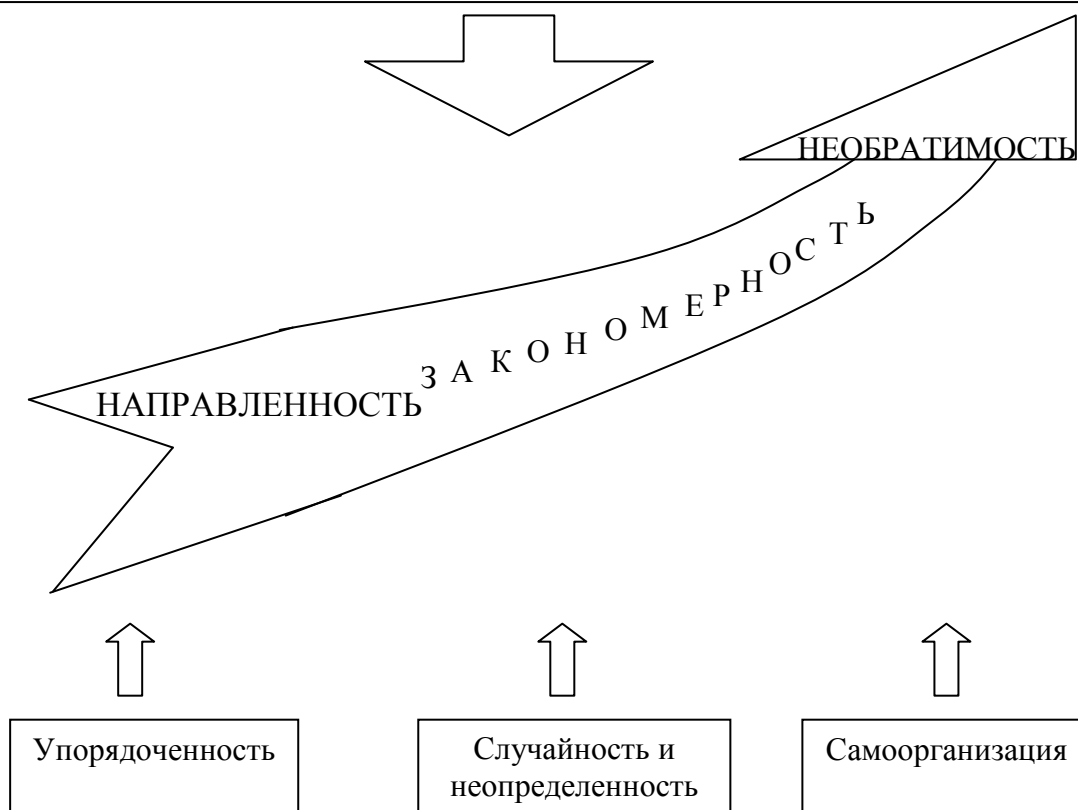


Рис. 4.1. Схема формирования предпосылок развития социально-экономических систем.

**Социально-экономическая система** в широком смысле – это функционирующая как единое целое совокупность природных факторов, антропогенных материально-информационных активов, людей (включая отношения между ними), объединенных единством выполняемых функций, реализуемого природно-индустриального метаболизма (материально-информационных потоков).

## 4.2. Целеполагание как фактор развития системы

**Цель как неотъемлемая компонента развития.** Развитие любой экономической системы (в частности, фирмы) связывается непосредственно с *миссией* (генеральной целью) ее существования, а также со стратегическими и тактическими *целями* деятельности.

*Миссия* – это генеральная цель экономической системы. Обычно она увязывается с тем профилем деятельности фирмы (машиностроение, энергетика, сельское хозяйство, сфера услуг, модельный бизнес и т.п.), который определяет ее учредитель (физическое или юридическое лицо). Большинство учредителей (собственников) предприятий стремится, чтобы те зарабатывали деньги и получали прибыль. Но все предприятия делают это разными способами.

*Миссия* предприятия формирует принципиальные черты этого способа, своеобразный магистральный путь продвижения предприятия к своему успеху. С миссией предприятия неразрывно увязываются и критерии ее реализации. В частности, это может предполагать: выйти на определенный ежегодный объем реализации продукции, получать определенную долю продаж продукции в определенном сегменте рынка, стать ведущим предприятием данного профиля например, (войти в пятерку,.. десятку,.. сотню).

*Стратегические и тактические цели* дают возможность конкретизировать и детализировать пути реализации миссии предприятия. Именно они определяют *инвестиционную, товарную, затратную и ценовую* политику, т.е.:

- номенклатуру,
- серийность,
- структуру расходов,
- основу формирования цен,
- виды конкурентной борьбы и т.д..

В зависимости от указанных целей предприятие определяет и решает текущие *задачи* в своей деятельности, выбирая конкретные *средства*, необходимые для достижения целей (в частности, формирует технологическую основу, решает проблемы поставок ресурсов и реализации готовой продукции).

**Динамика формирования цели.** В ходе развития предприятия могут в той или иной степени изменяться цели его функционирования. В зависимости от способности предприятия самостоятельно влиять на процесс формирования своей миссии и целей функционирования предприятия разделяют на три основные группы:

- имеющие относительно *постоянную миссию и цели* развития;
- имеющие относительно *постоянную миссию, но изменяют цели*;

- способные в ходе развития *изменять миссию и цели развития*.

Т.А. Акимова выделяет три группы систем, давая им определенные названия: а) *самонастраивающиеся* б) *саморазвивающиеся*, в) *самообучающиеся* (Акимова, 2010).

С учетом сказанного на рис. 4.2. представлено классификацию систем в зависимости от степени свободы выбора ими миссии и цели своего функционирования.

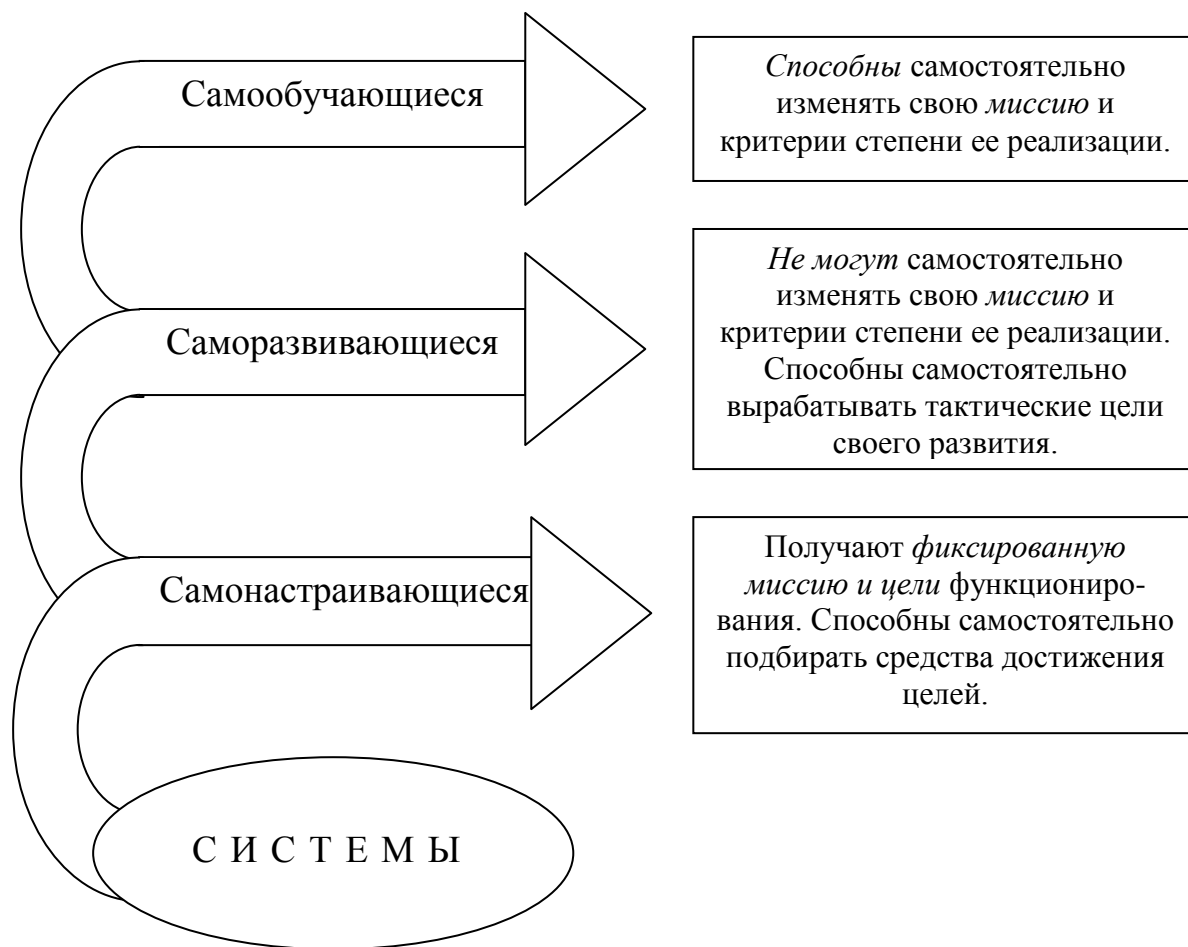


Рис. 4.2. Виды систем в зависимости от степени свободы в выборе миссии и цели развития

**Самонастраивающиеся системы** имеют фиксированные миссию и цели функционирования.

Подобные кибернетические системы способны реализовывать функцию поиска средств для достижения поставленных целей (адаптации к изменяющимся условиям среды). Как правило, для предприятий подобного типа цели задаются извне, т.е. их учредителями: владельцами или организациями более высокого уровня. Потенциал памяти систем используется

только при адаптации к изменениям тех или иных параметров, существенных для ранее заданной цели функционирования системы. Например, предприятие, которому установили номенклатуру и объем производства, находит оптимальные варианты поставки необходимых ресурсов, подбирает нужные технологии, определяет наиболее рациональные комбинации средств производственной деятельности. В рамках поставленной цели предприятие решает также другие производственные задачи.

Если вследствие изменения экономической конъюнктуры возникает объективная потребность изменить цели (например, номенклатуру продукции), то решения об этих изменениях принимаются не внутри, а вне предприятия (хотя, возможно, и по инициативе представителей предприятия).

Самонастраивающиеся системы имеют чрезвычайно низкий потенциал *саморазвития*. Длительное время выполняя однотипные виды работ, они утрачивают навыки трансформационных преобразований. Все изменения, которые происходят на таких предприятиях, ограничиваются лишь адаптацией к изменениям во внешней среде.

*Саморазвивающиеся* системы имеют относительно *постоянную миссию* и сравнительно стабильные критерии оценки степени ее реализации (иными словами, качества своего функционирования). При этом такие системы способны самостоятельно вырабатывать *тактические* цели своего развития и критерии оценки их достижения.

Подобные кибернетические системы обретают уже значительно больший потенциал саморазвития. Этому способствует последовательная смена целей и связанных с ними оценочных критериев, а также средств достижения целей. С очередной сменой целей и задач система постоянно изменяет и совершенствует свою структуру и характеристики.

Аналогом подобных систем может выступать предприятие, специализирующееся на определенном профиле продукции и занимающее стабильную нишу на рынке. Критерием успеха (качества функционирования) для такого предприятия может считаться объем получаемой прибыли, который зависит от объема продаж выбранной предприятием номенклатуры изделий. Размер прибыли зависит также от *цен*, по которым предприятию удастся продать продукцию, и *затрат*, необходимых для ее производства и реализации. В связи с изменяющейся конъюнктурой рынка предприятие вынуждено каждый раз принимать новые решения (менять цели и средства), связанные с формированием портфеля заказов, обновлением продукции, конструкторской и технологической подготовкой, материально-техническим снабжением, подготовкой кадров, реализацией продукции, продвижением продукции на рынок, реализацией конкурентной стратегии и многим другим.

*Самообучающиеся* системы способны самостоятельно трансформировать собственную *миссию* и воспроизводить критерии оценки степени ее

реализации (качества своего функционирования), в зависимости от получаемых в процессе развития знаний, навыков и мировоззрения, а также внешних условий функционирования системы. Следствием этого является постоянное переформатирование целей и обеспечивающих их средств.

В качестве аналога подобных систем можно рассматривать корпорацию или фирму, способную изменять профиль своей деятельности. В частности, она может кардинально трансформировать направления использования своего капитала, выходить из одних рынков и проникать на другие. Деятельность подобных корпораций отличается значительным уровнем диверсификации. Она может включать различные секторы производства, товаров, банковскую деятельность, различные сферы услуг: издательское дело, спортивный и шоу-бизнес, пр.. Естественно, при каждой очередной трансформации в корпорации существенно видоизменяется ее структура, профиль стратегических и тактических целей, критерии их достижения и обеспечивающие средства.

Нет сомнения, что у данных экономических субъектов главным фактором, обуславливающим их способность к различным направлениям и формам развития, является человеческий капитал. При этом ведущую роль играют личностные качества фактических лидеров, определяющих стратегию данных субъектов. Необходимо, однако, отметить, что результатом трансформации *самообучающихся* систем могут быть процессы не только их прогрессивного, но и регрессивного развития. *Регрессивное* развитие (которое сопровождается понижением уровня гомеостаза системы) можно рассматривать как одну из форм адаптации системы под конкретные возникающие условия внешней среды.

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

*Первый* – представляет группу людей, способных с тем или иным успехом выполнять поставленные перед ними задачи (например, по выполнению определенных производственных операций). При этом они способны так или иначе адаптироваться к соответствующим (складывающимся) условиям (например, выбирать оптимальные режимы работы оборудования, подбирать соответствующие инструменты, необходимые материалы, пр.).

*Второй* тип личности представляет группу людей (к ним относятся функциональные специалисты и менеджеры производственных подразделений), способных принимать более сложные решения, касающиеся организации в пространстве и времени целого комплекса процессов трудовой деятельности. В них может быть вовлечено значительное количество людей. Все это требует постановки целей, формирования планов, выбора критериев их выполнения, подбора необходимых средств. Изменчивость

условий жизни и видов трудовой деятельности требует саморазвития данных лиц, совершенствования их знаний, навыков, мировоззрения. Однако даже при значительном карьерном росте люди, принадлежащие к данной группе, как правило, остаются подчиненными. Они способны решать тактические задачи, необходимые для реализации намеченных кем-то стратегий более крупного масштаба.

*Третий* тип личности представляет группу людей, отличительной особенностью которых является высокая степень свободы и независимости в принятии и реализации решений. Такие лица должны иметь возможность распоряжаться квазиэнергетическим потенциалом (т.е. материальными, трудовыми и финансовыми ресурсами), достаточными для воплощения в жизнь своих стратегических планов. Именно они обуславливают повышение информационного уровня системы в ходе условного процесса "обучения". Как правило, это лица, располагающие значительным капиталом (собственным или тем, которым они могут оперировать относительно свободно). Однако, это могут быть и творческие личности, реализация стратегических планов которых менее зависима от значительных капиталовложений.

В каждом из трех перечисленных типах поведения экономических систем чрезвычайно важной является функция *рефлексии*, т.е. *самосознания* и *самопознания*, соотношения элементов мышления и действительности (Філософський, 2002). Речь идет о том, чтобы классическая античная установка «познай себя сам» была бы применена на уровне целой системы.

*Рефлексивный подход* к управлению *экономических систем* позволяет решить ряд важных задач (Лепский, 2009; Рефлексивные, 2011), к основным из них относится:

- формирование поведенческих моделей и связанных с ними стратегий развития;
- научно-обоснованное прогнозирование проблем, трудностей и кризисов, обусловленных различными группами факторов (как внутренними, так внешними);
- формирование процедур рефлексивного воздействия (управления) по отношению к соответствующим рефлексивным структурам (управляемым системам), в том числе с целью минимизации конфликтных ситуаций и сопряженных издержек;
- осознанная организация коммуникаций (диалога) со средствами поддержки как внутри, так и вне экономической системы;
- обеспечение адекватных гибких стратегий конкурентной борьбы и нейтрализации сознательного или бессознательного противодействия развитию системы со стороны других хозяйственных субъектов.

### 4.3. Метаболизм как основа функционирования и развития систем

**Фундаментальные системные функции метаболизма.** В главе 1 мы впервые познакомились с понятием *метаболизм*. Рассмотренный в последующих разделах материал позволяет подойти к более глубокому исследованию этого феномена, который выполняет в системе важнейшие функции (рис. 4.3).



Рис. 4.3. Функции метаболизма

*Метаболизм* (т.е. материально-информационный обмен между системой и средой, а также между отдельными частями (компонентами) внутри самой системы) можно отнести к одному из наиболее парадоксальных явлений в процессах функционирования и развития систем. Достаточно сказать, что свое *постоянство* (т.е. стационарность и относительно стабильный уровень гомеостаза) системе приходится поддерживать ценой непрерывной, ни на миг не прекращающейся, *изменяемости* своего состава. Для этого система должна безостановочно прокачивать через себя потоки веществ, энергии и информации. В экономических системах метаболизма принято называть *индустриальным*.

Система остается внешне *неизменной*, а значит *узнаваемой* (в частности, сохраняет в пространстве и времени свои отличительные особенности: форму, цвет, свойства и т.п.) лишь до тех пор, пока внутренне *изменяется*, т.е. *прибывает в движении*. *Постоянство структурных* элементов системы на самом деле является продуктом *постоянства* непрерывной *работы* системы по их обновлению.

Р.К. Баландин: «Вслед за Кювье можно назвать организмы устойчивыми, хотя и не долговечными вихрями атомов. И вся биосфера как целое – тоже совокупность устойчивых организованных вихрей атомов, круговоротов веществ и энергии» (Баландин, 2009).

В составе любой открытой стационарной системы нет ни одного атома, который бы постоянно принадлежал данной системе. Все они – «странники» в непрекращающемся движении потока материи через систему и лишь временно пребывают в пространственно-временном континуме данной системы». Одни компоненты указанного потока задерживаются в системе на более продолжительный период. Они выполняют роль строительных материалов. Используя их, система безостановочно воспроизводит свое тело, т.е. подсистемы и коммуникации между ними, из которых она состоит. В биологическом организме – это его органы, в экономической системе – *основные средства* (здания, сооружение, оборудование, пр.).

Другие компоненты метаболического потока (вещества, виды энергии и информации) – лишь «мимолетные гости» системы. Они, «не засиживаясь надолго», напрямик проходят через систему от ее входа – до выхода (из среды – в среду). Эти материально-информационные потоки система пропускает через себя, чтобы за один цикл извлечь из них *свободную энергию*. В биологическом организме эти потоки имеют изначально форму продуктов питания, воды и воздуха для дыхания. В экономических системах они обретают форму *оборотных средств* (сырья, материалов, энергии, пр.).

Максимальное проявление способности к саморазвитию *открытые стационарные системы* нашли в живых организмах. Эти свойства были обеспечены именно благодаря максимальному динамизму метаболизма.

Ю.Н. Куражсковский сформулировал закон *сохранения жизни* в такой формулировке: жизнь может существовать только в процессе движения через живое тело потока веществ, энергии и информации. Прекращение движения в этом потоке прекращает жизнь» (Куражсковский, 1990).

Еще большую масштабность и динамизм метаболизм обрел в экономических системах.



Между тем, метаболизм служит не только для передачи веществ и энергии. Он также является *коммуникационным средством*. Посредством метаболизма структурные элементы обмениваются между собой *информацией*.

**Единство понятий *система* и *метаболизм*.** Понятия *система* и *метаболизм* неотделимы друг от друга. Здесь даже неприемлемы такие аналогии, как: «близнецы-братья», ибо речь идет о различных сторонах проявления одной и той же сущности. *Система* – это внешнее проявление *метаболизма*. *Метаболизм* – внутреннее содержание *системы*.

Любая физическая и умственная деятельность *человека*, его мысли, ощущения и чувства обеспечиваются биохимическими реакциями, на которых основан *метаболизм* в его организме. Состояние уверенности, силы, работоспособности организма, его вдохновения и здоровья – следствие здорового метаболизма. Плохое самочувствие, утомляемость, творческий застой, пессимизм, депрессивность – свидетельство метаболических проблем.

Ни одна *экономическая система* не может успешно функционировать при разбалансировке ее метаболизма. Успех и развитие любого предприятия начинаются с упорядочения его метаболизма и заканчиваются с разрушением последнего.

Известна фраза: «Человек есть то, что он ест». В ней заключается большая мудрость: образ питания человека является основой его метаболизма. А тот, в свою очередь, обусловлен способом жизни, видом занятий, местом в обществе, хорошими и плохими привычками. Вводимые сегодня биометрические паспорта – это одновременно и попытка в сжатой форме зафиксировать характеристики метаболизма человека.

Характеристику параметров метаболизма экономической системы (предприятия или государства) также можно рассматривать в качестве аналога биометрического паспорта. Она отражает основные идентификационные особенности системы: вид деятельности, сырьевые ресурсы, технологию, выпускаемую продукцию. По тому, что ввозится через проходную предприятия, опытный наблюдатель легко может вычислить номенклатуру и объемы производимой предприятием продукции. Этим часто пользуются разведчики, ревизоры и налоговые инспекторы. Индустриальный метаболизм предприятия накладывает также отпечаток на образ жизни, занятия и культурную среду работающих в данной системе людей.

**Метаболизм как основа поддержания гомеостаза.** Известный советский писатель и ученый Иван Ефремов сравнивал метаболизм человека с *лезвием бритвы*. Именно так, удерживая параметры своего метаболизма (а с ним и *гомеостаза*) в тончайшем интервале значений своих параметров, удается существовать человеку. Балансируя на этом «лезвии», ему приходится ежесекундно пропускать через себя практически всю таблицу

Менделеева, удерживая ее в таком же узком интервале физико-химических параметров (температурных, электромагнитных, химических,).

Общее формируется из частного. Биосфера планеты и человеческая цивилизация – эти гигантские конструкции – удерживаются на «лезвиях бритв» частных *метаболизмов* триллионов биологических особей и миллиардов человек.

*Внешние контуры* системы сохраняются в той мере, в которой удерживаются характеристики ее *метаболизма*. Любые изменения в метаболизме неизбежно изменяют и отличительные особенности самой системы (а значит, и ее гомеостаз). Справедливо и иное: изменить себя – свои характеристики и функции – система может не иначе, чем, *изменив свой метаболизм*.

*Стабильный метаболизм* (точнее сказать, относительно стабильные его параметры) – гарантия сохранения идентификационного облика системы, т.е. ее гомеостаза. При нем система сберегает свою целостность и отличительные особенности, а значит, остается сама собой. Не случайно, любая система цепко удерживает свой метаболизм, храня его постоянство. Подобная инерционность метаболизма имеет на то свои объективные причины.

**Метаболизм как инструмент поддержания эффективности.** Все элементы системы обязательно выполняют какую-либо функцию по осуществлению метаболизма. В этом смысле они являются его продуктом и производной функцией. Напомним, что *метаболизм* – это *материально-информационный обмен*, в ходе которого отдельные ингредиенты (вещества, виды энергии и информации) извлекаются (из среды), передаются, трансформируются и удаляются (в среду). Все элементы (структурные подразделения) системы должны быть задействованы в данном процессе. Если какая-либо часть системы прямо или косвенно не участвует в метаболизме, она должна безжалостно ею отбраковываться.

Природа всегда рациональна. Существование любой части системы требует дополнительных затрат энергии. Система не может допустить того, что в ней будет существовать бесполезная (а значит, ущербная) подсистема.

Из этой ситуации возможны только два исхода: либо система предпримет усилия по отбраковке бесполезной подсистемы (в частности, прекратит питать ее энергией), либо, если система по каким-либо причинам будет не в состоянии этого сделать, природа отбракует саму систему. Излишнее бесполезное расходование энергии, является, увы, отрицательным фактором в конкурентной борьбе, в которой приходится участвовать данной системе.

Сознательно или подсознательно эту истину обычно безошибочно воспринимают представители различных подразделений (подсистем) в общественных структурах (управлений, отделов, главков, министерств и ассоциаций). Любой ценой (используя связи, лоббирование, провоцирование ажиотажа вокруг какой-либо искусственно воспроизводимой проблемы, и т.п.) они борются не только за сохранение функций своих подразделений, но и за повышение значимости (т.е. информационного статуса в обществе) последних. Это обеспечивает сохранение и преумножение метаболических потоков ресурсов (и в первую очередь, денежных средств), следующих через упомянутые подразделения. Для них сохранение их места (т.е. функций) в системном метаболизме – вопрос жизни и смерти.

Даже системы, существующие в конкурентных условиях рыночной среды, умудряются искусственно воспроизводить потребность в собственных функциях. Известны случаи, когда компании, производящие средства борьбы с комарами, были уличены в том, что сами искусственно разводили этих насекомых. Подобную тактику часто используют предприятия и других видов деятельности. Например, фармацевтические компании нередко инспирируют сильно преувеличенные «страшилки» о распространении различных эпидемий. Представители военно-промышленного комплекса прикладывают максимум усилий для «воспроизводства» угрозы военных конфликтов, а иногда не останавливаются даже и непосредственно перед провоцированием их возникновения.

Все, что есть в системе и хорошего, и плохого, – это следствие, продукт ее метаболизма. Если сказать, что *метаболизм является телохранителем системы*, в этом не будет никакой натяжки. Ибо метаболизм в самом буквальном смысле оберегает материальное тело любой системы. Метаболизм хранит систему, и система отвечает ему взаимностью. Удерживая параметры своего метаболизма, система сберегает этим саму себя. Лишь грозящая системе серьезная опасность, может вынудить ее изменить свой метаболизм.

#### **4.4. Метаболизм и процессы социально-экономического развития**

**Метаболизм и предпосылки развития систем.** Принято считать, что одной из опасностей, которая может угрожать системе, является ее застой, т.е. отсутствие в системе изменений. Это действительно так, но лишь отчасти (точнее, это верно только при определенных условиях). Дело в том, что отсутствие изменений превращается в угрозу для существования системы лишь в условиях конкурентной борьбы за источники свободной энергии в среде. В подобной ситуации именно инновации становятся инструментом в борьбе за успех.

Если же кормовая база является условно неограниченной, то *консервацию метаболизма* (т.е. минимизацию внесения изменений в его пара-

метры), а следовательно, и блокирование процессов развития системы можно рассматривать как вполне разумную стратегию поведения, хранящую покой и благополучие системы. Именно такую стратегию, например, выбрали для себя муравьи и термиты. Подобные же цели становило перед собой и руководство Советского Союза в пресловутые «застойные годы» с их высокими ценами на нефть и обилием этого ресурса в стране. Не случайно, тогда любимой поговоркой Л.Г. Брежнева была фраза: «Не надо раскачивать лодку» (что в то время однозначно понималось как: «не нужно никаких изменений»).

Подобная модель проведения вполне объяснима: «от добра добра не ищут», ибо «лучшее враг – хорошего». Очень точно данную ситуацию иллюстрируют слова известной детской песенки о Чунге-Чанге: «...Наше счастье *неустанно* – жуй кокосы, ешь бананы...» Как только такая идиллия заканчивается, и появляются *ограничения* (прежде всего, кормовой базы), приходит конкурентная борьба.

Сладкий анабиозный покой из защитного средства неотвратимо превращается в реальную опасность, несущую системе постепенное отставание от конкурентов и роль аутсайдера, а с ней и энергетический (квазиэнергетический) голод, болезни, разрушения и деградацию. Чем раньше система сможет почувствовать признаки назревающей необходимости изменения ситуации, тем больше у нее шансов своевременно в нужном направлении трансформировать параметры своего метаболизма.

Развиваться система может не иначе, как внося изменения в свой метаболизм. Трансформация метаболизма, как правило, является для системы чрезвычайно болезненным процессом, требующим значительных затрат энергии и работы.

**Метаболизм и память системы.** Метаболизм закреплен памятью системы. Ее материальными носителями являются компоненты (подсистемы), обеспечивающие функции метаболизма. Но и сам метаболизм является инструментом реализации памяти, обуславливая (формируя) упомянутые функции.

Изменение метаболизма требует решения, как минимум, двух важнейших информационных задач. Во-первых, система должна *«забыть»* параметры старого гомеостаза. Это значит, она должна устранить соответствующие функции и реализующие их материальные компоненты системы. Во-вторых, необходимо *зафиксировать* («запомнить») параметры нового метаболизма (в т.ч. сформировать новые или трансформировать существовавшие ранее материальные компоненты, приспособленные для выполнения новых функций).

Выше мы уже отмечали, что материально-информационные потоки формируют структуру системы, а та, в свою очередь, обуславливает характеристики потоков. В свое время был сформулирован принцип Короленка-Кюри: *структура объекта (системы) соответствует структуре среды и наоборот* (Шевцов, 2005). Этому есть простое объяснение. Если в среду поместить систему и через среду пропустить материально-информационный поток, то система будет адаптироваться к потоку, перестраивая себя. Одновременно она будет влиять на параметры самого потока, переформируя его под себя. Аналогично, если рядом существуют две системы одного уровня, они неизбежно влияют (хотя и по-разному) друг на друга.

В.Ю. Шевцов: «С принципом Короленка-Кюри связано большинство принципов оптимальности в природе, в частности, принципы максимума производства энтропии в нестандартных процессах и минимума в стационарных. Взаимосвязь этих принципов становится понятней, если их рассматривают в контексте перестройки структур. Когда в какой-либо системе начинается протекать процесс, то, в соответствии с принципом Короленка-Кюри, начинается перестройка этой структуры с максимальными необратимыми потерями энергии (максимум производства энтропии). Когда же система уже перестроилась, потери энергии происходят только в рамках общих физических законов (трение, вязкость, диффузия, и излучение). То есть потери энергии минимизируются, и мы имеем минимум производства энтропии.

Чрезвычайно важной при этом есть взаимосвязь потока с информационным обеспечением. Нельзя говорить об эволюции матери, не изменив информационного наполнения. Но для записи новой, необходимой для дальнейшего развития информации необходимо стереть старую, обработанную. Для этого служит механизм энтропии (он же – механизм структурной перестройки матери). Согласно статистическому определению, прирост энтропии равен потерянной информации и, соответственно, количеству той, которую можно записать» (Шевцов, 2005).

**Метаболизм и проблемы трансформаций.** Если речь идет о *социально-экономической системе*, то можно сказать, что решение указанных задач по трансформации метаболизма, как правило, сопряжено с возникновением целого ряда сложных экономических, социальных и экологических проблем. Любая реструктуризация экономики означает потерю рабочих мест в одной отрасли и создание новых рабочих мест в другой.

Чаще всего, ликвидируемые и создаваемые рабочие места разделены в пространстве, и размещаются на разных территориях. Следовательно, изменения должны претерпеть не только сами производственные сферы, но и инфраструктуры тех поселений, которые обслуживают эти производства. Это значит, что одни населенные пункты начинают приходить в упадок, а другие (возможно, за сотни километров от первых) – полу-

чают импульс к своему развитию. Сворачивание каких-либо производств автоматически означает «угасание» секторов экономики, которые обслуживают сами производства и людей, которые в них работают (т.е. сельского хозяйства, транспорта, сферы услуг, образования, медицины, шоу-бизнеса, пр.). Еще недавно процветавшие территории начинают испытывать бюджетное голодание и «болеть» целым спектром различных социальных болезней (включая болезни людей в самом полном смысле этого слова).

Значительное количество проблем возникает в связи с вынужденным переселением семей на новые территории и адаптацией людей к новым природным условиям и новой социальной среде обитания (новые учебные заведения, новые знакомые, новые социальные проблемы).

Не менее сложной является проблема освоения новых производств. Кроме значительных инвестиций в производственные мощности необходимо понести существенные издержки на обучение и переобучение персонала, формирование производственной, социальной и экологической инфраструктуры, формирование законодательного обеспечения нового бизнеса. Примерами конкретных трансформаций индустриального метаболизма и связанной с этим реструктуризацией экономики изобилует современная история США.

Даже простая смена технологий при сохранении традиционных производств сопряжена со значительными социально-экономическими сдвигами (а соответственно, и перераспределением ресурсоденежных потоков). В наши дни индустриализация сельскохозяйственного производства с ее колоссальным ростом производительности труда оставляет «не у дел» практически все сельское население, еще недавно необходимое для обслуживания столь трудоёмкого производства. Это, в частности, грозит «сместить» с современной карты Украины большинство сел с их социальной инфраструктурой (школами, клубами, медицинскими пунктами), а главное с населением, которое является носителем определенной культуры. Большинство его неизбежно вынужденно будет сменить условия жизни и деятельности.

Избавление даже от «грязных» денежных потоков (например, связанных с коррупционными схемами, торговлей спиртным, наркотиками, табаком, контрабандой, «теневой» и «серой» продукцией, пр.) сопровождается возникновением «болезненных» социально-экономических проблем. Обладатели этих денег должны их куда-то тратить, и они их тратят, приобретая недвижимость, покупая товары, пользуясь различными видами услуг. Изначально «грязные» деньги (замешанные на несчастьях, болезнях, страданиях и крови многих людей), включаясь в процессы индустриального метаболизма становятся источником функционирования вполне здоровых секторов экономики (строительства, проектных разработок, сферы услуг, образования, здравоохранения, пр.). Честно работающие там люди

обычно даже и не догадываются о происхождении львиной доли средств, благодаря которым они имеют работу, а члены их семей – нормальные жилищные условия, добротное медобслуживание, возможность получения качественного образования и здорового проведения досуга.

Блокирование потоков «грязных» денег не может быстро ликвидировать связанные с ними негативные социальные последствия (в т.ч. страдания людей). Ведь для оздоровления ситуации обычно требуется продолжительный период времени (например, необходимо создать новые места работы, переучить персонал, пр.). Зато секторы экономики, обслуживавшие обладателей «грязных» денег, наступление плохих времен «ощущают» довольно быстро. Заказы на их продукцию и услуги стремительно сокращаются, доходы катастрофически тают, сотни людей вынуждены терять работу, в их семьи приходят тоска и уныние. Наступает самый тяжелый период для социально-экономической системы, когда для одной массы людей еще не пришло облегчение, а для другой – уже наступило существенное ухудшение условий жизни. Эта своеобразная «ломка» социально-экономической системы продолжается до тех пор, пока не будет завершена реструктуризация экономики и потоки индустриального метаболизма не «пробьют ручейки» по другим направлениям. Иными словами, пока производства не освоят выпуск новой продукции, люди не получают работу и не приобретут новые навыки производительного труда, потребители не начнут тратить заработанные средства на новые виды товаров, а вышедшие на высокорентабельный уровень производства не станут платить налоги в государственный и местный бюджеты.

Изменение метаболизма системы может произойти только через изменение его *информационной* и *синергетической* основ. Первая – обеспечивает изменение информационного алгоритма циркулирования метаболических потоков, а вторая – их пространственно-временную реализацию через системные связи.

В обычном режиме функционирование системы обеспечивается напряженной работой всех ее элементов (подсистем). Каждый из них выполняет свои собственные функции для поступления в систему свободной энергии.

***Информационные предпосылки прогрессивного развития.*** Для того чтобы система развивалась прогрессивно и в ней бы накапливалась свободная энергия, система должна совершенствовать свою информационную и синергетическую основы. В этом случае *повышается эффективность* осуществления процессов метаболизма (обработки материально-энергетических потоков), а также реализации внутренних и внешнесистемных связей. В итоге, сокращаются удельные издержки осуществления отдельных операций на единицу вовлекаемой в систему *свободной энергии*.

Подобные прогрессивные преобразования системы достигаются посредством совершенствования ее информационной и синергетической основ, иными словами, повышения их информационного качества и услож-

нения. Даже в том случае, если ради повышения эффективности упрощается технологический алгоритм обработки метаболических потоков, это упрощение носит относительный характер, так как происходит по формуле: упрощение материального за счет усложнения информационного. Соответственно, происходит информационное усложнение и самого метаболизма. Иного быть не может.

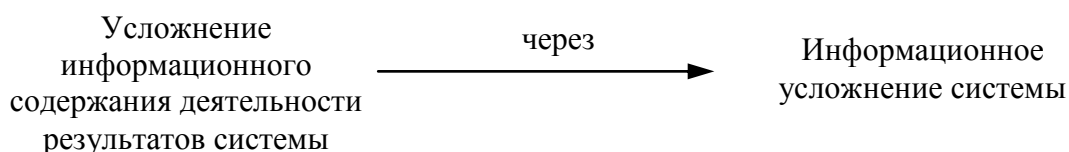
Этот вывод можно проиллюстрировать на известной поговорке: «любишь кататься – люби и саночки возить». Кому не знакомо это утомительное восхождение с санками или с лыжами на гору ради нескольких мгновений стремительного, полного волнений спуска вниз. Для отдельного индивида процесс подъема на гору может быть многократно *упрощен*. Но это может быть достигнуто лишь ценой *усложнения* всей системы подъема, например, через сооружение специального подъемника.

Может быть также значительно упрощено (в смысле, облегчено) управление транспортным средством. Однако это упрощение обеспечивается за счет применения сложной системы, интегрирующей компьютер и технические механизмы.

Еще раз подчеркнем, что *прогрессивное развитие* системы может происходить не иначе, как через информационное усложнение системы (повышение количества и качества содержащейся в ней информации).

Магистральным направлением прогрессивного развития системы является *дематериализация* ее метаболических потоков. Это значит, что все большее количество своих функций система будет выполнять, затрачивая все меньше материальных и энергетических ресурсов (той же свободной энергии). Для экономической системы данное условие предполагает, что достижение ее экономических, социальных и экологических результатов будет достигаться с меньшими затратами материальных, трудовых и финансовых ресурсов (на единицу условного результата). В частности, может снижаться материалоемкость, энергоёмкость и трудоёмкость (в смысле, удельных затрат физического труда) продукции, а вместо этого – повышаться информационная ёмкость (например, наукоёмкость) продукции.

Таким образом, качество развития системы (т.е. степень прогрессивности ее изменений) отражается как на самой системе, так и на результатах ее деятельности: информационно усложняется и система, и ее результаты. Следовательно, можно вывести своеобразную формулу прогрессивного развития:





На уровне индивида информационное усложнение выражается в его физическом и личностном совершенствовании. В итоге, он будет выполнять все более сложные виды деятельности. Одним из критериев этого является тот факт, что все меньшее число людей будет в состоянии их повторить. Достаточно вспомнить творческие результаты деятельности мастеров искусства (музыки, живописи, литературы) и спорта.

Следует отметить очень важный факт: совершенствование системы достигается ценой ее *напряженной* внутренней работы. От человека это требует затрат физического и умственного труда, длительных тренировок. От экономической системы – модернизации материальной базы, совершенствования конструкторской и технологической подготовки, обучения персонала и т.п..

Результат совершенствования системы закрепляется в ее *метаболизме*. Для человека это означает, что ему удастся изменить и закрепить в памяти организма новые биохимические параметры обменных процессов, обеспечивающих его творческую деятельность. В нужное время в нужных пропорциях в его мозгу и мышцах будут происходить необходимые реакции с нужной скоростью. Подчеркнем, что это мучительный, но верный путь творческого самосовершенствования человека.

По-своему похожие процессы происходят при совершенствовании *экономических систем*, достигаемом через напряженную работу их коллективов. Результатом является переживаемый этими системами экономический и социальный успех.

***Результаты квазинаркотических изменений.*** Существует, между тем, и другой путь достижения системой результатов, которые до поры до времени могут расцениваться ею и окружающими как проявление успеха. Внешне этот путь бывает очень трудно отличить (особенно на первых порах) от описанной ранее напряженной работы по совершенствованию системы. Система начинает демонстрировать очень высокие показатели своей деятельности. Человек радуется себе и окружающим высокой работоспособностью и творческими успехами. Предприятие или страна показывает высокие темпы экономического роста.

Между тем, этот успех является лишь кажущимся проявлением благополучия системы и видимостью успешных итогов ее напряженной деятельности. По большому счету, успехом он может быть назван только с приставкой «квази-» (что означает *мнимый, ненастоящий*). На поверку он оказывается очень опасной ловушкой, западней для системы. Выбраться из нее оказывается очень трудно (а порой и просто невозможно). Причина этого кроется в самой природе такого квазиуспеха.

Наличие *свободной энергии* является необходимой предпосылкой функционирования и развития любой системы. Отметим при этом два очень

важных обстоятельства. *Первое*: обычно поступление свободной энергии в систему является результатом ее *напряженной метаболической деятельности*. *Второе*: дополнительная свободная энергия является лишь средством (своеобразным трамплином) дальнейшего *информационного и синергетического совершенствования* системы.

Сказанное существенно отличается от обстоятельств возникновения квазиуспешных результатов. Их исходным моментом является то, что в систему прямо или косвенно начинает поступать в значительных количествах *свободная энергия* при минимальных затратах самой системы.

Если речь идет об *экономической системе*, то подобные вливания свободной энергии могут быть обусловлены очень дешевыми источниками исходных ресурсов: сырьем, полуфабрикатами, готовой к реализации (или близкой к этому) продукцией. Эти предметы труда, которые прямо или косвенно являются источниками получения свободной энергии, начинают поступать в систему, минуя в прошлом «трудовой» (а значит, затратный) путь получения. Еще одной формой получения дешевой свободной квазиэнергии является импорт квалифицированной рабочей силы (в частности, «мозгов»).

На первых порах система испытывает состояние подъема от появившейся дополнительной *свободной энергии*, которая достается ей с минимальным напряжением. Однако очень скоро ей приходится за это очень дорого заплатить. Ценой является разрушение структуры самой системы. Дело в том, что те подсистемы, которые ранее напряженно работали в цепочке метаболизма, теперь оказываются невостребованными. Они начинают стремительно «вымываться» из структуры системы как ненужные ей либо же максимально сокращаются и упрощаются, начиная выполнять новые, упрощенные или второстепенные функции. В любом случае это делает их неспособными вернуться к функциям, которые они выполняли ранее.

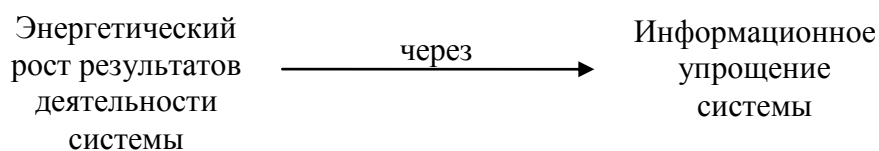
То, что еще недавно приносило системе и ее элементам колоссальное облегчение в работе и поставляло в систему дармовые энергосодержащие вещества или позволяло значительно экономить на выполнении энергоёмких прежде функций, оборачивается «троянским конем», вызывая деградацию системы и разрушая ее элементы.

На уровне организма роль подобных «троянских коней» выполняют наркотические или квазинаркотические вещества (алкоголь, никотин, допинг, пищевые добавки). Они включаются в процессы метаболизма и начинают вытеснять оттуда традиционные вещества, которые, находясь там в микроскопических (гомеопатических) дозах, регулируют различные функции организма, в том числе, и его эмоциональное состояние.

В *экономических системах* роль квазинаркотиков могут выполнять источники природных ресурсов (особенно в периоды подъема цен на них). Они тем разрушительнее действуют на экономику страны, чем в меньшей степени ресурсы подвергаются переработке перед их непосредственной продажей на экспорт. Не случайно, изобилие в стране источников природных ресурсов нередко называют «ресурсным проклятием». Своеобразным квазинаркотиком также является возможность сверхвыгодной реализации своей продукции (изделий, услуг, функций).

Роль своеобразного наркотика для экономической системы, таким образом, может играть ее монопольное положение на рынке, позволяющее получать сверхприбыли с минимальными затратами. Еще одной формой квазинаркотического состояния экономической системы может служить близость к распределению денежных потоков (например, бюджетных средств), позволяющая получать коррупционные доходы. На деловом сленге в странах постсоветского пространства это получило название «сесть на источник».

**Квазинаркотическая деградация системы.** Ситуация квазинаркотического (или наркотического в буквальном смысле) успеха системы принципиально отличается от успеха, обусловленного ее прогрессивным развитием. Это различие заключается в том, что квазинаркотический успех сопровождается не усложнением, а упрощением информационной структуры системы, ее связей и соответственно метаболизма. Подобная ситуация может быть выражена схемой:



Таким образом, квазинаркотический успех, возникающий вследствие активизации деятельности, сопровождается процессами ее деградации (информационного упрощения) и разрушения.

**Состояние невозврата.** Из сделанного вывода существует очень важное следствие. В случае *прогрессивного развития* система легко может вернуться в исходное состояние, которое по выполняемым системой функциям является для нее более легким. Приобретенная в ходе развития системы ее *информационная сложность* оказывается для прежнего состояния уже как бы избыточной. Она служит для системы в качестве своеобразной «подушки безопасности». С более простой работой система легко может справиться.

Иная ситуация – в случае *квазинаркотических трансформаций*. Каждое последующее состояние системы оказывается менее сложным, чем предыдущее. Системе приходится возвращаться к более сложным функ-

циям, навыки выполнения которых она уже утратила. Но главное, система утрачивает необходимую для этого, материальную основу, теряя соответствующие функциональные элементы или трансформируя их до «кусеченного» вида.

Например, из структуры экономики страны, «подсевшей на природно-ресурсную (нефтяную, газовую и т.п.) иглу» и наращивающей экспорт «сырых» ресурсов, начинают стремительно «вымываться» секторы со сложными производственными циклами (базовое машиностроение, приборостроение, пр.).

**Воздействие тенденции.** Ситуация усугубляется тем, что системе приходится преодолевать воздействие *тенденции* происходящих процессов. Оно проявляется в том, что система постоянно находится в ожидании новых облегченных (с точки зрения затрат на их получение) порций *свободной энергии*, а поэтому обещающих облегчить состояние и упростить структуру системы.

Таким образом, система как бы по инерции продолжает *упрощать* свою информационную структуру и тогда, когда поступление низкочастотной свободной энергии в систему уже прекратилось. Этим, в частности, объясняется то, что наркоманам постоянно требуется увеличивать дозу принимаемых наркотиков, а использующим стимуляторы спортсменам даже для повторения показанных ранее результатов необходимо наращивать количество используемого допинга.

Нечто похожее происходит и с экономическими системами. Прогрессивно развивающиеся системы могут некоторое время продолжать совершенствоваться по инерции даже после того, как уже нет для этого достаточных предпосылок. Экономические системы, испытывающие на себе квазинаркотическое воздействие, могут продолжать деградировать по инерции и после того, как оно уже снято.

**Возврат к нормальному метаболизму.** «Ломка» возврата к жизни без наркотиков (квазинаркотиков) оказывается очень болезненной. Система «отвыкает» от напряженной деятельности по добыче свободной энергии. Теряются навыки выполнения соответствующих функций, а часто утрачиваются и сами подсистемы, способные это делать. Для биологического организма подобные изменения могут носить необратимый, т.е. фатальный характер. За миллионы лет эволюции природа так спроектировала биологические организмы, что их органы в принципе не способны перестроиться на выполнение иных функций при существенно отличающемся своими параметрами метаболизме. Они могут лучше или хуже выполнять присущие им функции либо не выполнять их вообще.

В отличие от биологических организмов *экономические системы* являются более гибкими. Они в принципе способны изменять свои функции и функции своих подсистем, хоть подобная перестройка требует больших энергетических (квазиэнергетических) затрат. В частности, национальная экономика может последовательно изменять структуру своих секторов, производя реструктуризацию. Предприятия также могут изменять свои цели и виды деятельности, трансформируя функции и содержание своих подразделений (цехов). Экономические субъекты являются относительно автономными организмами со своими собственными системами жизнеобеспечения (логистики, производства, маркетинга, реализации). Это позволяет им противодействовать разрушительному воздействию квазинаркотиков, например, организовывая параллельно высокотехнологические виды производства.

При правильной постановке вопроса дополнительно получаемая экономической системой *свободная энергия* может быть использована для её модернизации и налаживания направлений деятельности, которые бы обеспечивали прогрессивное развитие (ИТ, нано- и биотехнологии, коммуникационные средства, пр.). Еще одним направлением, защищающим экономическую систему от деградации, является углубление степени переработки добываемых ею природных ресурсов с получением на выходе сложных видов продукции. Однако для этого руководящее звено, определяющее развитие данных экономических систем, должно демонстрировать мудрость, волю и способность реализовывать намеченные планы. Впрочем, и сама управляющая система является продуктом общественных институтов (традиций, нравственных устоев, убеждений и знаний людей), в рамках которых функционирует данная социально-экономическая система.

Для экономических систем опасность представляет не сама приходящая на предприятие *свободная энергия* (пусть даже и достающаяся малой ценой), а *неумение* людей ею правильно распоряжаться. Здесь многое зависит от человеческого капитала, составляющего основу экономических систем. Выгодные кредиты могут стать импульсом к развитию предприятия или страны, а могут превратиться в первый шаг квазинаркотической деградации систем на пути нахлебничества и непродуктивного проедания ресурсов.

Метаболизм является и причиной, и следствием любых изменений происходящих в системе. Квазинаркотическая трансформация системы – это не абсолютное, но условное понятие. Поступление в систему свободной энергии в любом количестве и при любых затратах системы само по себе не является ни разрушающим, ни стимулирующим развитием системы фактором. Оно становится тем или иным только во взаимодействии с человеческим капиталом, формирующим систему.

Например, открытие на территории страны месторождений полезных ископаемых (нефти, газа, черных и цветных металлов, алмазов) может создать предпосылки для научно-технического взлета страны и прогрессивного социально-экономического развития ее народа, а может и отбросить страну на позиции сырьевого придатка для развитых стран. На современной карте мира много примеров и того, и иного рода. Решающим в этом являются институты общества, формирующие убеждения, знания, навыки, нравственные устои людей. Именно они в конечном счете определяют направления использования поступающей в систему свободной квази-энергии.

#### **4.5. Закономерности развития социально-экономической системы**

**Закономерность как фактор развития процессов развития.** Закономерность является одним из трех ключевых признаков феномена *развития*. Это значит, что успешность функционирования системы и темпы ее развития будут тем выше, чем в большей степени цели и средства, выбираемые системой, будут соответствовать законам, действующим в данном пространственно-временном поле. Степень соответствия законам природы и общества является одним из ключевых критериев в механизме естественного отбора, через который неизбежно проходят все системы.

Преодолеть действие какого-либо из законов система может, лишь заплатив соответствующую цену, причем, в рамках строгого соответствия другим законам.

Например, живое существо или созданный руками человека аппарат может преодолеть закон всемирного тяготения и взлететь. Но для этого он должен, затратив энергию, развить подъемную силу, превышающую собственный вес, а кроме того «вписаться» в другие физические законы, обуславливающие передвижение летательных аппаратов в определенной среде.

Экономический субъект может временно преодолеть (в частности, отсрочить) действие закона сохранения энергии (квазиэнергии). Взяв в долг, он может тратить больше, чем зарабатывает. Однако рано или поздно за это придется заплатить «по счетам» (причем, в данном случае, скорее всего, с процентами в буквальном смысле).

Любая система имеет иерархическое построение. Каждому иерархическому уровню присущи свои собственные законы, действующие по принципу матрешки: каждый нижний уровень охватывает вышестоящие уровни. Как физическое тело (нижний уровень), состоящее из частиц, ато-

мов и молекул, человек *существует* в полном соответствии с физическими законами природы. Как биологический организм и компонент биосферы человек *живет* в полном соответствии с законами биологии и экологии (более высокие уровни). Как социальное существо и фактор экономической системы, человек *организует* свою деятельность в рамках социальных и экономических законов.

Среди физических законов, которые влияют на функционирование и развитие систем, ведущее место занимают законы сохранения: массы, импульса, энергии. Далеко не каждой системе и не каждый день приходится преодолевать земное притяжение. А вот процессы обмена веществом и энергией на молекулярном и клеточном уровнях происходят ежемоментно. Не менее важны упомянутые законы и на макроуровне. Строго в рамках соблюдения этих законов протекают все производственные процессы. При внимательном рассмотрении фундаментальные принципы, на которых основаны эти законы, просматриваются также в формулировках большинства экономических законов.

Две из формулировок закона *сохранения энергии* мы уже приводили в главе 1. На основе их этот закон можно сформулировать следующим образом: *система не может расходовать больше энергии (квазиэнергии), чем она извлекает ее из внешней среды.*

Для открытых стационарных систем особое место занимает имеющий силу закона принцип Пригожина: *минимума роста энтропии* или близкий ему по содержанию принцип Онсагера: *минимума диссипации энергии*. Они определяют фундаментальный критерий, согласно которому происходит естественный отбор (см. подраздел 1.7). Именно он играет решающую роль в процессах самоорганизации материи.

В этом же ряду важен и другой закон. Сформулировавший его Н.Ф. Реймерс назвал его законом *максимизации энергии и информации*: «наилучшими шансами на самосохранение обладает система, в наибольшей степени способствующая поступлению, обработке и эффективному использованию энергии и информации» (Реймерс, 1994).

Говард и Элизабет Одумы, которые несколько иначе сформулировали похожий закон, писали: «В соперничестве с другими системами выживет (сохраняется) та из них, которая наилучшим образом способствует поступлению энергии и использует максимальное ее количество наиболее эффективным способом...

С этой целью система: 1) создает накопители (хранилища) высококачественной энергии; 2) затрачивает накопленную энергию на обеспечение поступления новой энергии; 3) обеспечивает кругооборот различных веществ; 4) создает механизмы регулирования, поддерживающие устойчивость системы и ее способность приспособления к изменяющимся усло-

виям; 5) налаживает с другими системами обмен, необходимый для обеспечения потребностей в энергии специальных видов» (Одум и др., 1978).

Среди законов общего характера следует выделить те, которые затрагивают проблемы общесистемного регулирования. Таким, в частности, является закон *необходимого разнообразия*: никакая система не может сформироваться из абсолютно идентичных элементов. Даже в кристаллической решетке положение атомов в ней делает их функционально различными (Реймерс, 1994). Для каждого типа систем необходимое разнообразие количественно различно и часто строго фиксированно. Нижний предел – не менее двух элементов (белки и нуклеиновые кислоты, «он» и «она» и т.п.), верхний предел – бесконечность (там же).

Следует также упомянуть закон *вектора развития*: развитие однонаправлено. Нельзя прожить жизнь наоборот – от смерти к рождению,.. невозможно в обратном направлении развернуть эволюцию планеты (там же).

Большое значение имеет еще одна группа законов, определяющих оптимальность режимов функционирования систем. Собственно, к таковым можно отнести уже упомянутый выше принцип Пригожина (*минимум производства энтропии*), который формирует фундаментальную критериальную основу естественного отбора. Ведь минимизация производства энтропии достигается как раз при оптимизации параметров системы. Напомним, что данный узкий интервал оптимальных параметров системы называется *гомеостазом*.

Фактически об этом же идет речь в законе *оптимальности*: с наибольшей эффективностью система функционирует в некоторых характерных для нее пространственно-временных пределах. Размер системы должен соответствовать выполняемым ею функциям.

Ранее (см. главу 1) нами сформулирован закон *максимальной отдачи триединых природных начал*: максимальной эффективности система достигает тогда, когда каждая из групп факторов триединого механизма формирования системы (материальная, информационная и синергетическая) соответствует целям и задачам ее функционирования.

Выдающимся советским ученым Н.Ф. Реймерсом систематизированы законы, принципы, правила, теоремы, формирующие основные закономерности функционирования и развития систем различного уровня (включая уровень биологических организмов, экосистем и социально-экономических систем). Всего им было обобщено и сформулировано около 250 положений, описывающих различные закономерности. Часть из них мы уже приводили на страницах этой книги, частично они представлены в табл. 4.1.



Таблица 4.1. Закономерности функционирования и развития систем по Н.Ф. Реймерсу (Реймерс, 1994)

<i>Группа закономерностей (количество сформулированных закономерностей в группе)</i>	<i>Характерные примеры закономерностей и необходимый комментарий</i>
1	2
Построение систем (13)	<i>Закон (правило) полноты составляющих:</i> число функциональных составляющих системы и связей между ними должно быть оптимальным – без недостатка или избытка в зависимости от условий среды или типа системы
Внутреннее развитие системы (12)	<i>Системогенетический закон:</i> системы в индивидуальном развитии в сокращенной и обобщенной форме повторяют эволюционный путь развития своей системной структуры. <i>Закон согласования строения и ритмики (функций) частей (подсистем), или закон синхронизации и гармонизации системных составляющих:</i> в системе как самоорганизующемся единстве индивидуальные характеристики под систем согласованы между собой. Важнейшее следствие: выпадение одного из звеньев системы меняет структуру и функции других, сопряженных с этим звеньев или полностью изменяет целое.
Термодинамика систем (9)	<i>Теорема сохранения упорядоченности (И. Пригожина):</i> в открытых стационарных системах энтропия не возрастает – она падает до тех пор, пока не достигается её минимальная постоянная величина, всегда большая нуля. <i>Правило основного обмена:</i> любая большая динамическая система в стационарном состоянии использует приход энергии, веществ и информации главным образом для своего самоподдержания и саморазвития. (Этим объясняется, что государственный аппарат и промышленные структуры стараются работать лишь на себя).
Иерархия систем (5)	<i>Принцип иерархической организации:</i> В многоуровневых системах соблюдается функциональное соподчинение элементов (подсистем) нижних уровней элементам высших уровней. Иерархичностью обладает как вся биосфера в целом, так и отдельные ее составляющие.
Отношение «система-среда» (8)	<i>Закон развития системы за счет окружающей ее среды:</i> любая система может развиваться только за счет использования материально-энергетических и информационных возможностей окружающей ее среды; абсолютно изолированное саморазвитие невозможно.
Физико-химические основы существования живого (9)	<i>Закон сохранения термодинамического состояния:</i> энтропия и информация обратно пропорциональны, что ведет к дифференциации отдельных функций организма и, следовательно, специализации его частей. Это вызывает эволю

## Продолжение таблицы 4.1.

1	2
	<p>ционные адаптации, в том числе, ведет к развитию систем управления, соотносящих работу отдельных реагентов и стабилизирующих их параметры.</p> <p><i>Теорема (афоризм) Хааса:</i> организм существует до тех пор и постольку, поскольку имеется положительный энергетический баланс.</p> <p><i>Теорема (афоризм) Э. Шредингера:</i> организм питается отрицательной энтропией (упорядоченность организма выше упорядоченности среды и он (организм) отдает в эту среду больше неупорядоченности, чем получает).</p>
Развитие биосистем (17)	<p><i>Закон усложнения системной организации</i> (К.Ф. Рулье): историческое развитие живых организмов (а также всех иных природных и социальных систем) приводит к усложнению их организации путем нарастающей дифференциации функций и органов (подсистем), выполняющих эти функции. В качестве движущего механизма и причины такого усложнения выступает необходимость приспособления к непрерывно меняющимся условиям функционирования систем. Условия делаются все более жесткими. Но в то же время и живое, и человечество стремятся к достижению относительной независимости от условий среды обитания путем усложнения организации.</p> <p><i>Принцип преадаптации:</i> организмы занимают все новые экологические ниши (при их возникновении) благодаря генетически заложенной в них способности к приспособлению. Обусловлена такая способность практической неисчерпаемостью генетического кода, а потому достаточностью информации в генотипе любого из организмов. При минимуме числа аллелей количество вариантов генов достигает <math>10^{50}</math>. В этом многообразии всегда находятся необходимые для адаптации варианты. Если они бывают исчерпаны для одного вида, и он вымирает, находится вид-дублер, который заполняет нишу.</p>
Закономерности адаптации биосистем (5)	<p><i>Экологическая аксиома</i> (Ч. Дарвина): каждый вид адаптирован к строго определенной, специфической для него совокупности условий – экологической нише.</p> <p><i>Правило экологической индивидуальности</i> (Л.Г. Раменского): каждый вид специфичен по экологическим возможностям адаптации; двух идентичных видов не существует; по сути, и каждая особь эколого-генетически специфична и индивидуальна.</p> <p><i>Экологическое правило С. Шварца:</i> каждое изменение условий существования прямо или косвенно вызывает соответствующие перемены в способах реализации энергетического баланса организма.</p>

## Продолжение таблицы 4.1.

1	2
<p>Общие законы функционирования системы «организм-среда» (10)</p>	<p><i>Закон (В.И. Вернадского) единства организм-среда:</i> жизнь развивается в результате постоянного обмена веществом и информацией на базе потока энергии в совокупном единстве среды и населяющих ее организмов.</p> <p><i>Закон максимума биогенной энергии (энтропии) В.И. Вернадского – Э.С. Бауэра:</i> любая биологическая или биокосная (с учетом живого) система, находясь в подвижном (динамическом) равновесии с окружающей ее средой и эволюционно развиваясь, увеличивает свое воздействие на среду. Давление растет до тех пор, пока не будет строго ограничено внешними факторами (надсистемами или другими конкурентными системами того же уровня иерархии), либо не наступит эволюционно-экологическая катастрофа.</p> <p><i>Закон ограничивающих (лимитирующих) факторов (Ф. Блэкмана):</i> факторы среды, имеющие в конкретных условиях пессимальное (т.е. наихудшее для данной системы) значение, особенно затрудняют (ограничивают) возможность существования вида в данных условиях, вопреки и несмотря на оптимальное сочетание других отдельных условий.</p>
<p>Частные закономерности в системе «организм-среда» (11)</p>	<p><i>Закон (эффект) компенсации (взаимозаменяемости) факторов (Э. Рюбеля):</i> отсутствие или недостаток некоторых экологических факторов может быть компенсирован другими близкими (аналогичными) факторами. Например, недостаток света может быть компенсирован для растения обилием углекислого газа.</p> <p><i>Закон незаменимости фундаментальных факторов (В.Р. Вильямса):</i> полное отсутствие в среде фундаментальных экологических (физиологических) факторов (света, воды, биогенов и т.п.) не может быть заменено другими факторами. Совершенно очевидно, что любой из экологических компонентов до конца не может быть заменен – при отсутствии энергии нет жизни, то же – при полном безводье и т.д.</p> <p><i>Теория лимитов популяционной численности (Г.Андреварты – Л.К. Бирча):</i> численность естественных популяций ограничена истощением пищевых ресурсов и условий размножения, недоступностью этих ресурсов и слишком коротким периодом ускорения роста популяции.</p>
<p>Популяционные законы (21)</p>	<p><i>Правило пищевой коррекции (В. Уини-Эдвардса):</i> в ходе эволюции сохраняются только те популяции, скорость размножения которых скоррелирована с темпами воспроизводства количества пищевых ресурсов в среде их обитания.</p>

## Продолжение таблицы 4.1.

1	2
	<p><i>Принцип стабильности экологических ниш, или принцип биоэкологической коэволюции:</i> эволюция популяций внутри сообществ и эволюция этого сообщества скоррелированы таким образом, что каждый вид устойчиво сохраняет в этой природной среде свое функциональное место (экологическую нишу) до тех пор, пока внешние силы (воздействие надсистем или других аналогичных систем) не изменяют существующего баланса. В данном случае эволюция понимается, в том числе, и как процесс постоянного взаимодействия видов, составляющих сообщество.</p>
<p>Ареал и распространение видов (14)</p>	<p><i>Принцип воздействия факторов</i> (В. Тишлера): границы, размер и характер ареала вида или местообитания популяции обусловлены их биологическими особенностями, и наоборот, биологические особенности вида или популяции могут указывать (быть индикаторами) места, где их можно найти.</p> <p><i>Принцип конкурентного исключения, или закон (теорема)</i> (Г.Ф. Гауза): два вида с близкими экологическими требованиями длительное время не могут занимать одну экологическую нишу и, как правило, входят в одну экосистему. В народной мудрости существует постулат: «в одной берлоге не могут ужиться два медведя».</p>
<p>Закономерности распространения вида (11)</p>	<p><i>Принцип эколого-географического максимума (стабильности числа) видов:</i> число видов в составе географических зон и их экосистем относительно постоянно и регулируется вещественно-энергетическими процессами.</p>
<p>Энергетика, потоки веществ, продуктивность в сообществах и биоценозах (10)</p>	<p><i>Закон (принцип) «энергетической проводимости»:</i> сквозной поток энергии, проходя через трофические уровни биоценоза, постепенно гасится.</p> <p><i>Закон пирамиды энергий, или закон (правило) 10%</i> (Р. Лидермана): с одного трофического уровня экологической пирамиды переходит на другой, более высокий ее уровень (по «лестнице»: продуцент-консумент-редуцент) в среднем 10% поступившей на предыдущий уровень экологической пирамиды энергии. Обратный поток, связанный с потреблением веществ и продуцируемой верхним уровнем экологической пирамиды энергии более низкими ее уровнями, например, от животных к растениям, намного слабее – не более 0,5% (даже 0,25%) от общего ее потока, и потому говорить о круговороте энергии в биоценозе не приходится.</p> <p><i>Правило биологического усиления:</i> если энергия при переходе на более высокий уровень экологической пирамиды 10-кратно теряется, то накопление ряда веществ, в т.ч.</p>

## Продолжение таблицы 4.1.

1	2
	<p>токсичных и радиоактивных, примерно в такой же пропорции увеличивается.</p> <p><i>Принцип стабильности:</i> любая относительно замкнутая биосистема с проходящим через нее потоком энергии в ходе саморегуляции развивается в сторону устойчивого состояния.</p> <p><i>Правило биоценотической надежности:</i> надежность ценоза зависит от его энергетической эффективности в данных условиях среды и возможностей структурно-функциональной перестройки в ответ на изменение внешних воздействий.</p>
Структура и видовой состав биоценозов и сообществ (10)	<p><i>Принцип (правило) разнообразия условий биотопа</i> (А. Тинемана): чем разнообразнее условия жизни в рамках биотопа, тем больше число видов в заселяющем его биоценозе.</p> <p><i>Правило обязательности заполнения экологических ниш:</i> пустующая экологическая ниша всегда и обязательно бывает естественно заполнена. Народная мудрость сформировала постулат: «природа не терпит пустоты».</p>
Биоценотические связи и управление (13)	<p><i>Биоценотическое правило Г.Ф. Морозова:</i> в природе не существует полезных и вредных животных, там всё служит друг другу и взаимно приспособлено.</p> <p><i>Правило взаимоприспособленности организмов в биоценозе</i> (К. Мебиуса-Г.Ф. Морозова): виды в биоценозе приспособлены друг к другу настолько, что их сообщество составляет внутренне противоречивое, но единое и взаимно увязанное системное целое.</p>
Структура и функционирование экосистем (9)	<p><i>Принцип экологической комплементарности (дополняемости):</i> никакая функциональная часть экосистемы не может существовать без других функционально дополняющих частей.</p>
Динамика экосистем (10)	<p><i>Закон сукцессионного замедления:</i> процессы, идущие в зрелых равновесных экосистемах, находящихся в устойчивом состоянии, как правило, проявляют тенденцию к снижению темпов развития.</p>
Общие закономерности организации биосферы (14)	<p><i>Закон самоконтроля и самоорганизации живого</i> (Ю. Голдсмита): живые системы и системы под управляющим воздействием живого способны к самоконтролю и саморегулированию в процессе их адаптации к изменениям в окружающей среде.</p>
Закономерности эволюции биосферы (13)	<p><i>Законы глобального замыкания биогеохимического круговорота:</i> круговорот веществ является обязательным свойством биосферы любого этапа развития.</p>

## Продолжение таблицы 4.1.

1	2
	<p><i>Закон эволюции биосферы:</i> по мере эволюции биосферы увеличивается доля биологического (а не геохимического) компонента в замыкании биогеохимического кругооборота веществ.</p> <p><i>Закон саморазвития биосистем (Э. Бауэра):</i> развитие биологических систем есть результат увеличения их внешней работы – воздействия этих систем на окружающую среду.</p> <p><i>Правило усиления интеграции биологических систем (И.И. Шмальгаузена):</i> биологические системы в процессе эволюции становятся все более интегрированными, со все более развитыми регуляторными механизмами, обеспечивающими такую интеграцию.</p>
Закономерности системы «человек-природа» (10)	<p><i>Закон бумеранга, или закон обратной связи взаимодействия между человеком и биосферой (П. Дансеро):</i> Человеку всегда приходится расплачиваться за те изменения, которые он привносит в окружающую природную среду. По Б. Коммонеру всё, что было взято из глобальной экосистемы трудом человека, должно быть возвращено. “Платежа по этому векселю невозможно избежать, его можно лишь отсрочить”.</p> <p><i>Закон незаменимости биосферы (В.И. Вернадского):</i> Только биосфера может обеспечивать устойчивость окружающей среды.</p> <p><i>Закон обратимости биосферы (П. Дансеро):</i> возобновимые природные ресурсы, превращаются в невозобновимые в случае глубокого изменения среды, значительной переэксплуатации, доходящей до поголовного уничтожения или крайнего истощения, а потому превышения возможностей их восстановления.</p> <p><i>Закон убывающей отдачи (А. Тюрго – Т. Мальтуса):</i> повышение удельного вложения энергии в агросистему после достижения его определенной величины не дает адекватного пропорционального увеличения продуктивности (урожайности) агросистемы. Иными словами, падение энергетической эффективности сельскохозяйственного производства является неизбежным, если не будет произведено значительных структурных преобразований (напр., естественное плодородие почвы не будет заменено искусственным).</p> <p><i>Правило меры преобразования природных систем:</i> в ходе эксплуатации природных систем нельзя переходить некоторые пределы, позволяющие этим системам сохранять свойства самоподдержания (самоорганизации и саморегуляции). Надсистема более высокого уровня иерархии может поддерживать некоторые подсистемы разрушенной</p>

## Продолжение таблицы 4.1.

1	2
	системы низшего уровня, но не способна восстанавливать их.
Закономерности социальной экологии (15)	<i>Правило социально-экологического равновесия</i> (Н.Ф. Реймерса): Общество развивается до тех пор и постольку, постольку сохраняет равновесие между своим давлением на среду и восстановлением этой среды природно-естественным и искусственным.
Закономерности природопользования (21)	<p><i>Правило (неизбежных) цепных реакций «жесткого» управления природой:</i> «жесткое», как правило, техническое управление природными процессами вызывает цепные естественные реакции, значительная часть которых оказывается экологически, социально и экономически неприемлемой в длительном интервале времени. Техногенные изменения обуславливают действие закона внутреннего динамического равновесия и значительное увеличение энергетических затрат. Экономические цели, к которым стремятся люди, часто оказываются в тени мощных цепных реакций (примером является проект перераспределения речных вод между Сибирью и Средней Азией).</p> <p><i>Правило «мягкого» управления природой:</i> «мягкое» управление природными процессами, их направление в русло законов природы является более эффективным, чем грубое техногенное вмешательство. Такое управление построено на инициации полезных природных цепных реакций, в т.ч. процессов восстановления, возобновления ресурсов (например, биологизованные методы ведения «органического» сельского хозяйства). Только естественные системы обеспечивают стабильность, устойчивость и надежность глобальной биосферы. В трудах Г. Одума показано, что максимальный урожай (и в целом эколого-социально-экономический эффект) может быть получен при определенном сочетании природных и преобразованных человеком экосистем.</p> <p><i>«Экологические» законы (афоризмы) Б. Коммонера:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• всё связано со всем;</li> <li>• всё должно куда-то деваться;</li> <li>• природа «знает» лучше;</li> <li>• ничто не дается даром.</li> </ul> <p><i>Закон увеличения наукоёмкости общественного развития</i> (Н.Ф. Реймерса): из-за усложнения взаимоотношений в системе „природа – человек” происходит рост значения информации (знания). Одной из форм этого является формирование ноосферы.</p>

В ряду указанных закономерностей, пожалуй, отдельного комментария заслуживает третий закон Б. Коммонера («природа знает лучше»). Именно он иллюстрирует потрясающую, а главное пока не заменимую трудом человека эффективность природных систем. Н.Ф. Реймерс так комментирует этот факт: «Математическая иллюстрация этого закона Б. Коммонера, как и принципа неполноты информации, состоит в том, что решение задачи расчета параметров биосферы требует несоизмеримо большего времени, чем весь период существования нашей планеты как твердого тела. Потенциально существующее эволюционно возможное разнообразие природы оценивается числами с порядком величин от  $10^{1000}$  до  $10^{50}$  (максимальное число при «буквенном» шифре кодировки, минимальное – при кодировании «словами» и «предложениями»). При будущем вероятном быстроедействии ЭВМ –  $10^{10}$  операций в секунду – и одновременной работе невероятного числа ( $10^{10}$ ) таких машин операция вычисления одномоментной задачи варианта из  $10^{50}$  разностей займет  $10^{30}$  секунд, или  $3 \cdot 10^{21}$  лет, что почти в  $10^{12}$  раз дольше существования жизни на Земле. Вот поэтому природа пока «знает» лучше нас» (Реймерс, 1994).

Рассмотренные закономерности при их экологической направленности имеют непосредственное отношение к развитию социально-экономических систем. Объясняется это следующими обстоятельствами.

Во-первых, любая социальная система сама является частью одной или (чаще всего) нескольких экосистем (как потребитель природных ресурсов, как материально-информационный объект, располагающийся в природной среде, и как источник отходов).

Во-вторых, функционирование любой социально-экономической системы обусловлено состоянием работающих в ней людей, которые сами являются, прежде всего, биологическими системами.

В-третьих, деятельность многих социально-экономических систем (в частности, в сельском и лесном хозяйстве, строительстве) направлена на эксплуатацию или преобразование экологических систем.

В-четвертых, приведенные закономерности в большинстве своем носят не только специфический, но и общий характер: в частности, их можно использовать для объяснения поведения экономических систем в рамках своих надсистем (например, региональных рынков), которые играют для них роль своеобразных экосистем.

**Специфические экономические закономерности.** Экономические системы, между тем имеют и свои специфические особенности регулирования. Их характеризуют экономические законы и принципы.

*Экономические законы* – необходимые, устойчивые, существенные связи и взаимозависимости между экономическими явлениями, процессами и отношениями.

На сегодняшний день сформулированы десятки положений, которые так или иначе характеризуют закономерности функционирования и разви-



тия экономических систем. В числе основных из них можно назвать: закон спроса и предложения, закон общего макроэкономического равновесия (Вальраса), закон частного экономического равновесия (Маршалла), закон производительной силы труда, закон стоимости, закон конкуренции, закон денежного обращения, закон Сэя, закон сокращающейся предельной полезности, закон тенденции падения нормы прибыли, закон убывающей доходности, законы убывающей отдачи, закон возрастающей отдачи, закон убывающей предельной полезности, закон убывающей производительности труда и капитала, закон пропорциональности, закон возвышения экономических потребностей и др. (Экономическая, 1999; Райзберг и др., 2010; Большой, 2007; Вечканов и др., 2002; Закон, 2011; Бетс, 1998).

При внимательном взгляде на экономические законы можно обнаружить, что фундаментальная природа их формирования имеет прямую связь с физическими, общесистемными и экологическими законами (рассмотренными выше). В частности, прослеживается несколько общих направлений, по которым формируются законы:

- *сохранения материально-трудовой основы*; законы этого направления обуславливают сохранение единства материально-трудовой основы при различных формах конвертации вещественно-энергетических потоков; к этому направлению, например, относятся законы: *спроса и предложения, стоимости, денежного обращения* и др.;

- *оптимальности режимов функционирования системы*; обуславливают наиболее эффективное состояние системы, параметры, которого максимально близки к значениям гомеостаза (к данному направлению закономерностей относится цикл законов *об убывающей/возрастающей отдаче, доходности, полезности*);

- *оптимальности условий среды*; обуславливают необходимые условия среды, обеспечивающие прогрессивное развитие системы (к данному направлению относятся законы: *конкуренции, накопления, закон общего макроэкономического равновесия, возвышения экономических потребностей* и др.);

- *пропорциональности факторов, формирующих систему*; обуславливают оптимальное соотношение факторов, формирующих систему, сформулированный нами выше закон *максимальной отдачи триединых природных начал* и др. (к данному направлению относятся законы *пропорциональности*).

Ниже мы формируем некоторые из перечисленных законов:

- *закон спроса и предложения*: при прочих равных условиях, чем цена на товар ниже, тем больше на него платёжеспособный спрос (готовность купить) и тем меньше предложение (готовность продавать);

обычно цена устанавливается в точке равновесия между предложением и спросом;

- *закон стоимости*: производство и обмен товаров происходят на основе их стоимости, величина которой определяется общественно необходимыми затратами труда. Если затраты труда больше общественно необходимых, то та часть затрат, которая превышает последние, обществом не признается, что позволяет регулировать величину товарного производства;

- *закон денежного обращения*: количество денег, необходимых для обращения, равно сумме цен товаров, деленной на число оборотов одноименных денежных единиц;

- *закон конкуренции*: каждый производитель или продавец стремится получить наиболее выгодные условия для производства и сбыта товаров (при отсутствии конкуренции отсутствуют и условия для повышения эффективности функционирования экономических систем);

- *закон пропорциональности*: в рамках достижения единой цели существует объективная тенденция создания объединений при соблюдении определенной соотносительности и пропорциональности;

- обобщающей формулировкой упомянутых законов об *убывающей/возрастающей отдаче* может быть: любая экономическая система имеет режим своего функционирования (близкий к гомеостазу), при котором ее деятельность отличается наиболее высоким уровнем эффективности (максимальной отдачей); при этом достигаются минимальные издержки достижения определенного экономического результата или максимальный объем получения экономического результата при фиксированных издержках.

Соответствие рассмотренным закономерностям является предпосылкой функционирования и развития социально-экономических систем. Отклонение от данных закономерностей влечет за собой увеличение издержек, связанных с существованием системы, и снижением эффективности ее функционирования. Итоговой ценой дальнейшего игнорирования законов является прекращение существования системы из-за ее банкротства и самораспада.



## Глава 5

### Синергетические основы развития

#### 5.1. Содержание и условия проявления синергизма

Основополагающим условием функционирования и развития материальных объектов любого уровня является способность отдельных частей пространства объединяться в единые целостные системы. В основе этого лежит:

- во-первых, феномен *синергии*, т.е. сущностное начало природы, обуславливающее присущую любым природным объектам способность к согласованному (кооперативному) поведению;
- во-вторых, феномен *синергизма* (синергетизма), т.е. явление реализации в реальной действительности согласованного поведения, в результате которого отдельные компоненты (подсистемы) формируют целостные единые системы.

Мир так устроен, что всё сущее в нем состоит из систем.

Американский биохимик и философ Кен Уилбер в книге с интригующим названием: «Краткая история всего» высказал мысль: «Реальность состоит из целого/частей, или «холонов»» (от англ.: *whole* – целый; термин Артура Кестлера) Это следует понимать, что всё в мире состоит из систем, которые в свою очередь являются частями других систем» (Уилбер, 2006). В частности, атомы, из которых формируются молекулы, состоят из элементарных частиц, которые сами являются сложными физическими системами; молекулы образуют клетки, формирующие биологические организмы и т.д. Схематично системное построение природы показано на рис. 5.1.

Для реализации синергетического механизма необходимо соблюдение нескольких фундаментальных условий.

**Единство закономерностей.** Подсистемы должны действовать в едином пространственно-временном поле с общими закономерностями. Необходимо наличие определённых общих закономерностей (правил), которым бы следовали части, формирующие систему. Данные правила являются неотъемлемой предпосылкой согласованного поведения отдельных частей. Для физических объектов такими общими правилами есть физические законы природы; для вещественных структур – химические законы формирования веществ (в частности, те, которые отражает периодическая система Д. Менделеева). Функционирование экономических систем под-

чиняется фундаментальным экономическим законам (например, закону соответствия спроса и предложения).



Рис. 5.1. Схема реализации связей между организмом и внешней средой

**Адаптивность.** Части (подсистемы), образующие систему, должны обладать возможностью корректировать свои действия, адекватно реагируя на изменения условий среды, в которых функционируют они сами и смежные подсистемы, формирующие в совокупности с ними целостный организм системы. Важно, что эту адаптационную функцию подсистемам

приходится реализовывать в обстановке, когда значительная часть происходящих изменений носит неопределённый и случайный характер.

Говоря о действиях системы в ответ на изменения условий среды, важно правильно понимать смысл слов *адекватная реакция*. Система должна не просто *реагировать*, т.е. предпринимать какие-то действия по реализации механизмов обратной связи. Нужно, чтобы эти действия были адекватными, т.е. а) *актуальными* (уместными) по содержанию и б) *своевременными*. Правильные в принципе, но несвоевременные действия любой из потенциальных подсистем так же, как и её своевременные, но неуместные в данной ситуации действия, могут в равной степени препятствовать функционированию всей системы как целостного образования. Например, реагируя на снижение спроса на какой-либо вид производимой продукции, предприятие может усилить рекламную кампанию и предложить ценовые скидки. Однако эти действия должны умело координироваться во времени. Это требует едва ли не ежедневного учёта факторов сезонности, текущей конъюнктуры, курса валют и других факторов. В противном случае дополнительные затраты (на рекламу) или экономические потери (от снижения цен) могут оказаться безрезультатными, т.е. не обеспечат необходимое увеличение (объёмов реализации продукции и желаемый прирост доходов).

Чтобы подсистема могла адекватно реагировать на изменения среды ради сохранения целостности системы, необходимо выполнение ряда условий:

во-первых, подсистема должна *обладать достаточной степенью свободы*, чтобы иметь возможность самой изменяться (это предполагает отсутствие соответствующих непреодолимых ограничений);

во-вторых, подсистема должна *иметь возможность осуществлять соответствующие действия*, необходимые для реализации механизмов обратной связи (это предполагает наличие достаточного энергетического (квазиэнергетического) потенциала – энергоресурсов, материальных и финансовых средств);

в-третьих, подсистема должна *быть способной осуществлять необходимую информационную деятельность* (т.е. оценивать состояние параметров среды, в том числе состояние смежных подсистем; сравнивать полученную информацию с некими стандартными значениями, хранящимися в её памяти; принимать адекватные решения по реализации механизмов обратной связи, трансформирующих состояние подсистемы; взаимно координировать отдельные компоненты подсистемы и пр.).

Каждая из упомянутых трёх групп факторов чрезвычайно важна при формировании экономических систем. В частности, экономический субъект любого уровня: от простого реализатора на рынке до крупного производственного объединения – должны обладать рядом качеств.

Во-первых, экономический субъект должен иметь соответствующие *полномочия (степень свободы)* на принятие решений по изменению параметров своей деятельности в зависимости от складывающейся ситуации (Гринберг, 2013).

В частности, реализатор должен иметь право принимать на реализацию товары (или отказываться от этого) в зависимости от текущего спроса на них, проводить в определённых пределах диверсификацию цен в зависимости от количества приобретаемого товара, категории покупателя, текущей кондиции товара, времени реализации и т.п. Предприятие должно иметь право выбора номенклатуры производимых изделий (услуг), объемов производства, ценовой политики, распоряжения наличным капиталом (приобретения или продажи производственных активов, принятия на работу или увольнения сотрудников и т.д.). При отсутствии упомянутых полномочий эффективность функционирования отдельных экономических субъектов и системы в целом резко снижается. Это ведет её к деградации. В ряде же случаев может наступать «аварийное» (т.е. практически мгновенное) блокирование работы экономических систем. Следует подчеркнуть, что все перечисленные качества отсутствовали в деятельности экономических субъектов при командной экономике советского образца. Так что её распад носил не ситуационный, а вполне системный характер.

Во-вторых, чтобы реагировать на изменения среды, экономический субъект должен располагать *необходимыми средствами* (квазиэнергетическими ресурсами). Реализация механизмов обратной связи неизбежно требует издержек. В частности, предприятие вынуждено нести дополнительные затраты (на перестройку производственной программы, на дополнительную рекламу, пр.). Одной из форм несения издержек является потеря части прибыли, когда предприятие (или частный предприниматель) вынужден снижать цену реализации продукции ради сохранения или увеличения объемов продаж.

В-третьих, экономический субъект должен быть способен к *информационной деятельности*, чтобы, оценив ситуацию на рынке, свои возможности, поведение конкурентов и потребителей, принять адекватное (по содержанию и времени осуществления) решение по корректированию своей деятельности.

**Когерентность.** Обязательной предпосылкой возникновения и функционирования системы является синхронизация деятельности её отдельных подсистем, взаимная согласованность их поведения. Выражаясь языком физиков, подсистемы должны действовать *когерентно*. Подобное поведение неосуществимо, если не будет соблюдаться ряд условий, обеспечивающих согласованность функционирования подсистем. В числе основных можно назвать (рис. 5.2):

- наличие *единого языка-кода*, понятного всем подсистемам, для передачи информации (уже открыт язык – токи высоких частот – на котором «переговариваются» клетки в организме), экономические субъекты

общаются на «языке цен» (тарифов, ставок, процентов, дивидендов, пр.) – он понятен для субъектов любого уровня;

- *единые поведенческие стандарты*, обуславливающие единство пространственно-временных ритмов;
- *коммуникационные каналы*, по которым осуществляется материально-информационный метаболизм между подсистемами;
- *средства передачи* вещества, энергии, информации между подсистемами.

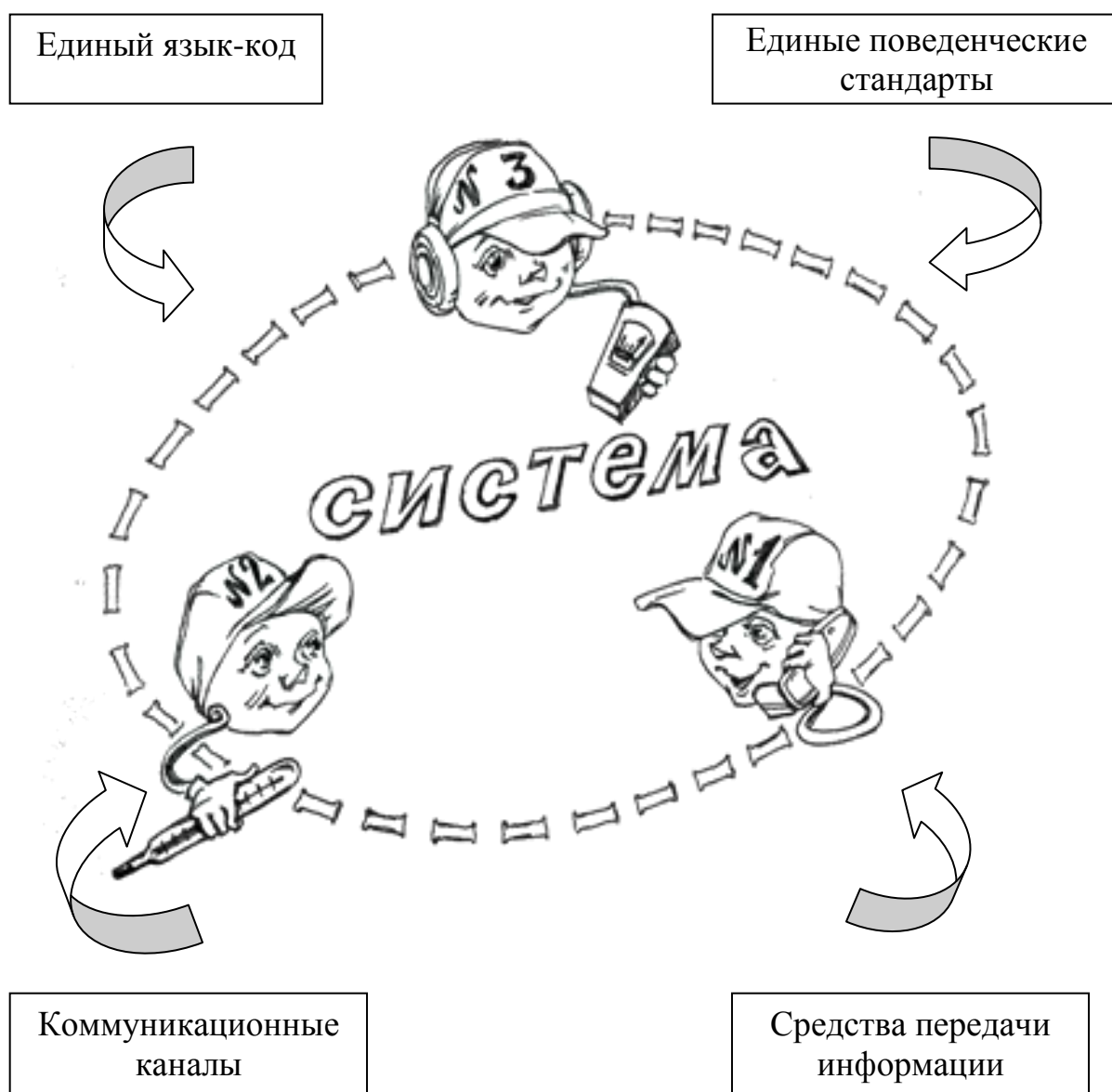


Рис. 5.2. Предпосылки достижения когерентности подсистемами при формировании системы



О том, насколько весомую роль играет *синергетический фактор* в деятельности экономической системы, свидетельствует такой факт. Многие историки считают, что одной из причин кризиса и распада Римской империи оказалось, на первый взгляд, малозначительное событие. По ряду причин в метрополии был допущен сбой в чеканке монет, служивших средством сбора податей (налогов) на периферии (в заморских колониях). Блокирование этой важной компоненты, фактически являющейся средством осуществления внутрисистемного квазиэнергетического метаболизма, привело к серьезному расстройству всего квазиэнергетического баланса социально-экономической системы, за которым начались серьезные лавинообразные процессы. Возможно, экономика, имеющая достаточный запас прочности, легко бы преодолела эту проблему. Но, видимо, на тот момент система уже находилась на пределе своих квазиэнергетических возможностей и такого запаса прочности не имела.

Для проявления эффекта синергетизма важны и другие свойства подсистемы. Они представлены вместе с уже рассмотренными в таблице 5.1.

*Таблица 5.1.* Свойства подсистем, необходимые для проявления эффекта синергизма и формирования системы

<i>Свойство</i>	<i>Характеристика свойства</i>
Адаптивность	Способность отдельных элементов систем реагировать на изменение внешней среды
Когерентность	Согласованное (синхронное) действие отдельных элементов системы в пространстве и времени
Козволюционность	Синхронность циклов развития (изменения во времени) отдельных элементов системы
Взаимодополняемость	Существование у отдельных элементов системы функций, которые отсутствуют у смежных элементов и которые могут усиливать функциональную активность этих элементов
Взаимозависимость	Отсутствие у отдельных элементов системы возможности выполнять определенные функции, необходимые для их существования, но которые могут выполняться другими элементами
Взаимовыгодность	Явление повышения эффективности функционирования отдельных элементов системы при их взаимодействии с другими элементами

Лишь проявление системными элементами всех указанных свойств создаёт предпосылки для возникновения и долговременного устойчивого развития системы нового (надсистемного) уровня из указанных взаимодействующих между собой элементов.

## 5.2. Понятие о синергетическом эффекте в экономических системах

**Синергетический эффект (эффект синергизма).** Понимание сути синергетического эффекта вытекает непосредственно из определения системы. Если система – это целое, большее суммы его частей, то интегральный результат функционирования этого целого должен отличаться от условной суммы результатов деятельности его отдельных частей (подсистем) при условии их автономного функционирования (если такое в принципе вообще возможно).

Примером того, что целое может быть больше суммы составляющих его частей, является молекула воды. Атомы водорода и кислорода, находясь в определенной пропорции и взаимодействуя между собой, образуют молекулы воды.

Насколько важно для формирования данной химической системы соблюдение не только нужного количественного соотношения атомов упомянутых элементов, но и условий, при которых атомы могут вступить в реакцию (взаимодействие), показывает рис. 5.3. Количественное соотношение атомов водорода и кислорода в обоих сосудах одинаково. Только в первом они остаются всего лишь суммой двух химических элементов, находящихся в определенной пропорции, так как существуют препятствия для их взаимодействия. Во втором сосуде – новое вещество, приобретшее свойства, которых не было ни у водорода, ни у кислорода. Это новое качество возникло благодаря химической реакции исходных элементов.

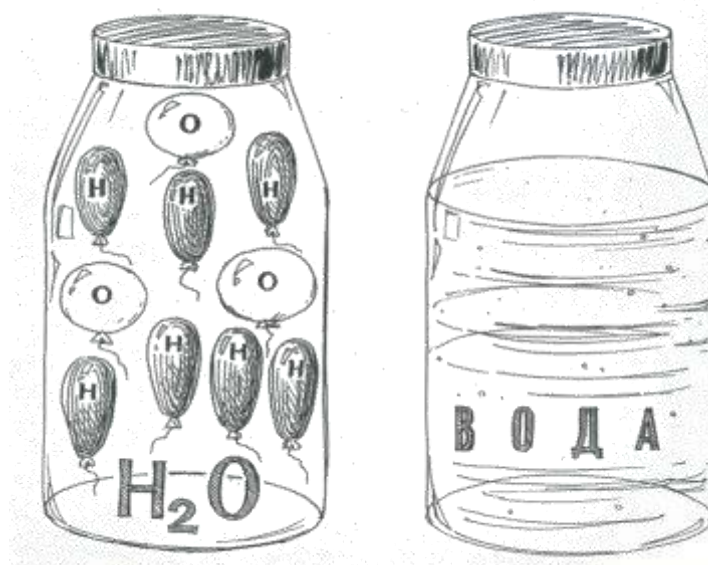


Рис. 5.3. Реализация синергетического эффекта при образовании из атомов кислорода и водорода (левый сосуд) и нового вещества – воды (правый сосуд)

Исходя из сказанного, *синергетическим эффектом* функционирования системы можно считать условную разницу двух величин: интегрального результата функционирования системы как единого целого и условной (теоретически возможной) суммы результатов деятельности подсистем этого целого при условии их автономного функционирования. Схематически в математической форме синергетический эффект может быть выражен формулой:

$$E_{\tilde{n}\tilde{e}i} = R_{\tilde{n}\tilde{e}i} - \sum_{i=1}^n r_i \quad (5.1)$$

где,  $R_{\tilde{n}\tilde{e}i}$  – результат деятельности системы как единого целого;  
 $r_i$  – условный результат деятельности  $i$ -той подсистемы при условии её автономного функционирования;  
 $n$  – количество подсистем в системе.

**Синергетический эффект в экономике.** И Ансофф в книге «Стратегический синергизм» определил *синергетический эффект* в экономике как разницу между результатом совместных усилий нескольких *бизнес-единиц* и итоговым показателем их автономной работы (Ансофф, 2004). В экономической литературе синергетический эффект символически выражают формулой:

$$2 + 2 \neq 4.$$

Игорь Ансофф: «В деловой литературе синергизм также называют эффектом:  $2 + 2 = 5$ , подчеркивая тем самым, что компания объединяется с другими фирмами для того, чтобы результаты их совместной деятельности значительно превосходили их достижения по отдельности» (Ансофф, 2004).

Следует заметить, что объединение для совместной деятельности бизнес-единиц, по словам И. Ансоффа, является лишь *предпосылкой* реализации синергетического эффекта, но далеко не обязательным фактом его произвольного возникновения. Любой производственный процесс, как и вообще любой вид экономической деятельности, – это отнюдь не механический акт соединения различных видов капитала или производственных активов, но особый вид творческой деятельности, требующий искусства всех участников процесса: от руководителей до конкретных исполнителей. При высоком уровне взаимодействия обеспечивается максимально высокий результат (система достигает максимального уровня своей эффективности). При более низком – подсистемы будут просто функционировать по соседству друг с другом, лишь имитируя процессы согласованного поведения ( $2 + 2 = 4$ ).

Не исключены, впрочем, ситуации, когда бизнес-единицы не только не способствуют взаимному улучшению своих результатов, но даже мешают друг другу:

$$2 + 2 < 4, \text{ или } 2 + 2 = 3.$$

В этом случае можно констатировать, что сформированное целое является меньшим суммы частей, из которых оно состоит, иными словами, своеобразной *антисистемой*. В ней происходит неэффективное поддержание функциональной деятельности, увеличивается диссипация энергии и возрастает производство энтропии. Существование подобной антисистемы создает предпосылки для её постепенной деградации и разрушения отдельных составляющих единиц (подсистем).

Возникновение и функционирование *антисистемы* возможно в нескольких случаях:

1) экономическая система сформирована искусственно, объединение бизнес-единиц произведено без учета соответствующих предпосылок (т.е. отсутствует продуманный информационный алгоритм взаимодействия, навыки персонала, средства коммуникации, мотивы совместной деятельности, пр.); как правило, подобные системы не имеют долговременных перспектив для своего существования;

2) концептуально система сформирована правильно и имеет высокий потенциал эффективности, однако её практическая реализация не позволяет в полной мере раскрыть имеющиеся возможности; работа системы может быть усовершенствована, что обеспечит её вывод на уровень максимальной эффективности;

3) на фоне низкой эффективности совместной деятельности подсистем создаются исключительно выгодные условия для существования одной или нескольких подсистем в ущерб остальным компонентам системы;

4) деятельность системы лишь выглядит «неуспешной», согласно официально декларируемых ею целей; последние же могут служить лишь формальным прикрытием других («теневых») целей и видов деятельности, реализация которых происходит вполне успешно (именно такой была легендарная организация «Рога и копыта» из бессмертного романа «Золотой телёнок»).

**Комплиментарный эффект.** Нередко путают *синергетический* и так называемый «*комплиментарный*» (от англ. «комплимент» – дополнение), т.е. дополняющий эффект. Комплиментарный эффект возникает благодаря повышению эффективности функционирования любой экономической подсистемы (бизнес-единицы) без её взаимодействия с другими подсистемами.

Хироюки Итами: «Комплиментарный (дополняющий) эффект почти всегда ориентирован на полное использование производственных мощностей... Горнолыжный курорт летом становится отелем для отдыха. Некото-

рые японские сухогрузы по перевозке автомобилей на обратном пути в Японию с западного побережья США выполняют роль лесовозов...» Самый распространенный комплиментарный эффект состоит в использовании единого материального актива для обслуживания более чем одного рынка (Итами, 2004).

Обычно выделяют три формы использования комплиментарного эффекта:

1) избыточные мощности при производстве одного продукта могут быть заполнены за счёт выпуска второго продукта;

2) неравномерное использование мощности в течение суточного или сезонного циклов можно компенсировать заполнением за счёт подбора производства других товаров, десинхронизованных по времени с первым товаром (в частности, ресторан может разрабатывать специальные программы обслуживания разных групп клиентов в дневное и вечернее время);

3) при неопределенных колебаниях в спросе и, соответственно, в производственной необходимости загрузки мощностей компания сознательно оперирует несколькими товарами в надежде, что общий уровень требуемых мощностей останется относительно стабильным.

*Синергетический эффект* в отличие от комплиментарного возникает от взаимодействия нескольких экономических систем и без такого взаимодействия не проявляется.

Хироюки Итами: «Синергетический эффект можно условно назвать эффектом «безбилетника», когда ресурсы, аккумулируемые в одной части компании, используются одновременно и без каких-либо дополнительных расходов другими ее частями. Японскому производителю специй компании «Ajinomoto» удалось создать сильную торговую марку и систему распределения. Затем она использовала эти ресурсы для выпуска других пищевых продуктов, таких как оливковое масло, майонез и бульонные кубики. Кроме того, компания использовала в новом фармацевтическом подразделении имевшуюся технологию применения аминокислот в производстве продуктов питания.

Потенциал эффекта (безбилетника) важен не только в производстве, но и в маркетинге. Супермаркеты рекламируют убыточные товары для привлечения внимания потребителей к своим магазинам, в которых посетители наверняка приобретут и продукты с высокой наценкой. Потери от реализации товаров, продаваемых с убытком, компенсируются прибылями от продаж других продуктов. Сосуществование лидеров по убыткам и прибылям позволяет торговым предприятиям воспользоваться синергетическим эффектом.

Иногда параллельное существование двух сфер деятельности позволяет компании извлекать выгоды из сильных сторон каждой из них. В примере с отелем две рыночные сферы: лыжники и летние посетители ку-

порта – обеспечивают возникновение эффекта безбилетника для такого невидимого актива, как *репутация* отеля. Итоговый результат значительно превышает простую сумму двух рынков (Итами, 2004).

Понятие *синергетический эффект* также не сводится лишь к *эффекту масштаба* (хотя часто может им сопровождаться). Эффект масштаба может достигаться укрупнением определенной бизнес-единицы (в этом случае он является следствием комплиментарного эффекта), а может – за счёт согласованного поведения различных бизнес-единиц (в этом случае будет наблюдаться синергетический эффект). Последнее может происходить, например, если несколько предприятий проводят согласованную логистическую политику, закупая однородные виды сырья и ресурсов. Это даёт возможность за счёт увеличения закупочных партий добиваться скидок в цене за ресурсы, снижения тарифов на транспорте, более дешёвых расценок на хранение сырья и его кондиционирование.

### 5.3. Виды синергизма в экономических системах

Знакомство с экономической литературой позволяет систематизировать основные виды синергизма, которые проявляются в экономических системах (рис. 5.4).



Рис. 5.4. Виды синергизма в экономических системах

**Межличностный синергизм.** Данный вид синергизма возникает в результате взаимодействия двух или более людей с взаимодополняющими личностными характеристиками. Основными сферами проявления *синергизма* являются производственная среда и бизнес. Ключевыми предпосылками возникновения личностного синергизма являются общественное разделение труда и специализация на определённых видах деятельности. Именно при этом создаются столь важные для проявления синергизма предпосылки *взаимодополняемости, взаимозависимости и взаимовыгодности* различных сотрудников. Можно выделить два базовых направления общественного разделения труда: на *руководителей* и *исполнителей*. Первые специализируются на выполнении функций, связанных с управлением и организацией работы экономических систем, вторые – на непосредственном выполнении производственных операций. Второе направление предполагает также разделение на работников *умственного* и *физического* труда. Каждая из групп дифференцируется на более узкие специализации.

Кроме упомянутых форм специализации возможны и другие, основанные на иных признаках личностного различия сотрудников. Они могут способствовать усилению явления *синергизма*, например, различия в навыках, предпочтениях, типах темперамента, психологической устойчивости, накопленном опыте, физическом потенциале, пр.

Важным условием проявления синергизма является *мотивированность* отдельных сотрудников к согласованной деятельности. Необходимой предпосылкой для этого является наличие общей цели и адекватные материальные и моральные стимулы достижения этой цели. Учёт всех перечисленных факторов позволяет формировать группы с высоким уровнем синергизма.

Повышение эффективности работы известных во всем мире пунктов «быстрого питания» компании «МакДональдз» связано во многом с усилением ее синергетической составляющей, реализующейся в процессах согласованной работы отдельных исполнителей. Ключевой принцип их взаимодействия назван «ЗК»: *коммуникация, кооперация, координация*.

**Коммуникация** предполагает активное взаимодействие исполнителей в процессе работы. В частности, работники сервиса контактируют с работниками кухни по поводу каждого принятого заказа.

**Кооперация** предполагает взаимную помощь соисполнителей в процессе работы. Особенно важна такая помощь и взаимоподстраховка в часы повышенного спроса. В такие моменты на отдельных рабочих местах начинает концентрироваться значительный объем работы, непосильный для быстрого выполнения одним работником. В такие периоды ему на помощь приходят другие. Важной особенностью является то, что такая взаимопомощь основана на самоорганизации исполнителей. Регламентируется

лишь общий принцип, конкретные же формы выбираются самими исполнителями. Они сами смотрят, чем могут помочь своим партнерам. Иногда необходимо протереть подносы, иногда – сервировать столы, а иногда – стать за соседнюю кассу, чтобы разгрузить очередь.

**Координация** предполагает точное и правильное выполнение всех операций и процессов. Основным показателем, регламентирующим работу в «МакДональдзе», – это время обслуживания посетителя. Стандарт времени обслуживания на прилавке (от момента, когда посетителю названа стоимость заказа, до момента, когда с гостем попрощались, полностью выдав заказ) составляет максимум 60 секунд. А общее время обслуживания (от момента, когда гость стал в очередь, до момента, когда с гостем попрощались) не должно превышать 210 секунд.

За 60 стандартных секунд продавец должен успеть сделать четыре основных шага: 1) собрать из отдельных предметов комплект заказа; 2) рассчитаться с посетителем; 3) передать клиенту поднос с заказом; 4) попрощаться с посетителем, пригласив его придти снова.

Чтобы выполнялся упомянутый стандарт в 60 секунд, необходимо быстрое и правильное выполнение комплекса работ: приготовление продуктов питания кухней, приготовление чистых подносов, подбор готовых продуктов на поднос заказа, расчет с посетителем. «Узким звеном», которое может поставить под угрозу соблюдение норматива времени, является работа кухни. Она не может приготовить продукты заблаговременно. Их свежесть является еще одним бережно хранимым стандартом «МакДональдза». У работников кухни не остается иного выбора, как готовить блюда в присутствии посетителя. Однако по чисто объективным причинам (необходимая продолжительность кулинарных процессов) оказывается чрезвычайно трудно вложиться в отпущенное время, что ставит под угрозу срыв общего норматива времени.

В одном из филиалов «МакДональдза» нелинейное решение было найдено благодаря *самоорганизации* персонала и *самокоординации* отдельных исполнителей. Решение предусматривало внесение двух изменений в сложившуюся процедуру обслуживания клиентов. Во-первых, был изменен порядок обслуживания. Первые два шага поменяли местами. Сначала продавец принимал заказ и рассчитывался с клиентом, а затем начинал комплектование подноса. Второй инновацией явилось оснащение работников кухни монитором, на котором автоматически высвечивалось название того продукта, которое продавец «выбывал» на кассе (до этого продавец сообщал работникам кухни о выбранном продукте просто голосом). Учитывая, что отсчет стандартных секунд начинается лишь после того, как названа окончательная сумма расчета, не трудно понять, что у работников кухни дополнительно появилось до десяти секунд драгоценного времени, чтобы иметь возможность вкладываться в стандартный норматив.



Действуя по принципу «ЗК», работники компании максимально реализуют преимущества коллективного поведения. В результате этого персонал превращается в единую целостную систему.<sup>2</sup>

**Управленческий синергизм.** Речь идёт об эффекте, который проявляется в результате взаимодействия управленческих структур двух или более сотрудничающих экономических систем (компаний, подразделений, коллективов). В.Э. Балтин выделяет два вида управленческого синергизма, которые называет: *системным синергизмом* и *синергизмом от перенесения компетенции* (Балтин, 2003).

*Системный управленческий синергизм* проявляется вследствие интеграции управленческой деятельности сотрудничающих компаний или подразделений.

Системный синергизм может возникать вследствие централизации двумя или более компаниями определенных видов деятельности с единой системой управления. В частности, могут быть созданы единая сеть магазинов, единая служба логистики и т.п. Таким образом, достигается эффект масштаба (в том числе, за счёт снижения определённых видов издержек). Подобный эффект не может быть достигнут при автономном ведении компаниями соответствующих видов деятельности.

*Синергизм от перенесения компетенции* достигается за счёт заимствования партнерами по бизнесу уникального *управленческого опыта* (управленческих ноу-хау), а также *сопутствующей информации*, полученных одной из бизнес-единиц. Эффект от подобного синергизма может проявляться в форме преимуществ от совместной конкурентной борьбы.

**Инвестиционный синергизм.** Проявлялся вследствие согласованной деятельности экономических субъектов на стадии вхождения в бизнес (освоение выпуска новой продукции, освоения новых секторов рынка). Сам термин *инвестиции* означает реализацию капитальных вложений, которые, как правило, носят характер единоразовых затрат, предназначенных для формирования основных средств. Взаимовыгодное сотрудничество предприятий позволяет им оптимизировать свою инвестиционную деятельность. И. Ансофф отмечает два вида эффектов, проявляющихся вследствие инвестиционного синергизма: эффект от *экономии издержек* и эффект от *экономии времени* (Ансофф, 2004).

Эффект от *экономии издержек* предполагает экономию на *материальных средствах* (создание совместной материальной базы: зданий, сооружений, складов, коммуникаций, налаживание совместных каналов поставок ресурсов и сетей сбыта продукции) и на *нематериальных активах*

---

<sup>2</sup> Материал подготовлен студенткой факультета экономики и менеджмента Сумского государственного университета Рудь Т.В.

(исследование нового сектора, установление правил и процедур, совместное обучение кадров для приобретения новых знаний и навыков, освоение новых стандартов, приобретение нового программного продукта, новой документации и баз данных, разработка совместных стратегий конкурентной борьбы, пр.).

*Экономия времени* даёт возможность ускорить период освоения новой продукции и добиться получения дополнительных доходов от увеличения объема продаж, а также возможности увеличения цены продаж за счёт опережения во времени своих конкурентов.

Следует отметить, что наряду с позитивным эффектом инвестиционный синергизм может вести и к отрицательным результатам. Такое, в частности, может происходить, когда негативный эффект допущенных ошибок одной из бизнес-единиц будет усиливаться дублированием ошибок её экономическими партнёрами (Ансофф, 2004).

**Операционный синергизм.** Данный вид синергизма связан с получением выгод, обусловленных возможностью снизить операционные издержки экономических субъектов благодаря их согласованной деятельности. Можно выделить четыре основных направления реализации операционного синергизма: *снижение издержек, увеличение объемов продаж, увеличение уровня цен, увеличение темпов роста.*

И. Ивашковская выделяет следующие выгоды согласованного ведения операционной деятельности:

- *возможность экономии на масштабе* (увеличение степени загрузки мощностей, снижение удельных накладных затрат, экономия на возможности закупок крупных партий ресурсов, снижение издержек на переподготовку персонала, увеличение производительности за счёт углубления специализации, пр.);
- *экономия на гибкости* (усиление гибкости товарооборота, расширение возможностей диверсификации цен, более гибкая политика на рынке); это даёт возможность увеличить объем продаж и/или общий уровень цен реализуемой продукции;
- *ускорение темпов роста*; увеличиваются возможности расширения рынка, завоевания новых рыночных сегментов; повышается скорость реакции на изменение конъюнктуры; улучшаются условия для внедрения инновационных товаров и технологий; растут объемы капитализации компаний (Ивашковская, 2004).

**Финансовый синергизм** возникает вследствие согласованного ведения бизнес-единицами своей финансовой деятельности. Основными формами выгод от проявления финансового синергизма являются: снижение налоговой нагрузки на бизнес-единицы; снижение издержек от несвоевременных платежей; увеличение возможностей участия в различных программах, дающих финансовые преференции; улучшение для клиентов фи-

нансовых условий приобретения товаров (введение кредитных карточек, чековых счетов, жилищной ипотеки, займов и т.п.); возможность концентрации во времени финансовых средств на критических направлениях ведения бизнеса; снижение финансового риска, взаимная финансовая поддержка.

**Торговый синергизм.** Возникает при согласованном ведении бизнес-партнёрами торговых операций. Эффект от данного вида синергизма может возникать вследствие следующих групп факторов: согласованного использования общих каналов сбыта продукции; совместного использования средств торговой деятельности: торговой сети, транспорта, складских помещений.

**Маркетинговый синергизм.** Возникает вследствие согласованного ведения бизнес-единицами маркетинговой деятельности, а именно: маркетинговых исследований продвижения товаров на рынок; маркетингового планирования; использования информационных маркетинговых систем, рекламной деятельности; содержания дилерских и сервисных сетей.

Конкретными результатами маркетингового синергизма могут быть: снижение издержек по проведению данного вида деятельности; увеличение конкурентных преимуществ; увеличение экономических результатов за счёт увеличения объема продаж и/или ценового выигрыша.

**Эксплуатационно-сервисный синергизм.** Очень часто является частью торгового синергизма. Возникает в случае объединения деятельности бизнес-единиц по послепродажному обслуживанию товаров. Часто совместные сервисные центры создаются при совместных же сетях торговых точек.

**Инвестиционно-инновационный синергизм.** Возникает вследствие согласованной деятельности бизнес-единиц в сфере реализации инновационных проектов (внедрения новых видов продукции, технологий, управленческих методов). Основой данного вида синергизма является совместное использование информационных средств, или, как их называет Х. Итами, «невидимых активов» (Итами, 2004).

Результатом этого может быть снижение (в расчёте на каждого партнёра) издержек внедрения инноваций и получение конкурентных преимуществ, что может выражаться дополнительно получаемой прибылью. Приходится констатировать (как и в случае с инвестиционным синергизмом) возможность возникновения отрицательных эффектов. Ошибочные (бесперспективные) инновационные решения по внедрению определённых видов продукции или технологий одним из участников кооперации могут тиражироваться другими партнерами, что будет усиливать масштабы потенциального ущерба.

**Утилизационный синергизм.** Возникает при объединении усилий двух или нескольких экономических субъектов в деле захоронения или утилизации отходов производства и/или потребления продукции. Можно выделить два направления реализации данного вида синергизма: 1) когда бизнес-единицы интегрируются для создания совместных мощностей (полигонов, очистных установок, мусоросжигательных заводов, пр.) для захоронения, очистки или обезвреживания (снижения токсичности) отходов; 2) когда целью интеграции является дополнительное получение доходов от утилизации (переработки) отходов. Последнее направление синергизма может усиливаться при оптимальной профилизации интегрирующихся бизнес-единиц, когда, в частности, отходы одного предприятия будут служить исходным сырьём для производственного процесса другого.

**Синергизм технологий и предметов труда.** На данном виде синергизма может основываться большая часть эффектов предыдущего вида синергизма. Он проявляется при сочетании взаимодополняющих (усиливающих или нейтрализующих) действия друг друга технологий или предметов труда. Эти явления использовались издавна в медицине, откуда и пришло понятие синергизма. Именно там использовалось явление различной по степени сочетания разных лекарственных препаратов. Широко это явление используется в сельском хозяйстве. На нем основаны технологии севооборота. С одной стороны разные культуры по-разному воздействуют на состав и структуру почв. С другой – также по-разному нуждаются в различных питательных веществах, получаемых из земли. Таким образом, каждая культура обедняет почву для собственного роста, но обогащает для роста других культур (нужно только знать – для каких). За счёт правильного подбора растущих совместно культур можно усиливать их продуктивность, уменьшать воздействие сорняков и даже регулировать рост растений.

В промышленном производстве широко используется сочетание *отходообразующих* и *материалоёмких* производств (напр., горнодобывающего или химического секторов – с одной стороны, и строительного – с другой), *энергоотходных* и *энергоёмких* (напр., энергетических предприятий и парниково-тепличного хозяйства или химвыделений, основанных на эндогенных технологиях, и котелен). В металлургии создаются производственные комплексы комплексной переработки природных ресурсов, в частности, на основе параллельного или последовательного извлечения металлов из полиметаллического сырья.

В Японии уже созданы целые замкнутые цепи производств, где отходы одного – служат сырьем для другого. При этом отходы стандартизируются и проходят соответствующую обработку как законченная группа товаров.

**Синергизм человека и средств производства.** Обусловлен различной степенью совместимости человека и создаваемых им же (или получаемых в результате переработки природных ресурсов) предметов труда и предметов потребления.

Можно выделить следующие направления реализации данного вида синергизма:

- *совместимость человека и используемых им орудий труда;* предполагает возможность значительного увеличения производительности труда или степени удовлетворения от процессов эксплуатации благодаря улучшению свойств технических средств и совершенствованию техники работы (знаний и навыков) самого человека (исследуется эргономикой);
- *совместимость личностных качеств человека и данного вида трудовых процессов или данного вида оборудования;* предполагается возможность значительного повышения степени совместимости при отборе определенной категории работающих (эксплуатирующих оборудование) или выработке рекомендаций по соблюдению необходимых условий труда или режима эксплуатации (исследуется производственной социологией, психологией и гигиеной труда);
- *совместимость человека или определенных типов личностных характеристик с определенными предметами труда или потребления;* предполагает возможность значительного увеличения производительности труда или предотвращения негативных последствий (повышенная утомляемость, ухудшение здоровья) при выполнении рекомендаций по соблюдению необходимых свойств, состава, состояния и формы предметов труда, а также техники работы с ними.

**Эколого-экономический синергизм.** Обусловлен различной степенью совместимости природных факторов и различных видов экономической деятельности человека.

Можно выделить следующие направления максимизации позитивных эффектов, обусловленных данным видом синергизма:

- *оптимальное сочетание особенностей природных факторов и видов деятельности человека в пространстве;* примерами мер по усилению положительных эффектов от данного вида синергизма являются: запрет строительства и интенсивной обработки земель (вспашка, применение химических средств) в зоне пойменных лугов; подбор оптимальных методов землепользования для различных видов рельефа местности (в частности, строго регламентируются сельхозработы на склонах земель); применение специального режима природопользования на консервируемых территориях; сохранение коммуникационных путей для контактов и миграции животных; поддержание специального режима природопользования в зонах экосетей, пр.;
- *оптимальное сочетание особенностей природных факторов и видов деятельности человека во времени;* примером является: сезонное

регулирование определенных видов деятельности человека (запрет рыбной ловли во время нереста, ограничения или запрет охоты в определенные периоды, пр.);

- оптимальное сочетание видов деятельности человека с воспроизводственным потенциалом природных систем (регулирование темпов добычи воспроизводимых природных ресурсов в соответствии с темпами их воспроизводства);

- оптимальное сочетание видов деятельности человека с различными особенностями их воздействия на природную среду; данное направление максимизации синергетических эффектов во многом связано с учётом так называемых экстерналий (т.е. внешних, сопутствующих основной деятельности) эффектов работы производственных подразделений (см. табл. 5.2); так, пчеловодство, кроме собственных результатов своего хозяйствования (производство меда, воска, прополиса, пр.), называемых *интернальными* эффектами, обеспечивает значительное повышение продуктивности аграрных хозяйств за счёт опыления пчелами фруктовых, ягодных и овощных культур. Причем, эти экстерналии (побочные) эффекты пчеловодства во много раз превышают величину экономических результатов собственного производства.

Учет и использование в хозяйственной деятельности различных видов синергетических эффектов позволяет значительно повысить эффективность функционирования экономических систем и создает основу для их устойчивого развития.

Таблица 5.2. Соотношение экстерналий и интерналий результатов отдельных видов деятельности (Дегтярѳова та ін., 2010).

<i>Вид деятельности</i>	<i>Характеристика позитивных экстерналий эффектов</i>	<i>Отношение экстерналий к интерналий результатам хозяйствования, разы</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
Лесоводство	Очистка среды, улучшение качества и предотвращение эрозии почв, регулирование климата и гидрологического режима, пр.	4,0–5,0
Лесомелиорация	Прирост урожая сельхозкультур; очистка среды, предотвращение эрозии почв и улучшение их качества, пр.	2,5–3,5
Создание природных заповедников	Сохранение генофонда, поддержание экосистем, регулирование климата, очистка среды	0,7–2,2
Пчеловодство	Прирост урожая с/х культур за счёт опыления, улучшения качества семян, пр.	14–19
Рекреация	Улучшение здоровья людей, повышение трудоспособности, снижение потерь от нетрудо-	0,3–0,5

	способности и снижения производительности труда	
Ресурсосбережение	экономия ресурсов, снижение загрязнения среды, предотвращение экологического ущерба	2–3

#### 5.4. Факторы возникновения и формы проявления синергетических эффектов

Анализ рассмотренного выше материала позволяет систематизировать факторы возникновения и формы проявления синергетических эффектов.

**Факторы, обуславливающие синергетические эффекты.** Под данным фактором понимается движущая сила, причина, вследствие которой происходит возникновение синергетических эффектов, т.е. предполагаемых экономических выгод либо непредусмотренных потерь.

Безусловно, когда речь заходит о синергетическом эффекте, чаще всего подразумеваются эффекты, имеющие положительный характер, т.е. связанные с получением каких-либо дополнительных выгод. Это естественно, потому что экономические субъекты, согласовывая или координируя свою деятельность (что является первопричиной возникновения синергизма как такового), стремятся к получению каких-либо выгод. Нелогично предполагать обратное. Однако не менее логичным будет предположить, что часть предполагаемых намерений не удастся реализовать в полной мере. Или, в силу сложившихся обстоятельств, которые не были предусмотрены ранее, результат реализации намерений может оказаться отрицательным, и суровой реальностью станет получение вместо ожидаемых доходов неведь откуда взявшихся убытков. Величина таких потерь может иметь особенность самоусиливаться именно в силу их непрогнозируемости (а значит, и невозможности подготовиться к ним). В условиях рынка с высоким уровнем неопределённости и стохастичности (случайности) происходящих там процессов отрицательные результаты отнюдь, не являются редкостью. Вследствие этого не являются исключением и синергетические эффекты отрицательной направленности – непредвиденная, но суровая реальность жизни.

С действием основных видов факторов, обуславливающих синергетические эффекты, мы познакомились в предыдущем подразделе. Важнейшие из них также показаны на схеме (рис. 5.5). Синергетические факторы реализуются через синергетические связи.

**Синергетические связи.** На основании анализа литературы можно выделить две основные группы взаимосвязей, которые могут быть использованы для реализации синергетического эффекта:

*материальные;* возникают на основе согласованного ведения деятельности и использования активов в цепочках между соответствующими бизнес-единицами в силу наличия одних и тех же категорий покупателей, ка-

налов, технологий и других факторов; например, бизнес-единицы, обладающие общим торговым персоналом, могут добиться снижения торговых издержек или обеспечить покупателей уникальным пакетом услуг;



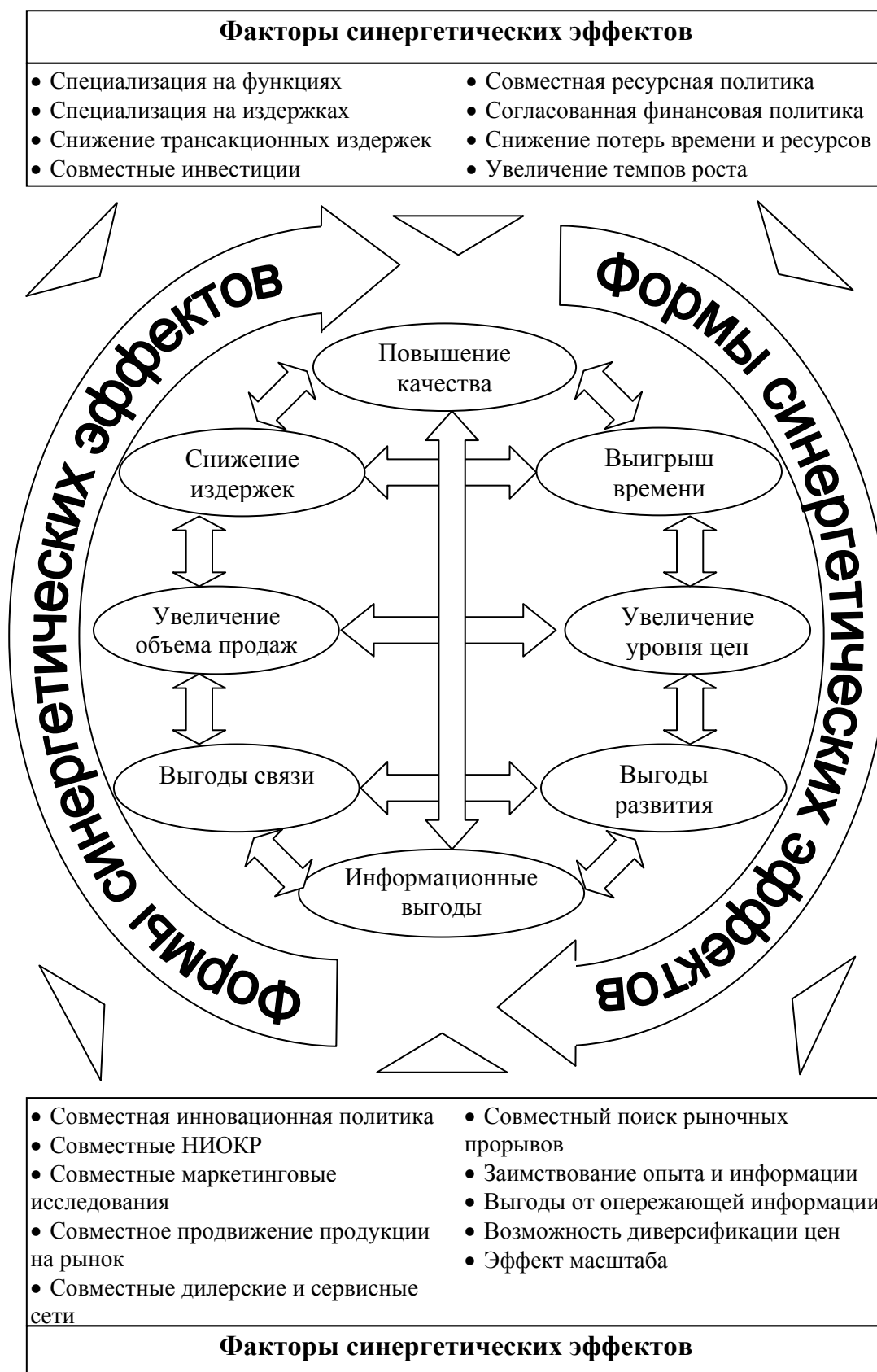


Рис. 5.5. Схема воспроизводства и конвертации синергетических эффектов

*нематериальные*; предполагают передачу информационных активов, в частности, управленческого ноу-хау (т.е. принципов и технологий по управлению бизнесом) от одной бизнес-единицы в другую. В качестве таких нематериальных факторов могут заимствоваться методы воздействия на покупателей, формы продвижения товаров, методы организации технологических процессов, формы взаимодействия с правительством, пр.; например, фирма «Emerson Electric» передает другим бизнес-единицам, осуществляющим схожие, но специфические виды деятельности, разработанные ею методы снижения издержек;

Майкл Потрер отдельно выделяет такой вид нематериальных связей, как *конкурентные*; они возникают, когда формы и методы конкурентной борьбы, выработанные компанией на одном рынке, она использует для получения конкурентных преимуществ на других рынках (Потрер, 2004).

**Направления реализации синергетических эффектов.** Возможные направления реализации синергетических эффектов на уровне фирмы М. Потрер иллюстрирует на условном примере взаимодействия двух бизнес-единиц с близкими технологическими процессами (рис. 5.5).

Например, два подразделения одной корпорации специализируются на производстве соответственно одноразовых пелёнок и бумажных полотенец. Тесная связь используемых технологий и производимой продукции позволяет осуществлять одновременные закупки сырья и обслуживание однотипной технологии, а также использовать общий торговый персонал и единую систему распределения (Потрер, 2004).

Как видим, на корпоративном уровне можно выделить четыре основных направления реализации синергетических эффектов:

- совместное обеспечение технологических разработок;
- совместное обеспечение логистики;
- совместное обеспечение закупок сырья и полуфабрикатов;
- совместное обеспечение маркетинговых функций.

**Формы проявления синергетических эффектов.** В данном случае под формой предполагается объединенный каким-либо внешним признаком вид получаемой выгоды (или потери), который может быть конвертирован (трансформирован) в денежную форму.

Основные выгоды (а мы понимаем, что могут быть и антивыгоды, т.е. потери), получаемые вследствие согласованной деятельности экономических субъектов и явлений синергизма, могут реализовываться в следующих формах:

- *снижение издержек* (труда, материальных ресурсов, энергии, денежных средств) на производство и реализацию продукции;

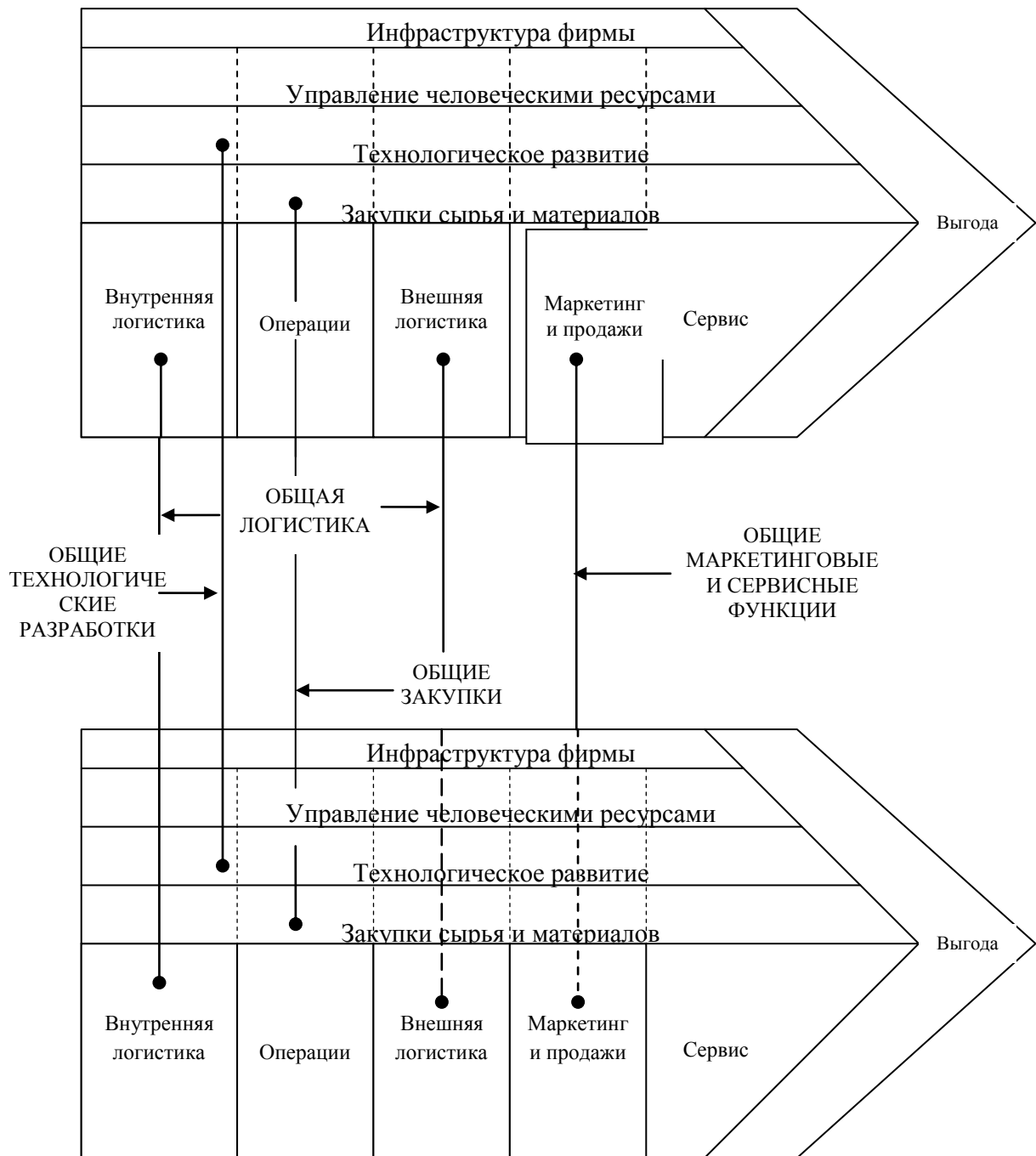


Рис. 5.6. Схема реализации синергетических эффектов в деятельности предприятия (Портер, 2004)

- *повышение качества различных компонентов экономической деятельности (трудовых факторов, технологий, сырья, выпускаемой продукции, управления, маркетинговых стратегий, пр.);*

- *выигрыш времени* на запуск нового изделия, его изготовление и реализацию, поиск новых рынков сбыта, пр.;
- *увеличение объема продаж* производимых товаров (изделий и услуг);
- *увеличение среднего уровня цен* реализуемой продукции;
- *оптимизация связей* (выгоды связей) между отдельными соисполнителями (подразделениями) внутри системы и на межсистемном уровне;
- *увеличение возможностей для развития* экономической системы (предприятия, корпорации, макроэкономической системы);
- *информационные выгоды* (появление новой информации, позволяющей совершенствовать любые стороны деятельности экономической системы).

**Конвертация эффектов.** Представленные выше синергетические выгоды, как правило, проходят длинные циклы взаимных конвертаций (превращений), замыкающими звеньями которых являются завоевание *конкурентных преимуществ* и получение *денежной прибыли* (аналога дополнительной свободной энергии предприятия).

В качестве примеров представим фрагменты лишь некоторых таких конвертационных циклов:

новая информация → повышение качества изделий → улучшение имиджа организации → повышение уровня цен → дополнительная прибыль;

новая информация → повышение качества технологий → снижение издержек производства → снижение отпускной цены → увеличение объема продаж → дополнительная прибыль;

новая информация → выпуск новых изделий → выигрыш времени → завоевание новых рынков → снятие «сливок» → увеличение уровня цен и увеличение объема продаж → получение дополнительной прибыли;

дополнительная прибыль → выигрыш развития → инвестирование в инновации → завоевание новых рынков → получение новых связей → увеличение объема продаж → дополнительная прибыль.

Показанная ранее на рисунке 5.5 схема лишь в самом общем виде характеризует процесс воспроизводства и взаимной конвертации синергетических эффектов. В нем всё связано со всем, и условное окончание какого-либо из циклов означает начало другого цикла. Постичь глубинное содержание явления синергизма можно, лишь понимая суть и динамизм происходящих в экономической системе процессов.

## 5.5. Издержки достижения синергетических эффектов

Любая согласованная деятельность сопряжена не только с получением дополнительных выгод, но и вынуждает её участников нести дополнительные издержки. Издержки совместной деятельности могут быть дифференцированы на три группы (Портер, 2004):

- издержки координации;
- издержки компромиссов;
- издержки негибкости.

*Издержки координации.* Возникают в связи с тем, что сотрудничающие компании вынуждены прилагать дополнительные усилия по координированию своих действий. Это сопряжено с дополнительными затратами времени, персонала и денежных средств на календарное планирование, согласование приоритетов, разрешение общих для участников бизнес-процессов проблем.

*Издержки компромиссов.* Возникают в том случае, когда участвующим в согласованной деятельности бизнес-единицам приходится принимать решения, которые являются неоптимальными для отдельных или всех участников. Речь может идти о неоптимальных объемах производства, ценах, источниках поставок ресурсов, транспортных маршрутах, вынужденном отказе от определенных видов продукции, пр.

Майкл Портер: «Издержки компромиссов могут приобретать различные формы. Например, в случае создания общего отдела сбыта его сотрудники в отличие от специалистов конкретного подразделения могут уделять меньше внимания продукции каждого из участников или иметь недостаточные знания о ней. Аналогично, результатом совместного производства компонентов может быть несоответствие их конструкции требованиям одного из участников. Издержки компромисса могут возникать не только в основной, но и во вспомогательной деятельности. Из-за наличия общего торгового персонала, к примеру, может исключаться или ухудшаться выполнение продавцами второстепенных сервисных функций. Это заставляет идти на дополнительные затраты по привлечению «чистых» специалистов по обслуживанию. Выбор политики обобществления мощностей может повлиять на издержки или дифференцирование одной или нескольких вовлеченных в совместную деятельность бизнес-единиц» (Портер, 2004).

*Издержки негибкости.* Возникают вследствие усложнения процессов управления бизнес-единицами в условиях необходимости координации своего поведения с партнерами. Выделяют две причины возникновения данных издержек:

во-первых, из-за усложнения процедуры участия в конкурентной борьбе;

во-вторых, вследствие препятствий выхода из рынков.

В частности, необходимость координировать свои действия с партнёрами может снижать скорость реакции бизнес-единиц в ответ на действия конкурентов. Ведь попытки противостоять действиям конкурентов могут негативно отразиться на потенциальных выгодах компаньонов. Усложнены и желательные по мотивам бизнеса выходы с «поля боя» отдельных бизнес-единиц. Этим они могут повредить связанным с ними партнерам по бизнесу.

Глубже понять суть синергетических эффектов и издержек взаимодействия можно ознакомившись с содержанием таблицы 5.3, составленной на основании исследований М. Портера (Портер, 2004).

Представленный материал иллюстрирует известную в экономике истину: за все нужно платить (англоязычный аналог: «все имеет свою цену»). Любое решение по организационному устройству предприятия, включая управление его связями, требует тщательного анализа как предполагаемых выгод от трансформации предприятия, так и возможных издержек, связанных с получением этих выгод.

Управление процессами взаимодействия различных экономических структур относится к наиболее сложным сферам управленческой деятельности. Во-первых, приходится совмещать два разнородных организма, у которых во-многом отличаются цели функционирования, техническая основа, социально-профессиональные характеристики персонала, институциональная основа. Во-вторых, любые согласования деятельности экономических систем должны осуществляться в ходе динамичных трансформаций, которые происходят в каждой из систем, где могут отличаться ритм, темп, скорость протекания экономических процессов.

*Таблица 5.3. Потенциальные конкурентные преимущества и издержки компромисса при взаимодействии компаний*

<i>Формы совместной деятельности</i>	<i>Потенциальные конкурентные преимущества</i>	<i>Наиболее вероятные источники издержек компромисса</i>
<i>Рыночные взаимосвязи</i>		
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
<i>Общее марочное имя</i>	Улучшение имиджа / репутации товаров	Покупатель вынужден покупать слишком много товаров у одной фирмы; ущерб наносится репутации всей фирмы одним из неудачных товаров



Продолжение таблицы 5.3.

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
<i>Совместная реклама</i>	Снижение затрат на рекламу	Использование различных медиа- или коммерческих сообщений
	Большой «рычаг» при покупке рекламных площадей	Снижение эффективности рекламы в силу различий между продвигаемыми товарами
<i>Совместное продвижение</i>	Снижение издержек продвижения при использовании общих и перспективных купонов	Различия во времени и формах используемых мероприятий по продвижению
<i>Перекрестные продажи товаров покупателям</i>	Снижение издержек поиска новых клиентов	Рассогласованные или противоречивые имиджи товаров
	Снижение издержек реализации товаров	Покупатель вынужден покупать слишком много товаров у одной фирмы
<i>Общий отдел маркетинга</i>	Снижение издержек маркетинговых исследований	Различное или рассогласованное позиционирование товаров
<i>Общие каналы</i>	Возможность приобретения всех необходимых товаров в одном месте усиливает дифференцирование	Канал не позволяет одной фирме рассчитывать на основную долю продаж
	Снижение затрат на поддержку инфраструктуры каналов	Использование общего канала приводит к ухудшению отношений с другими каналами
<i>Общий торговый персонал или торговые офисы</i>	Снижение торговых издержек или затрат на поддержку торговой инфраструктуры	Различия в поведении покупателей
	Расширение ассортимента упрощает процесс покупки или увеличивает удобства для покупателей	Продавец испытывает дефицит времени для эффективного обслуживания покупателей по ряду товаров
<i>Общая сервисная сеть</i>	Снижение сервисных издержек	Различия в оборудовании или знаниях, необходимых для осуществления стандартного ремонта
<i>Совместная обработка заказов</i>	Снижение издержек обработки заказов	Различия в форме и составе типовых заказов
	Снижение затрат на внедрение новых технологий, способствующих повышению скорости отклика или предоставления информации о выставлении счетов	Различия в циклах заказов, что приводит к рассогласованию потребностей в обработке заказов





Продолжение таблицы 5.3.

1	2	3
<b>Производственные взаимосвязи</b>		
<i>Общая система входящей логистики</i>	Снижение транспортных издержек доставки материалов	Расположение источников ресурсов в различных географических областях
	Совместная деятельность позволяет осуществлять более частые, мелкооптовые поставки. В результате сокращаются объемы складских запасов или повышается производительность предприятия	Вариации физических свойств ресурсов свидетельствуют о субоптимальности логистической системы
		Различные требования бизнес-единиц к частоте и надежности входящих поставок
<i>Общие компоненты (используемые для выпуска различной конечной продукции и идентичные компоненты)</i>	Снижение издержек производства компонентов	Различные требования бизнес-единиц к дизайну и качеству
	Усовершенствование технологии выпуска компонентов способствует повышению их качества	
<i>Общие мощности по производству компонентов (схожие или согласованные компоненты выпускаются на одних и тех же мощностях)</i>	Снижение издержек производства компонентов	Высокие организационные издержки выпуска большого числа компонентов
	Усовершенствование технологии производства способствует повышению качества	Различные требования бизнес-единиц к качеству компонентов или устойчивости мощностей
<i>Общие линии сборки (для сборки схожих или родственных товаров используется одно и то же оборудование/ линия)</i>	Снижение затрат на сборку	Высокие организационные издержки выпуска большого ассортимента продукции
	Усовершенствование технологий сборки способствует повышению качества товаров	Различные требования бизнес-единиц к качеству или устойчивости
	Повышение эффективности использования мощностей в силу неполной согласованности спроса	Более высокие цены на гибкое сборочное оборудование



Продолжение таблицы 5.3.

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
<b><i>Взаимосвязи при закупках</i></b>		
<i>Совместные закупки общих ресурсов</i>	Снижение затрат приобретения ресурсов	Различные требования бизнес-единиц к ресурсам по качеству и специализации приводят к повышению издержек для подразделений, предъявляющих более низкие требования к качеству
<b><i>Технологические взаимосвязи</i></b>		
<i>Совместные технологические разработки (для отдельных товаров или инкорпорирования одного продукта в другой)</i>	Снижение издержек производства или дизайна товаров (включая сроки проектирования)	Технологии остаются неизменными, но бизнес-единицы сталкиваются с различными проблемами их освоения
<i>Общий дизайн товаров, произведенных по одной технологии</i>	Снижение издержек дизайна	Нестандартные взаимосвязи ограничивают доступные рынки
	Эффективные технологические взаимодействия способствуют повышению уровня дифференцирования	Риски пакетных продаж

Здесь, как на оживлённой дороге с большим числом стремительно мчащихся машин, колоссально возрастает роль фактора времени, многократно усиливаются риски и последствия стратегических ошибок и неправильных действий. При этом одинаково важны и нужны как глубокие теоретические знания, систематизирующие уроки памяти минувшего, так и практический опыт, учитывающий характеристики конкретных условий и особенности текущего момента времени.



## Глава 6

### Основы триалектического анализа самоорганизации экономических систем

#### 6.1. Единство процессов самоорганизации и саморазрушения в природе

Самоорганизация является одним из наиболее загадочных явлений природы. Именно *самоорганизация* позволяет природе (во всяком случае на нашей планете) противостоять процессам своего *саморазрушения*, казалось бы, неизбежно предопределенного действием второго начала термодинамики.

Уже в первом законе (начале) термодинамики Ю.Р. Майер (1842) и Г. Гельмгольц (1847) отразили тот факт, что безвозвратные потери тепла неизбежны. Путем точных экспериментов ими было доказано, что при превращении тепловой энергии в механическую часть ее бесполезно рассеивается (диссипирует).

Еще дальше пошли во втором начале термодинамики Сади Карно (1824) и Р. Клаузиус (1850). В более упрощенной формулировке последнего закон формализовал истину, в которой вроде бы никто и не сомневался: тепло не может перетечь самопроизвольно от холодного тела к горячему. Чуть позже тот же Клаузиус (1876) использовал для характеристики бесполезных потерь тепла понятие *энтропии*. А. Л. Больцман даже назвал ее мерой *беспорядка*. Получалось, что с безвозвратными потерями тепла (ростом энтропии) падала способность системы к *упорядоченности*. Что, в общем, и логично: чем меньше запас (потенциал) энергии, тем меньше порядка, т.е. возможности произвести какую-либо работу.

Это означало одно: рано или поздно все тела в природе станут нагреты одинаково, между ними исчезнет разница тепловых потенциалов, а с ней и предпосылки к любому движению.

Однако, как мы убеждаемся, оглядываясь вокруг, наряду с очевидной способностью природы к *саморазрушению*, существует ее потенциал к *самоорганизации* и повышению уровня *упорядоченности*. Об этом свидетельствуют колоссальный всплеск биосферной активности и лавинообразный социально-экономический прогресс человечества на нашей планете.

Одному из первых недостаточность второго начала термодинамики для объяснений явлений природы удалось разглядеть выдающемуся украинскому ученому С.А. Подолинскому. Он обосновал наличие противоположных рассеиванию энергии процессов накопления и преобразования энергии, которые *уменьшают энтропию* систем.

С.А. Подолинский, «Труд человека и его отношение к распределению энергии»: «... Направленность мировой энергии к повсеместному уравниванию называется *рассеиванием энергии, или, по Клаузиусу, энтропией*... При полном рассеивании температуры и других физических сил, т.е. насыщению химической однородности и т.д., не может проявляться никакого движения...

Однако, посмотрев вокруг себя, мы видим, что теперь подобного застоя нет. Количество солнечной энергии, которая превращается на земной поверхности в более преобразуемую энергию, несомненно, постепенно увеличивается. Количество растений, животных, людей теперь, безусловно, больше, чем была в эпоху первого появления человека. Много неплодородных мест обработаны и покрыты роскошной растительностью. Урожаи во всех цивилизованных странах выросли. Число домашних животных, а еще больше число людей значительно увеличилось...» (Подолинский, 2000).

Согласно С.А. Подолинскому, существование на Земле живого вещества (растений, животных) и человека позволяет реализовать процессы, направленные *«на единую полезную в понимании увеличения энергии на Земле работу, то есть на новое преобразование низших форм энергии в высшие»* (Подолинский, 2000). В соответствии со сказанным, и труд человека С.А. Подолинский трактует как *«такое потребление накопленной в организме механической и психической работы, которое имеет результатом увеличение количества преобразованной энергии на земной поверхности»* (там же).

Фактически, говоря о преобразованной энергии, С.А. Подолинский имеет ввиду *свободную энергию*, хотя и не использует именно данного понятия (данный термин был введен физиком Гельмгольцем в 1882 году, т.е. после написания С.А. Подолинским упомянутой работы). Ведь в ней речь идет о двух компонентах энергии: «накапливаемой» и «рассеиваемой» - которые, в конечном счете, и формируют содержание свободной энергии.

Упомянув о мысли С.А. Подолинского, что «человеческий труд может удерживать на поверхности земли солнечную энергию и заставлять ее действовать более продолжительное время, чем без него», Ф. Энгельс в письме в К. Марксу назвал это открытием (Листи, 2000).

В «Диалектике природы» Ф. Энгельс высказал предположение (не исключено, под влиянием работ С. Подолинского), что должен быть открыт закон, обратный закону движения неорганической материи. Именно тогда, по мнению Ф. Энгельса, «будет показано, каким образом излученная в мировое пространство теплота становится снова используемой» (Энгельс, 1982).

В.И. Вернадский в своем учении о биосфере смог детализировать контуры процессов воспроизводства живой материи на планете, которая снова и снова «заводит мировые часы». Квинтэссенцию своего учения гениальный ученый сформулировал в виде первых двух *принципов эволюции живой природы*, называя их биогеохимическими (Вернадский, 2013):

1. Свободная (биогеохимическая) энергия стремится в биосфере к максимальному проявлению.

2. При эволюции видов выживают те организмы, которые своей жизнью увеличивают свободную энергию.

Первый из принципов является одной из частных форм того самого закона, который не только «компенсирует» потери рассеянной энергии, но и с лихвой ее «перекрывает» возможностью продуцировать *свободную энергию* за счет внешних источников. Вторым принцип «открывает» тот *критерий отбора*, которому следуют все открытые стационарные системы в природе для совершенствования процессов своей самоорганизации и реализации эволюции на Земле.

В свете последних достижений синергетики мы, видимо, могли бы расширить смысловое звучание первого принципа (закона) В.И. Вернадского, заменив в нем только одно слово «биосфера» на словосочетание, выделенное ниже курсивом, а именно: *свободная энергия стремится в открытых стационарных системах природы к максимальному проявлению*.

Таким образом, одна из формулировок закона, отражающего способность природы к самоорганизации может быть представлена в следующем виде: *в природе существует потенция к увеличению упорядоченности, которая реализуется через самоорганизацию открытых стационарных систем*.

Нет, открытые стационарные системы не нарушили второе начало термодинамики, обосновывающее закон деструкции природы. Более того, возможно, именно они его породили, начав процесс диссипации энергии. Но одновременно был рожден и другой закон - *великий закон самоорганизации Мироздания*, к осознанию которого человечество подошло лишь к концу XX века.

И. Пригожин, И. Стенгерс: «Законы природы более не противопоставляются идее истинной эволюции, включающей в себя инновации...» (Пригожин и др., 2005).

*Самоорганизация* (созидание) и *самодеструкция* (разрушение) неотделимы с самого начала эволюции природы.

Процессы существования стационарных систем, увы, неразрывно связаны с *диссипацией энергии*. Именно по способности рассеивать (диссипи-



ровать) тепло можно отличить стационарные самоорганизующиеся системы от мертвых, застывших образований. Эти свойства дали основание И. Пригожину назвать открытые стационарные системы «диссипативными структурами», или «структурами, производящими энтропию» (иными словами, беспорядок).

Едва родившись, *порядок* начинает разрушаться. Более того, *не разрушаясь*, он перестает быть *порядком*. Любое строительство начинается с разрушения. Причем это справедливо не только по отношению к месту будущего строительства (без расчистки территории оно не начнется), но и относительно производства всех исходных ресурсов, в частности, стройматериалов. Они добываются в процессах деструкции природы. Существование любого биологического вида неизбежно связано с выделением отходов его жизнедеятельности, которые разрушают существующую среду, создавая новую и готовя почву для будущих структур с коллективным поведением. Наши плодородные черноземы - это разрушенные остатки минувших экосистем. Даже кислород, несущий жизнь организмам, - это отход жизнедеятельности сине-зеленых водорослей, которые «отравили» таким образом атмосферу Земли в прошлом и создали условия для развития ныне существующего биологического мира.

До середины XX века в качестве основного критерия прогрессивности развития существующих в природе систем первоисследователи видели количество накапливаемой *свободной энергии*. Однако во второй половине XX века вектор исследований стал изменяться. Первым, кто смог увидеть необходимость этого и дал толчок к новому направлению исследований, стал Нобелевский лауреат Э. Шредингер. В 1943 г. на лекции в Тринити-колледже в Дублине он сформулировал основополагающий тезис о том, что живые организмы питаются «отрицательной энтропией».

Э. Шредингер: «Что же... составляет драгоценное нечто, содержащееся в нашей пище, что предохраняет нас от смерти?.. Каждый процесс, явление, событие – назовите это, как хотите, – короче говоря, все, что происходит в природе, означает увеличение энтропии в той части мира, где это происходит. Так и живой организм непрерывно увеличивает свою энтропию, или, говоря иначе, производит положительную энтропию и таким образом приближается к опасному состоянию максимальной энтропии, которое представляет собой смерть. Он может избежать этого состояния, т.е. оставаться живым, только путем постоянного извлечения из окружающей среды отрицательной энтропии, которая представляет собой нечто весьма положительное, как мы сейчас увидим. Отрицательная энтропия – вот то, чем организм питается. Или, чтобы выразить это менее парадоксально, существенно в метаболизме то, что организму удается освободить себя от всей той энтропии, которую он вынужден производить, пока он жив» (Шредингер, 2009).

Однако, что такое «отрицательная энтропия», которой по мнению ученого, питается живой организм? Это, отнюдь, не свободная энергия (как считают некоторые) и не какая-то материальная субстанция, а системный показатель, результирующий сложное многофакторное и многофункциональное целостное явление *упорядочения системы*. Баланс *притока – оттока свободной энергии* в нем – лишь одна (хоть и чрезвычайно важная) составляющая. Не менее важны и другие факторы: информационный алгоритм функционирования системы в пространстве и времени; условия внешней среды; возможность канализации и утилизации отходов; синергетические основы деятельности системы (в частности, эффективность ее внутренних и внешних связей); степень внутренней упорядоченности системы. С последней связан целый ряд энтропийных показателей, включая энергоёмкость, материалоёмкость и отходоёмкость системы.

Всё перечисленное и многое другое формирует в конечном счете такое абстрактное и ёмкое понятие, как производство «*отрицательной энтропии*», характеризующее повышение степени *упорядоченности* системы.

## 6.2 Триалектика формирования систем

Как мы уже убедились в главе 1, мир состоит из *открытых стационарных систем*. Именно они лежат в основе формирования любой природной сущности: от элементарных частиц и огромных галактик – до биологических организмов и социально-экономических систем. Далее мы будем их называть *природными сущностями*.

В качестве *природных сущностей* можно рассматривать структуры с «коллективным» поведением неживого вещества; живые организмы, экосистемы, общественные организации (фирмы, ассоциации, рынки, макроэкономические системы), т.е. упомянутые ранее *природные сущности*. Формирование предметов (природных сущностей) и явлений природы происходит в единстве ее *сущностных начал*.

*Сущностные начала природы* – это фундаментальные силы природы (материально-энергетическая потенция, информационная реальность, синергетический феномен), которые обуславливают формирование, функционирование и развитие природных и общественных систем, в частности: элементарных частиц, атомов, молекул, клеток, организмов, объединений организмов и социальных образований.

Вряд ли столь абстрактное определение позволяет в полной мере объяснить смысл рассматриваемой категории, поэтому попытаемся его конкретизировать более подробными деталями. Гипотетично можно говорить о триедином механизме действия следующих сущностных начал:

- **материально-энергетического** (обеспечивающего энергетическую потенцию движения природных сущностей);
- **информационного** (формирующего вектор реализации энергетического полотенца);
- **синергетического** (объединяющего отдельные природные сущности в единые системные целые).

Механизм реализации сущностных начал природы является фундаментальным свойством природы и ее таинством.

В частности, неоспоримым фактом является действие первого сущностного начала природы (материально-энергетической потенции). Известно ведь, что вся материя пребывает в движении. Это может происходить только при наличии источника энергии, реализующего работу по приведению природных систем в движение. Однако этот источник (некая всемирная «батарея») остается непостижим человечеству, по крайней мере, при существующем уровне развития науки. Скорее всего, именно это начало представлено в образе Бога Отца Христианской Троицы (Он *первопричина всему и первичная потенция творения мира*, Христианство, 1995).

Присутствуют таинства и в истоках двух других сущностных начал природы. *Информационное начало* выполняет роль направляющего вектора при реализации любой силы (энергетического потенциала). Однако сама *информация*, формирующая характерные (отличительные) признаки различных предметов (их форму, цвет, запах, способность изменяться во времени, пр.) является следствием закрепленных *памятью* данной системы разницы энергетических потенциалов между отдельными частями системы, а также между системой и внешней средой. Иными словами, *информация* «рождается» из энергетических потенциалов системы и закрепляется ее памятью. Скорее всего, именно это начало представлено в образе Бога Сына (Его основное свойство – *предвечное рождение от Бога Отца*; Сын – *средоточие мысли*, почему он еще именуется Словом, Логосом, Замыслом). Таинством, при этом, по всей вероятности, можно считать такой необходимый для реализации информационной реальности природный феномен, как *память*. Неведомо, в частности, каким образом природа «помнит» свои законы, физические постоянные (константы).

И наконец, еще одним таинством природы является феномен *синергии*, т.е. присущее всем природным сущностям фундаментальное свойство объединяться в целостные системы с «кооперативным» (т.е. согласованным) поведением их подсистем. Явление синергизма основывается, во-первых, на исходной способности природных сущностей находиться в движении и совершать работу (т.е. их энергетической потенции) и, во-вторых, на направляющем информационном начале (памяти подсистем, информационных алгоритмах их взаимодействия, средствах взаимной коммуникации, пр.). Как здесь ни провести параллель со Святым Духом? (Он *предвечно исходит от Бога Отца и, соединяясь с Богом Сыном, реали-*

зует творческую Божественную способность формирования предметов и явлений природы) (Христианство, 1995).

Сказанное позволяет подвести некоторые итоги.

**Материально-энергетическое начало** формирует *материальные компоненты* системы и в сочетании с ее направляющим информационным алгоритмом обуславливает способность системы совершать работу, осуществляя процессы обмена (метаболизма) веществ, энергии и информации с внешней средой, а также между компонентами самой системы. **Информационное начало** обуславливает формирование информационных характеристик системы, т.е. закрепленных ее памятью алгоритмов реализации энергетических потенциалов, которые обеспечивают способность системы изменяться (не изменяться) в пространстве и времени по определенным программам. **Синергетическое начало** обуславливает взаимодействие системы с другими системами во внешней среде, а также взаимодействие отдельных частей системы между собой, вследствие чего, они начинают действовать как единое целое, формируя собственно данную систему.

**Воспроизводственный феномен**, можно считать четвертым сущностным началом, которое в каждой из систем интегрирует самовоспроизводство трех упомянутых сущностных начал в единое системное целое. Воспроизводственный феномен, таким образом, обеспечивает непрерывное формирование (устойчивое повторение циклов возобновления) во времени и пространстве в каждой природной сущности ее отличительных признаков (свойств).

Методологический подход, в основе которого лежит исследование триединого взаимодействия сущностных начал природы как основы формирования природных сущностей ранее мы назвали *триалектикой*.

Как мы уже предположили выше, содержание *триалектики* (триединого взаимодействия) сущностных начал в процессах развития систем отражает характер взаимодействия Ипостасей христианской Троицы. Иначе говоря: процесс формирования сущностных начал каждой системы есть аналог (действующая модель) реализации единства Ипостасей Божественной Троицы.

Следует подчеркнуть неразрывную взаимосвязь трех упомянутых начал при формировании *открытых стационарных систем*. В частности, *энергетический потенциал* может быть реализован только, если будет упорядочен информационным алгоритмом (вектором) системы. *Информация*, как носитель характерных (отличительных) признаков предметов и явлений природы, рождается из их различной способности к движению (энергетической потенции). Последняя же может стать *информацией* только в том случае, если будет закреплена *памятью*.

Отдельно отметим, что именно *память* превращает случайный импульс движения в устойчиво повторяющийся (воспроизводимый) системой энергетический потенциал либо совокупность энергетических потенциалов, присущих данному предмету или явлению. Фактически *память* – это то, что создает различные предметы природы – природные сущности – из одного и того же «строительного материала» – *потенции к движению*.

В человеке, благодаря такому виду памяти, как мозг, *информационная реальность* развилась до возникновения виртуальной формы ее проявления. Речь идет о человеческой *личности*, способной, во-первых, к формированию информационных образов в относительном отрыве от объективной реальности; а во-вторых, к познанию природы, включая свою собственную природу.

Взаимодействуя, триада указанных начал (и соответствующих им групп факторов) формирует любую природную сущность (каждый конкретный электрон, атом, молекулу или биологическую особь), составляя внутреннее ее содержание. Ведь, чтобы эти творения природы существовали на свете, они должны в каждой точке своего пространства ежемоментно *воспроизводить* свои отличительные признаки. Именно это созидательное *самовоспроизводство* противодействует силам энтропии, т.е. процессам саморазрушения природных творений, которые происходят одновременно с самовоспроизводством в тех же пространственно-временных параметрах.

На основании сказанного можно сделать вывод, что природа любой из систем, которые окружают нас (скажем, молекулы, растения или предприятия) *триалектична*. С одной стороны, это – *материальная сущность*, с другой – *информационная программа*, с третьей – продукт *согласованного взаимодействия* отдельных частей системы между собой, а также самой системы с другими системами.

Как *материальный объект*, система способна накапливать и расходовать энергию, выполнять работу.

Как *информационная программа*, она самоорганизуется себя, управляя процессами своего формирования, функционирования, развития.

Как *синергетический* продукт, система формируется в процессе взаимодействия, а значит, взаимной подгонки и корректировки поведения, во-первых, ее собственных подсистем, а во-вторых, данной системы с другими подобными ей системами под условия их надсистемного уровня.

Так птицы корректируют свой полет под траекторию полета стаи, в которой они летят. А каждый объект на нашей планете, по выражению А.Л. Чижевского, несет информацию обо всем космосе, реагируя на процессы, происходящие вне Земли.

Трудно сказать, *что* в системе важнее: *материальное, информационное* или *синергетическое*, так как одно неотделимо от другого.

Если бы не было *материального*, системе не из чего было бы себя формировать.

Если бы не было *информационного*, системы вообще не могли бы возникнуть, а существовал бы аморфный однородный хаос. Именно информационная программа каждой системы, во-первых, формирует упорядоченный механизм ее функционирования, а во-вторых, делает ее уникальной, отличимой от других систем.

Например, формируя себя из одинаковых атомов и молекул, все живые существа, тем не менее, отличаются друг от друга. На нашей планете нет двух совершенно идентичных биологических существ. Впрочем, вполне возможно, что принцип неповторяемости касается не только живой природы. Может быть, нам только кажется, что атомы и молекулы одинаковы. Существует гипотеза физиков, что все частицы, атомы, молекулы – как и сущности живой природы: растения и животные – также уникальны, т.е. неповторимы. Тогда мы имеем дело с бесконечным информационным многообразием не только в мире живой природы, но и на уровне микромира.

Если бы не было *синергетического* (т.е. конкретного взаимодействия между собой отдельных частей), ни одна система как единое целое так и не образовалась бы, хоть существовали бы для нее все необходимые предпосылки, в частности, строительные блоки и чертеж их взаимной увязки. Это – как в футболе: мало набрать игроков высокого класса и нарисовать им тактические схемы – нужно, чтобы игроки научились воплощать их в жизнь, взаимодействуя друг с другом. Иногда на это уходят месяцы и даже годы напряженных тренировок.

Здесь уместно также вспомнить о работах известного украинского философа А.И. Уёмова (Уёмов, 2000). Согласно его концепции, любая система является носителем триады категорий: «вещь, свойство, отношение».

*Вещь* – это та форма, которую в данный момент времени приобретает система. Она может также называться «телом», «предметом», «объектом». А.И. Уёмов считал, что «вещь» может относиться как к материальным, так и к идеальным системам (например, мыслям). Заметим при этом, что любая идеальная (т.е. информационная система), например, язык, понятие, мысль, традиция, замысел художественного произведения – имеет своего материального носителя: конкретного человека или группы людей, связанных социально-экономическими отношениями.

*Свойство* – это то, что отличает одну вещь от другой. Например, человек может быть «плечистым», «высоким», «добрым» или «злым». Но

свойство может и связывать общей характеристикой и различные вещи. В частности, свойство «высокий» может быть присуще разным людям. Свойство – это информационная характеристика вещи. Любая вещь может быть представлена как *совокупность свойств*.

*Отношение* характеризует взаимосвязь и взаимозависимость (пространственную, временную или причинную) данной вещи по отношению к другим вещам (элементам системы). *Отношение*, видимо, может быть также определено как функция или совокупность функций, которые выполняют вещи или их свойства по отношению к другим вещам или свойствам последних. Выражаясь общепринятыми терминами системологии, можно сказать, что отношения характеризуют любую вещь как элемент системы, к которой он принадлежит. В частности, один и тот же человек может выступать в роли отца семейства, исполнителя или руководителя трудового коллектива, игрока футбольной команды, автора художественных произведений, активиста общественной организации и т.п. В данном случае любое из перечисленных качеств будет характеризовать совокупность отношений данного человека как элемента различных систем (семьи, производственной организации, спортивной команды, пр.).

Свойства и отношения не могут рассматриваться в отрыве от вещей, которые они характеризуют. Равно, как и любая вещь, не может быть определена без соответствующих её свойств и отношений с другими вещами (в том числе, их свойствами и отношениями).

И формировать, и разрушать систему можно, воздействуя на каждую из упомянутых составляющих, а также на весь триединый механизм воспроизводства системы в целом. Сказанное можно проиллюстрировать на примерах различного вида систем.

**Экосистема.** Улучшению состояния экосистемы могут способствовать действия по направлениям:

- *материального* количественного наращивания растений и животных в экосистеме;
- *информационного* улучшения состояния экосистемы (улучшение качественного состояния биологических видов, оптимизация видовой структуры экосистемы);
- *синергетического* совершенствования (видовых и межвидовых коммуникаций);
- совершенствования целостного *механизма самоорганизации* экосистемы.

Экосистема будет *деградировать* и постепенно *разрушаться*, если перечисленные действия будут осуществляться как бы с обратным знаком. То есть: 1) будут уничтожаться растения и животные; 2) будет ухудшаться качественное состояние биологических видов из-за болезней или по другим причинам, будут нарушаться оптимальные пропорции видового состава экосистемы; 3) будут блокироваться видовые и межвидовые коммуникации; 4) нарушится механизм самовоспроизводства экосистемы.

**Предприятие** создается посредством формирования его главных основ:

- *материальной* (основного и оборотного капиталов);
- *информационной*, обеспечивающей алгоритмы (технологии), по которым предприятие осуществляет свою производственную и торговую деятельность, а также управляет ими;
- *синергетической*, обеспечивающей реализацию связей внутри и вне предприятия;
- *целостного потенциала* воспроизводства трех перечисленных основ.

Предприятие будет *деградировать*, если процессы будут идти в обратном порядке: 1) износ основного капитала будет недоамортизироваться, будет снижаться оборотный капитал и интенсивность его оборота; 2) информационные алгоритмы деятельности и управления на предприятии будут неадекватны во времени и пространстве; 3) ухудшится взаимодействие звеньев на внутри- и внешнехозяйственных уровнях; 4) будет блокироваться самовоспроизводственный механизм предприятия.

Говоря о процессах формирования и деструкции систем, следовательно обратить внимание на одну особенность. Чтобы *разрушить* систему, существует много путей, и каждый путь «хорош» по-своему. Одни ведут к быстрому, катастрофическому разрушению системы. Другие – более мягкие и завуалированные – разрушают систему медленно и незаметно.

Если же стоит цель формирования системы, то при всем многообразии возможных подходов для этого, существует только один путь, который является наиболее эффективным. Любое отклонение от этого пути начинает резко увеличивать издержки, связанные с функционированием системы, а значит, снижать эффективность отдельных процессов, протекающих в системе и возможности ее прогрессивного развития.

Для *экономических систем* это будет означать снижение эффективности вложения ресурсов и денежных средств. Например, нет смысла на предприятии тратиться в увеличение функциональных возможностей компьютеров, повышая их быстродействие и объем памяти (что всегда обходится очень недешево), если не существует программного обеспечения для реализации дополнительных возможностей.

Но даже, если средства будут вложены в совершенствование и первого, и второго (т.е. в материальную часть и программное обеспечение компьютеров), деньги уйдут на ветер, если на предприятии не окажется людей, способных использовать дополнительные преимущества. В этом случае совершенная база обработки информации превратится в дорогостоящую бесполезную игрушку.



Впрочем, даже наличие квалифицированных специалистов не решает проблемы. Все вышеперечисленные меры окажутся лишними, если на предприятии не существует задач, требующих компьютерной оптимизации *информационного алгоритма* принимаемых решений или его синергетической основы (внутрихозяйственных или внешнехозяйственных связей).

В свете сказанного, может быть сформулирован **закон максимальной отдачи действия триединых природных начал**. *Максимальной эффективности система достигает тогда, когда каждая из групп факторов триединого механизма формирования системы (материальная, информационная и синергетическая) соответствует целям и задачам ее функционирования*. В этом случае достигается и *взаимное соответствие* трех существенных начал.

Автомобиль должен соответствовать дороге, по которой он движется, дорога – автомобилю, а то и другое – пропускной способности транспортной магистрали. Всё вместе должно отвечать задачам реализации социально-экономических связей в регионе. При этом транспортное средство можно считать аналогом материально-энергетического потенциала, дороге – аналогом информационной программы его реализации, а коммуникационные связи – аналогом синергетической основы. Всё вместе формирует то, что мы называем транспортной системой. Бессмысленно наращивать потенциальную скорость автомобиля до 180 км/час, если ему предстоит передвигаться по бездорожью или в бесконечных пробках и заторах. Нет смысла тратиться на строительство суперскоростной автомагистрали, если технические характеристики автомобилей или уровень организации дорожного движения не позволяют развивать скорость более 80 км/час. Как афористично выразил эту мысль М. Жванецкий: «Какая разница, в какой машине стоять в пробке». И наконец, зачем вообще строить дорогу между населенными пунктами, если нет нужды живущим в них людям общаться между собой и не возникает потребности реализовать свои социальные или экономические связи.

За миллионы лет эволюции природа смогла достичь в каждом из своих творений идеальное сочетание природных начал. Техногенным системам, создаваемым человечеством, увы, пока далеко до такого совершенства. Одной из причин этого, которая отчётливо проявилась на «излёте» индустриального общества, является несовершенство *информационной и синергетической* основ технических и организационных систем. Накопленный человечеством колоссальный энергетический потенциал оказывается практически избыточным, непродуктивно рассеиваясь из-за чрезвычайно низких к.п.д. технических систем и ужасающе высоких потерь на «стыках» (в транзакциях) – между звеньями экономической системы.

Логика эволюции человечества в его продвижении к информационному обществу обнаруживает тенденцию совершенствования именно указанных «узких мест», т.е. *информационного алгоритма* управления процессами производства и потребления продукции (в том числе, системы постановки целей, технологического обеспечения, мотивации и др.), а также *синергетической основы* (в том числе связей, коммуникаций, отношений, пр.) функционирования экономических систем.

### 6.3 Триалектика парадокса эмерджентности

Процесс формирования и самоорганизации (самоупорядочения) системы обусловлен ее свойствами. Одним из ключевых свойств системы является *эмерджентность*.

Н.Ф. Реймерс: «Эмерджентность – наличие у системного целого особых свойств, не присущих его подсистемам и блокам, а также сумме элементов, не объединенных системообразующими связями. Краткое античное определение системы: *целое, большее суммы его частей*. В данном случае наблюдается не простой переход количества в качество, но особая форма интеграции, подчиняющаяся иным законам формообразования, функционирования и эволюции. Например, молекула обладает иными свойствами, чем составляющие ее атомы, в то время как значительно большее скопление атомов, не объединенных в молекулы, не дает качеств, присущих молекуле, а механическое сосредоточение всех необходимых для построения организма клеток, даже отдельных органов, не дает качеств, присущих организму...» (Реймерс, 1990).

Откуда же в системе может взяться это *нечто, большее суммы его частей*, или, иными словами, ее новое качество, которое, обладая столь неочевидной формой, обеспечивает настолько очевидное содержание?

Отдавая должное изящности и лаконичности *определения* античных ученых, следует вместе с тем заметить, что его формулировка не совсем корректна. Из-за этого может возникать иллюзия, что новое качество системы (вопреки законам природы) появляется как бы из *ничего*. Известно, между тем, что в материальном мире что-либо новое (если оно не привнесено извне) может появиться в системе только из её *внутреннего содержания*, т.е. из частей (компонентов) самой системы. Заблуждение античных ученых насчет того, что в системе может возникать *нечто*, «большее суммы ее частей», происходит оттого, что кроме материальных составляющих системы ими не учитывались две ее важнейшие компоненты – *информационная* и *синергетическая* основы. Они ведь тоже «части» системы, хоть и не материальные. Именно они и служат источником возник-

новения в системе её новых свойств и характеристик. Это хорошо прослеживается на конкретных примерах.

Кристаллические решетки и алмаза, и графита имеют одинаковый состав материальных компонентов – атомов углерода. Однако свойства этих соединений диаметрально противоположны. Алмаз – одно из самых твердых веществ, графит, наоборот, отличается своей мягкостью. Столь существенное различие объясняется различным *информационным алгоритмом* (структурой) формирования кристаллических решеток и различным характером *синергетических связей* (формой взаимодействия атомов в решетках).

Противоречие в формулировке указанного определения системы может быть снято небольшим, но существенным его уточнением, а именно, если в него добавить одно единственное слово: *система – это целое, большее суммы его материальных частей*.

Действия *информационной* и *синергетической* составляющих прослеживаются на примере окружающих нас систем.

Например, материальные части, из которых состоит самолет (и каждая из которых тяжелее воздуха), могут взлететь в небо только при двух условиях: во-первых, если они будут: а) изготовлены согласно нужных форм и размеров из нужного материала, б) собраны строго в определенном порядке (реализуется *информационное* начало); во-вторых, если они начнут взаимодействовать между собой, в частности, двигатель начнет толкать вперед всю конструкцию самолета, создавая подъемную силу крыльям (реализуется *синергетическое* начало).

Именно информационная и синергетическая составляющие в любой системе, выступая в неразрывной связи с материальной составляющей, в равной мере («равные – в разном») принимают участие в формировании и «упорядочении» целостной сущности, представляющей определенный уровень открытой стационарной системы. В частности, эффективность использования *энергетического потенциала* определяется совершенством информационного алгоритма функционирования системы и степенью взаимодействия отдельных подсистем. Любая, даже самая совершенная *информационная программа*, не может быть реализована без задействования материальных активов (вещества и энергии), а также без взаимодействия отдельных подсистем. И наконец, бессмысленно говорить о *синергетической* основе (в частности, о реализации связей между какими-либо подсистемами), если нет информационного алгоритма (общих правил, языка, коммуникационных каналов) взаимодействия между отдельными частями системы или же вообще отсутствуют сами эти части.

Сказанное позволяет сделать ряд важных выводов.

1. О феномене *развития* можно говорить только по отношению к *самоорганизующимся открытым стационарным системам*. Иными словами, только такие системы способны развиваться.

2. Критерием уровня развития подобных систем является объем *отрицательной энтропии*, устойчиво производимый системой в единицу времени.

3. Объем производимой системой отрицательной энтропии в равной степени обусловлен тремя группами факторов: а) объемом *свободной энергии* в системе, который необходим ей для выполнения любых видов работы; б) совершенством *информационного алгоритма* реализации системой метаболических потоков; в) совершенством реализации *внутрисистемных и межсистемных связей*. От последних двух групп факторов зависит эффективность деятельности системы и использования ее энергетического потенциала.

4. Объем *свободной энергии*, которым обладает система, может рассматриваться лишь в качестве предпосылки ее успешного развития. Однако сам по себе этот показатель не может служить в качестве критерия того или иного уровня упорядоченности системы. Например, накопленная на предприятии сумма средств (квазианалог свободной энергии), полученная от случайной выгодной сделки или от распродажи собственных основных фондов, отнюдь, не свидетельствует об успешном *развитии* предприятия. Устойчивая динамика энергетического (квазиэнергетического) показателя в определенной мере может служить в качестве критерия тенденции изменения уровня упорядоченности системы наряду с показателями, характеризующими динамику двух других групп факторов – информационных и синергетических.

#### **6.4 Триалектика процессов самоорганизации систем**

Слово «*организация*» (которое является базовым при формировании понятия самоорганизации), а также сам термин «*самоорганизация*» имеют как более широкий, так и более узкий содержательный контекст.

В широком смысле под *организацией* понимается совокупность процессов или действий, ведущих к образованию и совершенствованию *взаимосвязей* между частями целого, обеспечивающих интеграцию их в систему (Социологический, 1998).

С учетом сказанного, понимая самоорганизацию в широком смысле, можем сформулировать следующее определение.

**Самоорганизация** – свойство системы самостоятельно (т.е. без направляющего воздействия извне) реализовывать процессы, обеспечивающие функционирование и развитие системы.

Г. Хакен, основоположник «Синергетики», критерием самоорганизации называет способность действовать *без специфического воздействия извне*, понимая под последним такое воздействие, которое навязывает системе структуру или функции (Хакен, 2005).

В узком смысле под *организацией* понимается внутреннее упорядочение, согласование в пространстве и/или во времени отдельных элементов (частей системы) в соответствии со структурой целого (Социологический, 1998). Рассматриваемая в данном смысле организация выступает как частная цель реализации совокупности процессов (действий), упомянутых в предыдущем (более широком по смыслу) определении.

Трактуя явление *самоорганизации* в узком смысле, можем дать ей и соответствующее определение по аналогии со значением термина «организация» (в его узком смысле). Однако, чтобы избежать дублирования различных смыслов в одном слове, на этот раз используем термин *самоупорядочение* системы, который, кроме того, больше отражает специфику информационного контекста данного смыслового понятия.

**Самоупорядочение** – свойство системы за счет своих внутренних факторов обеспечивать *упорядоченность* в пространстве и/или во времени отдельных элементов (частей) системы или протекающих в ней процессов.

Как было показано в главе 1, *развитие* систем предполагает увеличение степени именно их *упорядоченности*. В свою очередь, упорядоченность систем формируется по четырем основным направлениям, которые условно могут быть названы: *материально-энергетическим, информационным, синергетическим* и *интегральным*, что схематически показано на рис. 6.1. Первые три обусловлены воздействием на соответствующую группу факторов формирования системы, а четвертое направление связано с интегральным процессом воспроизводства всех трех групп факторов, т.е. обусловлено воздействием на весь воспроизводственный феномен формирования системы.

*Воспроизводственный феномен*, который реализует в каждой природной системной сущности (от элементарной частицы до биосферы) свойства воспроизводить триединство указанных природных начал, и есть тем феноменом, через который проявляется способность к их *самоорганизации*.

Возможно, именно таким образом в природных сущностях реализуется действие Божественной Троицы. Здесь уместно провести одну интересную параллель. В традиционной японской религии *синто* – семь мил-

лионов богов: каждое дерево, кустик или животное является божеством, так как способно самостоятельно воспроизводить свою потенцию (а это значит свою материальную, информационную и синергетическую основу) к самоорганизации.

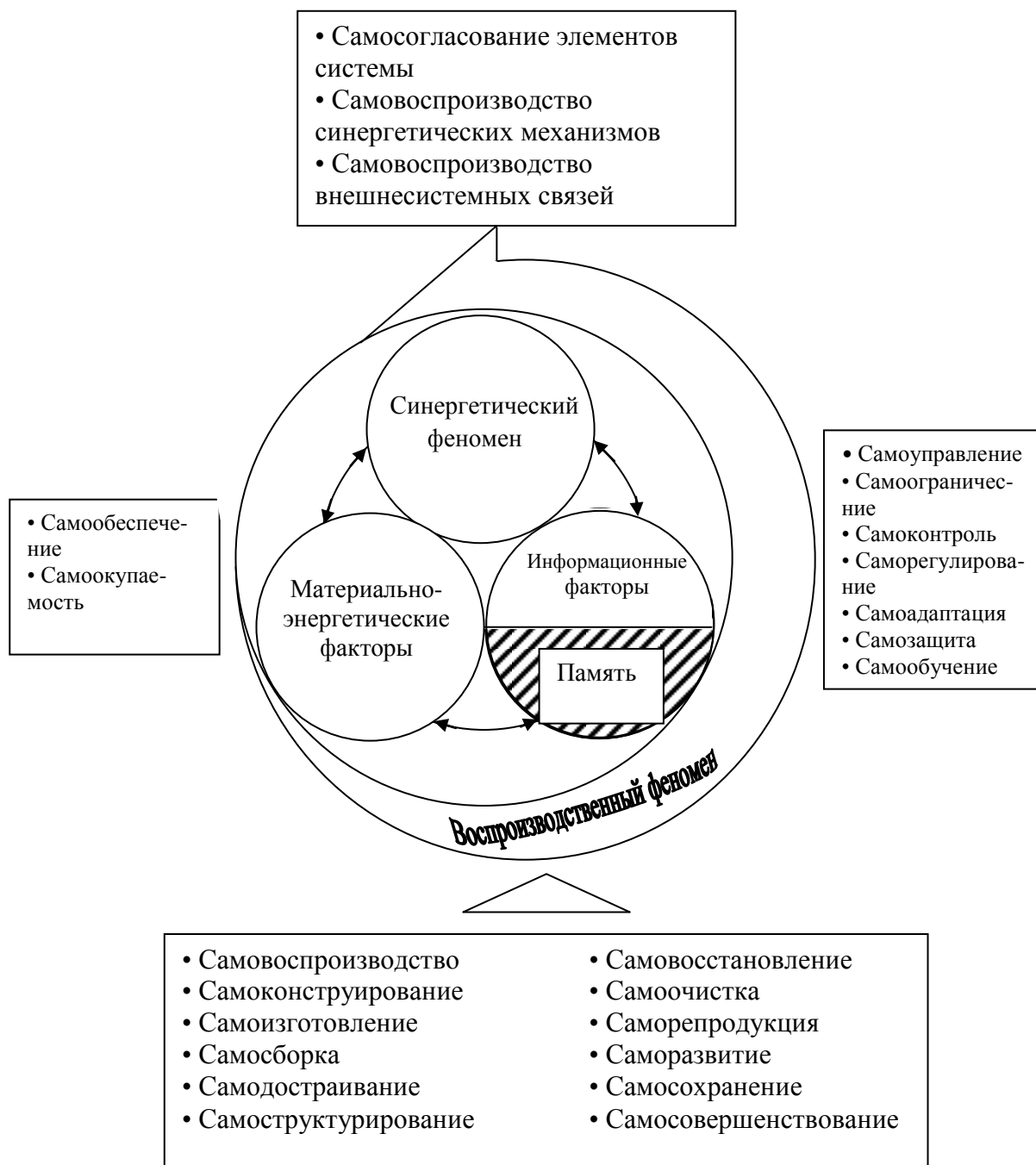


Рис. 6.1. Направления самоорганизации систем

Содержание основных процессов самоорганизации систем представлено в табл. 6.1.

Таблица 6.1. Определения основных процессов самоорганизации систем

Название / Определение
<b>Самообеспечение</b> – свойство системы удовлетворять свои потребности в энергии (квазиэнергии) за счет привлекаемых в систему из внешней среды энергопотоков (материалов, трудовых факторов, денежных средств), обусловленных деятельностью самой системы.
<b>Самоокупаемость (самофинансирование)</b> – режим (способ) хозяйствования экономического субъекта, предусматривающий полное покрытие расходов доходами, полученными от результатов хозяйственной деятельности (реализации выпущенной продукции или оказанных услуг).
<b>Самовоспроизводство</b> – свойство системы непрерывно воспроизводить сущностные факторы (материальные, информационные и синергетические), формирующие данную систему, противодействуя процессу ее энтропийного саморазрушения.
<b>Самоконструирование</b> – формирование самой системы пространственновременной модели своего функционирования
<b>Самоизготовление</b> – продуцирование необходимых компонентов системы за счет ее внутренних ресурсов или привлечения их извне системы.
<b>Самосборка</b> – осуществление самой системой процессов сборки собственной структуры.
<b>Самоограничение</b> – реализация системой ограничений своей деятельности какими-либо пределами, формируемыми самой системой под воздействием складывающихся обстоятельств (внутренних или внешних изменений) или заложенных в нее изначально внешними факторами природного или антропогенного происхождения.
<b>Самовосстановление</b> – возврат системы в исходное состояние после какого-либо его нарушения или возврат в исходное состояние каких-либо нарушенных параметров системы.
<b>Самоочистка</b> – процесс нейтрализации действия загрязнителей (в т.ч. посредством их разложения и поглощения) благодаря деятельности самой системы.
<b>Репродукция (самовоспроизведение)</b> – свойство системы производить другие системы, воспроизводящие наследственные характерные признаки базовой системы.
<b>Самоуправление</b> – свойство систем формировать и реализовать информационную программу своего функционирования и развития.
<b>Контроль (самоконтроль)</b> – свойство системы оценивать состояние внешней среды (собственное состояние) и реагировать на это воздействием на метаболические процессы (потоки вещества, энергии, информации).
<b>Саморегулирование</b> – свойство системы посредством механизмов обратной связи поддерживать параметры своего состояния в пределах узкого интервала значений, соответствующего гомеостазу системы.
<b>Самоадаптация</b> – свойство системы изменять параметры своего состояния или приграничного пространства внешней среды с целью улучшить отношение системы с внешней средой (обычно при изменении состояния последней).
<b>Самонастройка</b> – свойство системы изменять параметры своего состояния с целью приближения их к определенному (заданному) значению.
<b>Самовоспроизводство внешних связей</b> – установление системой связей с объектами (субъектами) во внешней среде, необходимыми для реализации функций существования и развития систем.

<b>Самовоспроизводство синергетических механизмов</b> – свойство системы обеспечить реализацию эффектов синергетизма.
<b>Самосохранение</b> – свойство системы поддерживать за счет собственной деятельности такие параметры своего состояния и условий внешней среды, которые бы гарантировали сохранение целостности системы, выполнение ею основных функций (включая репродуктивные), а также устойчивое развитие системы в ее последующих поколениях.
<b>Самосовершенствование</b> – свойство системы устойчиво повышать эффективность своего функционирования.
<b>Саморазвитие</b> – внутренне необходимые самопроизвольные изменения системы, которые имеют признаки развития (необратимость, направленность, закономерность) и обусловлены внутренними противоречиями системы.

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

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

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

Авторская трактовка основных законов самоорганизации систем представлена в табл. 6.2. (подробно представлено в монографии: «Теория самоорганизации экономических систем», Мельник, 2012).

Таблица 6.2. Формулировки основных законов самоорганизации систем

Название	Формулировка
1	2
Закон сохранения энергии	Ни одна материальная система не может развиваться или функционировать, не потребляя энергии; при этом система может расходовать энергии (квазиэнергии) не больше того количества, которое содержится в системе или вовлекается в нее из внешней среды.
Закон баланса притока-оттока энтропии	Изменение уровня упорядоченности системы за определенный период определяется уровнем изменения энтропии в системе за данный период; упорядоченность системы возрастает при уменьшении энтропии в системе и снижается при её росте.



*Продолжение таблицы 6.2*

1	2
Закон оптимума системообразующих факторов	Для любой открытой стационарной системы существует такой набор и сочетание в пространстве и времени системообразующих факторов (материальных, информационных, синергетических), при котором будет достигаться максимально возможное снижение энтропии в системе; при таком состоянии системы параметры системообразующих факторов максимально соответствуют целям и задачам функционирования системы и наилучшим образом увязываются между собой.
Закон адекватности реакций системы на воздействие внешней среды	В любой из моментов времени существует некий гипотетический адекватный оптимум реакций системы через механизмы обратной связи на изменения внешней среды по качеству (правильности) и своевременности (скорости) реализации указанных механизмов; данный оптимум обеспечивает наиболее эффективный режим функционирования системы; отклонения от него ведут к увеличению производства системой энтропии (снижению её оттока во внешнюю среду).
Закон эмерджентности	В функционировании системы всегда существует такой баланс свободы децентрализованного управления деятельностью отдельных подсистем и общесистемного централизованного регулирования, при котором в системе достигается максимальный эмерджентный (синергетический) эффект системы.
Закон соответствия эффективности системы ее информационному уровню	Максимальный предел эффективности функционирования системы соответствует уровню ее информационной сложности: более высокому предельному уровню эффективности соответствует более высокий уровень информационной сложности системы.
Закон достаточной информационной сложности управляющей системы	Сложность (информационное многообразие) управляющей системы должна быть выше сложности управляемой системы.
Скорость развития систем	Скорость развития систем определяется тремя группами факторов: а) скоростью реализации эволюционной триады: изменчивость – наследственность - отбор; б) эффективностью работы механизмов трансформации системы (адаптационных и бифуркационных); в) потенциалом памяти системы, обуславливающей темпы накопления, закрепления и воспроизводства энергии и информации.

Знание законов самоорганизации систем позволяет значительно повысить эффективность процессов управления развитием экономических систем. Появляется научно обоснованная методическая основа для решения ряда управленческих задач: постановки стратегических и тактических целей развития системы; оптимизации в пространстве и времени системообразующих факторов; выбора наиболее эффективных режимов функциони-

рования системы; максимизации использования естественных эффектов самоорганизации систем; выбора рациональных инструментов реализации механизмов обратной связи; формирования эффективных информационных алгоритмов управления развитием системы.

### 6.5. Триалектика целостного цикла самоорганизации систем

Когда говорят о *самоорганизации* систем, то обычно имеют в виду какие-то частные процессы этого сложного явления: *самоупорядочение, самообеспечение, самоуправление, самовоспроизводство, самоконтроль* и т.д.

Как правило, каждый упомянутый процесс в отдельности не вызывает проблем с его восприятием у исследователя. Действительно, любому из нас не раз приходилось быть участником процессов *самоупорядочения* (при уборке в собственной квартире), *самоуправления* (при составлении плана своей работы на неделю или месяц), *самоокупаемости* (при определении направлений заработка и расходования средств) и т.д.

Гораздо сложнее постичь сущность *саморазвития* системы как целостного, разворачивающегося в пространстве и времени явления.

Можно сформулировать общие закономерности прохождения системой основных фаз целостного цикла её самоорганизации:

1) *Фаза первая*: система *конвертирует накопленную ею энергию в изменение своих информационного статуса и синергетической основы*; при этом между частями системы формируются энергетические потенциалы и соответствующие связи, необходимые для совершения работы.

Для *экономической системы* эта фаза сопряжена с трансформацией денежной формы капитала предприятия в конкретную производственную структуру с необходимыми средствами производства. При этом одни формы капитала конвертируются в другие, что может быть выражено условной формулой:

$$D \rightarrow P(M, I, C, Ч), \quad (6.1)$$

где *D* – означает денежную, а *P* – производственную форму капитала; *M, I, C, Ч* – соответственно материальный, информационный, синергетический и человеческий факторы (капиталы).

2) *Фаза вторая*: системой *продельвается работа, необходимая для создания разницы потенциалов системы с внешней средой*.

В *экономической системе* это соответствует началу производственной деятельности, когда предприятие начинает выпускать продукцию, на

которую существует спрос во внешней среде, т.е. начинает создавать разницу экономических потенциалов между предприятием и средой (на предприятии создается избыток товаров, недостаток которых есть на рынке). При определении основных исходных параметров производственной и коммерческой деятельности предприятие отталкивается от анализа характеристик внешней среды (потребительского спроса, поведения конкурентов, пр.). Условная формула конвертационной трансформации имеет вид:

$$P(M, I, C, Ч) \rightarrow T, \quad (6.2)$$

где  $T$  – товарная форма капитала.

3) *Фаза третья: созданный энергетический (квазиэнергетический) потенциал между системой и средой конвертируется в извлечение свободной энергии из внешней среды.*

На предприятии данная фаза сопряжена с процессом реализации разницы экономических потенциалов между предприятием и средой, т.е. продажей производственной продукции. Если предварительные расчеты были неточны и значение разницы экономических потенциалов (спроса) определено ошибочно, предприятие недополучит ожидаемый доход (аналог свободной квазиэнергии). Это значит, что не будут достигнуты запланированные объемы продаж или цена реализации продукции. Условная формула конвертации имеет вид:

$$T \rightarrow Д. \quad (6.3)$$

4) *Фаза четвертая: система как бы возвращается в исходное состояние, конвертируя полученную свободную энергию в необходимые материальные, информационные и синергетические активы.*

Вернув в денежной форме капитал, ранее затраченный на организацию производственной деятельности, предприятие получает возможность начать воспроизводство нового производственного цикла, что предполагает закупку сырья и материалов, амортизацию производственных активов, пр.

**Значение цикла для экономических систем.** Если предприятие действовало достаточно рационально, данный цикл означает не просто возврат ранее потраченных средств, но и создание определенного задела (материального, денежного и информационного) для дальнейшего развития системы. Амортизация стоимости основных фондов позволяет приобрести более совершенное оборудование; получение дополнительной прибыли дает возможности инвестировать средства в модернизацию производства; накопленный в предварительном цикле опыт позволяет совершенствовать приемы и методы работы.

Следует заметить, что представленные выше этапы в условиях предприятия можно выделять лишь условно, так как реализуются они обычно одновременно. Это значит, что в любой из моментов времени на предприятии происходит параллельно и приобретение сырья, и изготовление продукции, и продажа ранее изготовленных образцов.

Особенностью начального и завершающего состояний системы в каждом цикле является то, что в них система обладает максимальным для данного цикла запасом свободной энергии. Указанными состояниями система начинает каждый очередной цикл своего функционирования, предварительно собрав своеобразный «урожай» свободной энергии, полученной благодаря приложенной ранее информации, согласованному взаимодействию отдельных звеньев и затраченной энергии. Но одновременно каждое из упомянутых состояний открывает новые возможности системы для ее развития. Новый цикл обуславливает и новые направления расходования свободной энергии в совершенствование материальной, информационной и синергетической основ системы.

### **6.6. Триалектика движущей силы развития**

Анализируя представленный выше цикл самоорганизации системы, можно сделать вывод, что упомянутые *начальное* и *завершающее* состояния системы в этом цикле являются также исходными для формирования через механизмы обратных связей базовых характеристик, обуславливающих устойчивость и изменимость систем. Под воздействием этих механизмов определяются стратегия и тактика поведения системы на ближайшую перспективу.

Можно выделить два основных направления, следуя которым может функционировать и развиваться система в зависимости от условий внешней среды и потенциала собственных адаптационных возможностей: 1) развитие, основанное на *количественных* изменениях; 2) развитие, основанное на *качественных* изменениях.

При *количественных изменениях* системы ее функционирование и эволюция основываются главным образом на трансформации *материально-энергетической* компоненты системы. При этом *информационная и синергетическая компоненты* существенных изменений не претерпевают. Это означает, что остается относительно постоянной структура элементов системы (например, структура цехов предприятия или структура секторов национальной экономики). Относительно неизменными сохраняются также соотношения между отдельными компонентами в метаболизме системы.

Подобный тип развития системы может сопровождаться ее *ростом, относительной стабильностью* («нулевым ростом») и «*сворачиванием*». В первом случае параметры метаболизма количественно растут, во втором – остаются относительно стабильными, в третьем – сокращаются. Например, на предприятии может увеличиваться или уменьшаться объем производства. При этом номенклатура и ассортимент производимой продукции не изменяются или изменяются незначительно.

**Качественное изменение** системы предполагает трансформацию не только ее *материально-энергетической компоненты*, но также *информационной и синергетической* составляющих. В этом случае неизбежно происходит и качественная трансформация метаболизма системы.

Для экономической системы ее качественная трансформация означает существенное *изменение* технологических процессов (например, при значительном снижении ресурсоемкости производства начинают использоваться принципиально новые исходные ресурсы и виды энергии) и/или изменяется профиль производимой продукции (т.е. начинают производиться принципиально новые виды продукции).

Чтобы изменения системы приобрели качественный характер необходим толчок в форме *противоречия* между потребностями и возможностями системы. Только тогда, когда потребности системы начинают превышать её возможности, запускается длинная цепочка механизмов её *самоорганизации*, обеспечивающая качественные изменения.

Причины, вследствие которых могут возникать *противоречия*, формируются под воздействием двух групп факторов:

во-первых, **воздействующих импульсов**, т.е. внешних и внутренних факторов, способствующих изменению состояния системы;

во-вторых, **ограничений**, т.е. внешних и внутренних факторов, ограничивающих возможность системы произвести адекватную стабилизацию своего состояния на основе механизмов обратной связи.

Например, прирост населения, проживающего в определенной экосистеме, выступая в качестве *воздействующего импульса* делает необходимым увеличение потребностей данного социума. Это обуславливает увеличение количества вовлекаемых в производство природных ресурсов. Однако реализация этого натывается на естественные пределы: *ограниченное* количество невозобновимых природных ресурсов (территории, полезных ископаемых) либо *ограниченные* темпы воспроизводства возобновимых ресурсов.

**Воздействующий импульс** – это первопричина, вызывающая нарушение динамического равновесия между системой и внешней средой. Она может носить как внутрисистемный, так и внешнесистемный характер.

По содержанию воздействующие импульсы условно можно классифицировать на три группы в зависимости от их соответствия трем природным началам: 1) *материально-энергетическому*; 2) *информационному*; 3) *синергетическому*.

В качестве примеров трех упомянутых видов воздействующих импульсов, влияющих на состояние социально-экономической системы, можно привести:

1) истощение источников ресурсов (материалов или энергии) или наоборот: открытие новых месторождений;

2) приобретение новой информации (знаний, ноу-хау, технологий, пр.), позволяющей повысить эффективность производства или освоить новые виды продукции, новые ресурсы, новые виды энергии (примером является освоение сланцевой энергетики);

3) формирование новых сетей, изменение социального климата в стране и мире, увеличение или уменьшение (или снижение) доверия между экономическими субъектами, формирование новых видов коммуникаций (примером является возникновение Интернета, формирование социальных сетей и электронного бизнеса, пр.).

На уровне *предприятия* примерами воздействующих импульсов *внутрисистемного характера* могут быть: физический и моральный износ оборудования, различного рода инновации, техногенные (чрезвычайные) ситуации, изменение качества человеческого капитала, изменение структуры и числа работающих, изменение мотивации персонала, социальные конфликты, пр.

В качестве *внешнесистемных* воздействующих импульсов могут выступать: изменение рыночной конъюнктуры (цен, издержек, предложений ресурсов), динамика спроса, изменение природных или социальных условий (в частности, законодательства, налогового климата), трансформация конкурентной среды, пр.

**Ограничения** – это внешние и внутренние факторы, препятствующие количественному или качественному изменению параметров системы. В частности, ограничения препятствуют возможности восстановления нарушаемого (воздействующим импульсом) динамического равновесия между системой и внешней средой, посредством механизмов *прямого действия* обратных связей в рамках адаптационных трансформаций.

*Механизмы прямого действия обратных связей* – это механизмы, позволяющие восстановить необходимое состояние системы посредством прямого воздействия на *причину* изменения такого состояния.

Например, при падении *спроса* на свою продукцию предприятие, активизируя маркетинговую деятельность (и, следовательно, расходуя дополнительно средства на рекламу и маркетинговые акции), может вернуть

внимание покупателей (тот же *спрос*) к своей продукции, восстановив объем продаж. Этой же цели можно добиться, снизив цену реализуемой продукции.

Однако существуют ситуации, когда в силу ряда причин оба упомянутых направления могут оказаться безрезультатными. Виной тому – *ограничения*, делающие малоэффективными (либо вообще бессмысленными) любые действия по отношению к причине, в данном случае – неудовлетворительному спросу. В качестве одного из подобных ограничений может выступать *низкая покупательная способность* населения, не позволяющая ему (даже при высокой потребности в данном виде изделий) покупать упомянутую продукцию (разве что по ценам ниже себестоимости). При попытке привести *предложение* в соответствие *спросу* вступает в силу еще одно ограничение – *технологический предел удешевления* продукции.

Предприятие может столкнуться и еще с одним видом ограничений – необратимым *падением потребности* в данном виде продукции. В наши дни подобное происходит с традиционной продукцией фотоиндустрии, которая стремительно вытесняется с рынка вследствие развития цифровых технологий. За примером далеко ходить не приходится. В начале 2012 года основные информационные агентства мира разнесли весть о банкротстве всемирно известной фирмы «Kodak», основанной еще в 1880 году и успешно просуществовавшей почти полтора столетия.

В обоих вышеприведенных случаях ухудшения экономического состояния предприятия – как из-за снижения покупательной способности населения, так и из-за падения потребности в данном виде изделий – проблема не может быть решена путем прямого воздействия на причину ее возникновения. Мешают существующие не снимаемые *ограничения*. Если предприятие и попытается найти выход из сложившейся ситуации, то используемые им механизмы обратной связи будут носить непрямой характер и будут направлены на факторы, не имеющие прямого отношения к *причине* возникновения проблемы, т.е. *спросу* на данный вид изделий. Как правило, подобные меры имеют сложный, многозвенный механизм реализации. Например, предприятию придется переходить на выпуск принципиально новых видов продукции с применением качественно иных технологий.

Как и воздействующие импульсы, ограничения могут быть трёх видов: 1) материально-энергетические; 2) информационные; 3) синергетические. Каждый из упомянутых видов ограничений ограничивает возможность изменения (в ответ на «запросы» воздействующего импульса) соответственно материально-энергетической, информационной и синергетической основ системы.

Возникающие противоречия могут быть разрешены воздействием на один или оба фактора, относящихся к указанным группам, т.е. как на *воздействующие импульсы*, так и на *ограничения*.

Например, разрешение приведенного в начале данного параграфа противоречия, обусловленного необходимостью удовлетворения потребностей растущего населения за счет ограниченного запаса природных ресурсов, может происходить по двум направлениям.

*Первое* – связано с воздействием на *импульс*, т.е. потребности растущего населения. Они могут быть уменьшены посредством трех ключевых мер: 1) снижения прироста самого населения; 2) снижения природоёмкости удовлетворения традиционных потребностей (при этом темпы снижения природоёмкости должны быть равны темпам прироста населения либо даже опережать его); 3) изменения структуры потребления и замещения природоёмких (в частности, материалоёмких и энергоёмких) потребностей неприродоёмкими (например, информационноёмкими благами).

*Второе* направление связано с воздействием на предмет *ограничения*. В частности, ограниченность природных ресурсов может быть преодолена разведкой новых месторождений или переходом на альтернативные источники ресурсов, например, возобновимые.

## 6.7 Триалектика взаимной конвертации системообразующих факторов

Выполненный в предыдущих параграфах анализ позволяет сделать вывод, что развитие любой социально-экономической системы представляет собой сложный процесс, где постоянно происходит взаимная конвертация различных групп факторов, формирующих три упомянутые выше компоненты системы: *материально-энергетическую, информационную и синергетическую*.

В частности, можно привести примеры ключевых конвертаций в экономических системах:

- ✓ *цели* конвертируются в *средства*, а *средства* – в *достижение целей*;
- ✓ *товар* конвертируется в *деньги* (при его реализации);
- ✓ *деньги* – в *товар* (например, при приобретении необходимого сырья);
- ✓ *цена* – в *объем продаж* (чем дешевле цена, тем больший объем товаров удастся продать);
- ✓ *объем продаж* – в *цену* (увеличение объема продаж позволяет снизить себестоимость единицы продукции и отпускную цену);
- ✓ *время* – в *цену* (чем продолжительней период реализации услуг, тем дешевле он позволяет реализовывать услугу);
- ✓ *цена* – во *время* (чем дешевле продается товар, тем быстрее его можно продать, либо: тем продолжительней можно оставаться на рынке, реализовывая свои изделия и услуги, создавая предпосылки для увеличения объема продаж);



- ✓ *технология* – в *товар* (чем совершенней технология, тем выше качество товара и/или дешевле себестоимость его единицы);
- ✓ *качество* – в *цену/объем продаж* (чем выше качество товара, тем по более высокой цене и/или большее количество его можно продать);
- ✓ *деньги* – в *информацию* (чем выше затраты на технологию, тем выше шансы на ее высокий информационный уровень);
- ✓ *информация* – в *человеческий капитал* (чем качественней и полнее подготовка специалиста, тем выше его профессиональный уровень);
- ✓ *человеческий капитал* – в *информацию* (чем выше квалификация персонала – тем совершеннее технологии, которые он способен создавать и/или обслуживать, а также более качественна продукция, которую он может производить);
- ✓ *информация* – в *связи* (чем совершеннее информационный алгоритм функционирования фирмы, тем полнее и качественней внутривозвратные и внешнехозяйственные связи);
- ✓ *связи* – в *информацию* (чем полнее и качественнее связи, тем более согласованна работа подсистем предприятия, и тем большим объемом более ценной информации о рынках исходного сырья и сбыта продукции оно располагает);
- ✓ *связи* – во *время* (чем слаженней работа исполнителей, тем меньше теряется времени при изготовлении продукции; чем надежнее и качественней внешние связи, тем быстрее решаются вопросы снабжения и сбыта продукции);
- ✓ *одни виды капитала* – в *другие* (например, деньги в производственные активы и наоборот).

Приведем и несколько более конкретных примеров. Вложение денежных средств в *модернизацию технологии* (процессов, материалов, оборудования, инструментов) конвертируется в экономию времени (в частности, сокращаются затраты времени на изготовление единицы продукции), что впоследствии конвертируется в экономию сырья, трудовых факторов и денежных средств (в частности, сокращаются удельные издержки производства и реализации, необходимые объемы оборотного капитала, пр.).

Инвестиции в *информатизацию производства* (переход на производство наукоёмкой продукции и применение информационно-коммуникационных технологий) конвертируется в снижение затрат материального характера (сырьё, энергия, транспортные и складские расходы), а затем – в экономию денежных средств.

Таким образом, в экономических процессах постоянно происходит взаимная конвертация (преобразование) различных факторов: *денег, материалов, энергии, времени, информации, труда, связей*. Это сложный, мно-

гоэтапный процесс, который протекает в пространстве и времени постоянно, пока функционирует экономическая система.

Охарактеризованные виды конвертаций и взаимообусловленное взаимодействие различных систем могут быть систематизированы в процессы взаимного влияния трех базовых групп факторов: *материальных, информационных и синергетических* (рис. 6.2).

Эти виды взаимодействия на примере прогрессивного развития можно охарактеризовать следующим образом:

МИ – *влияние материальных факторов на информационные*: улучшение состояния материальной базы предприятия способствует увеличению доходов (повышение свободной энергии в системе) и создает предпосылки для повышения информационного уровня (модернизации) материальных активов (повышение показателей эффективности);

ИМ – *влияние информационных факторов на материальные*: повышение эффективности функционирования материальной основы создает предпосылки для увеличения доходов предприятия и дает возможность дальнейшему наращиванию материальной основы;

ИС – *влияние информационных факторов на синергетические*: совершенство информационных алгоритмов реализации связей улучшает условия взаимодействия между собой отдельных соисполнителей и подразделений внутри самого предприятия и в его внешней среде;

СИ – *влияние синергетических факторов на информационные*: согласованность работы отдельных соисполнителей подразделений способствует оптимизации информационных алгоритмов реализации такого взаимодействия;

СМ – *влияние синергетических факторов на материальные*: повышение качества связей между соисполнителями и подразделениями способствует уменьшению расходов (средств и времени) на реализацию таких взаимодействий (транзакций), что способствует воспроизводству свободной энергии (доходов) в системе;

МС – *влияние материальных факторов на синергетические*: улучшение материального (финансового) состояния предприятия создает предпосылки для улучшения качества связей (взаимодействия) соисполнителей и подразделений, в том числе за счет их технического обеспечения.

Как мы уже отмечали в параграфе 6.1., степень развития систем определяется суммарным притоком в систему *отрицательной энтропии*, которая характеризует изменение уровня упорядоченности системы. В свою очередь, суммарный приток в систему отрицательной энтропии формируется в ходе постоянного взаимодействия двух потоков: *притока упорядоченности* (отрицательной энтропии) и *оттока упорядоченности* (положительной энтропии) (рис. 6.3).

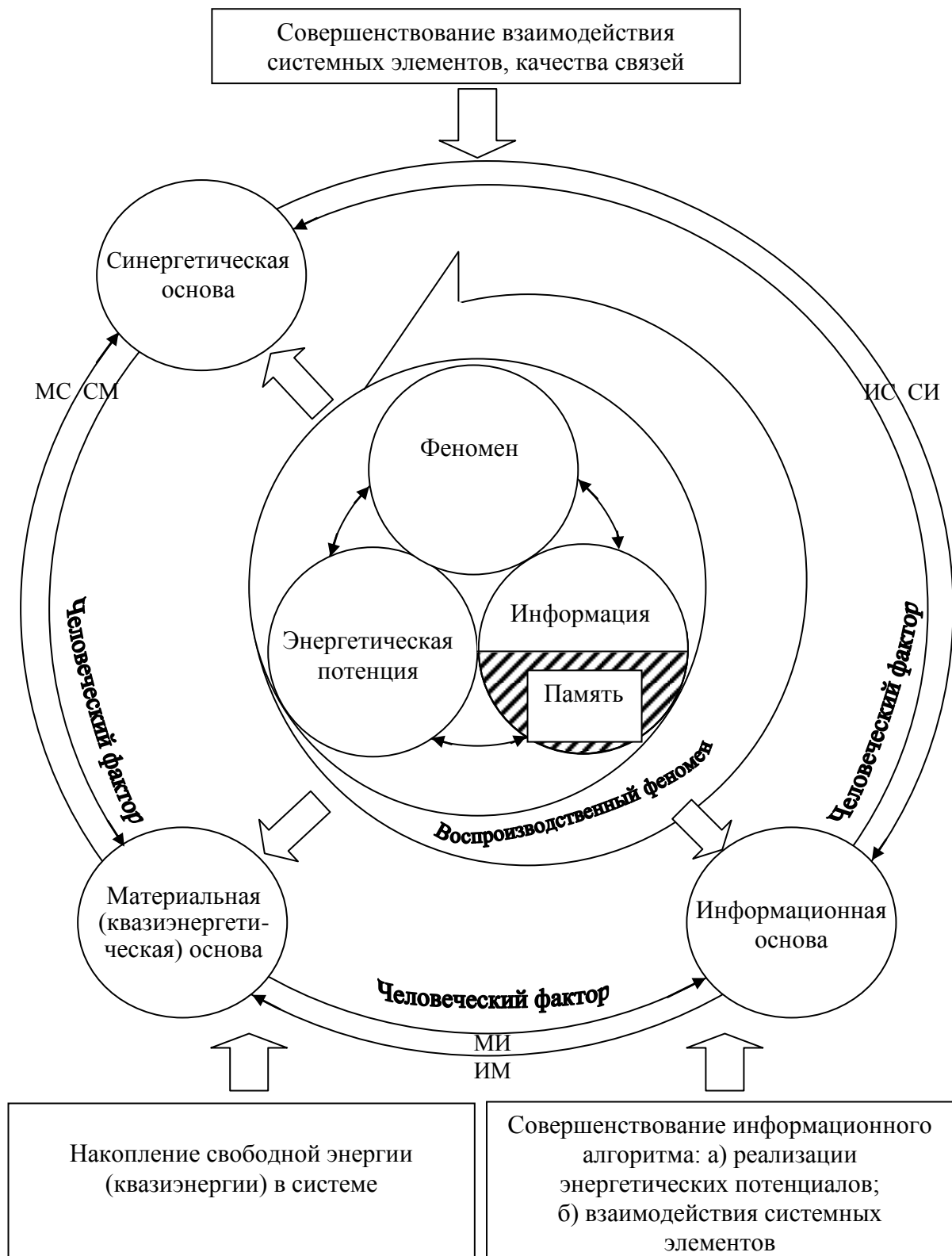


Рис. 6.2. Формирование потенциала прогрессивного развития социально-экономических систем

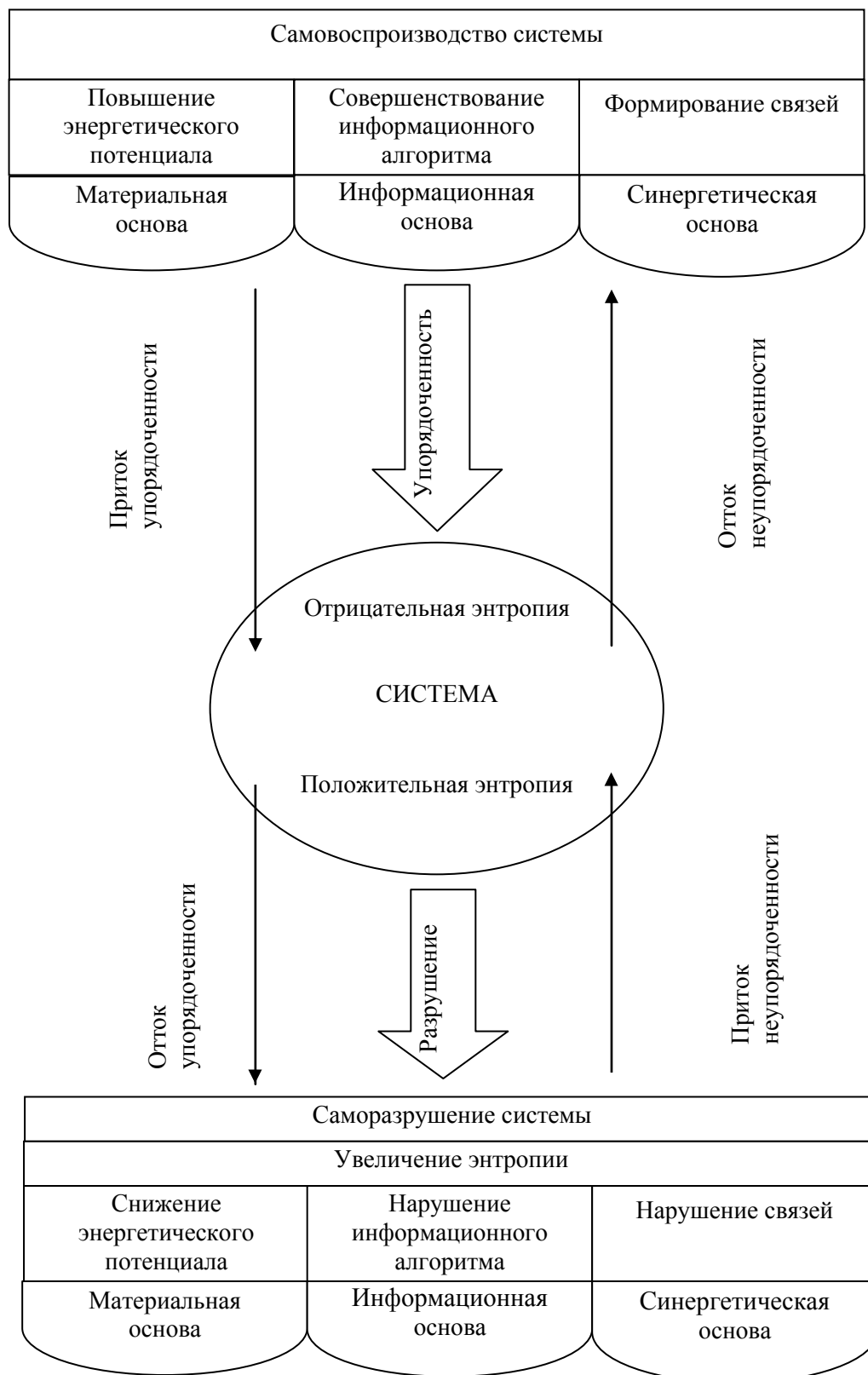


Рис. 6.3. Взаимодействие процессов самовоспроизводства и саморазрушения экономической системы

Сказанное позволяет сделать вывод, что развитие системы представляет собой процесс взаимообусловленного чередования двух ключевых видов конвертации системообразующих факторов. Сначала триада взаимосвязанных составляющих системы (материально-энергетической, информационной, синергетической) в ходе их взаимодействия конвертируется в приток свободной энергии в систему. Затем изменение свободной энергии конвертируется системой в изменение упомянутого триалектического единства её составляющих. Сказанное может быть условно изображено схемой:

$$\dots \rightarrow T(M, I, C) \rightarrow \mathcal{E} \rightarrow T'(M, I, C) \rightarrow \mathcal{E}' \rightarrow \dots,$$

где  $T(M, I, C)$  – триалектическое единство системоформирующих факторов (материально-энергетических, информационных, синергетических);

$\mathcal{E}$  – свободная энергия, аккумулируемая системой за данный конвертационный цикл.

Знак «штрих» возле условных обозначений ( $T'$  и  $\mathcal{E}'$ ) на второй стадии вышеприведенной конвертационной схемы характеризует предполагаемое изменение указанных функциональных составляющих конвертационного процесса. Это может означать как увеличение их величины (прирост) при прогрессивном развитии системы, так и снижение (падение) данного показателя при регрессионном развитии. Нулевое значение будет означать относительно устойчивый режим функционирования системы.

Таким образом, условно можно полагать, что сбалансированное триалектическое функционирование системоформирующих факторов как бы «вытягивает» за собой изменение свободной энергии, способствуя её накоплению в системе. А полученная системой свободная энергия дает возможность «подтолкнуть» совершенствование упомянутой триады системообразующих факторов.

Подобное взаимодействие этих двух конвертационных процессов можно часто наблюдать в природе. В частности, их со всей наглядностью демонстрируют растения. Совершенствование корневой системы, кроны и листвы деревьев дает возможность вытягивать (в данном случае буквально) из почвы влагу и необходимые питательные вещества, обеспечивающие процессы энергетического фотосинтеза в листьях.

И здесь важную роль играет каждая из составляющих упомянутой триады. Материальная – обеспечивает текущие процессы метаболизма и безопасность растений. Информационная – определяет конструктивные особенности материальной части и алгоритм осуществления метаболических процессов. В частности, устройство капиллярной системы позволяет

растениям преодолевать гравитацию земли и поднимать («качать») жидкость вверх. Синергетическая составляющая обеспечивает связь растения (в частности, корневой системы) с внешней средой и процессы адаптации отдельных частей растения под изменяющиеся условия среды, а также их согласованность между собой.

Накопление свободной энергии позволяет поднять уровень организации компонентов растения (в данном случае, «поднять» может означать буквально процесс роста растения).

Эффект «вытягивания» свободной энергии целостным триединством системных составляющих возникает за счет того, что оно способно упорядочивать энергетические потоки (применительно к экономической системе – материально-энергетические активы, которыми оперирует система; подробно см. в параграфе 1.8). Благодаря совершенствованию упомянутой триадой процессов функционирования системы, повышается эффективность использования энергии для выполнения системой необходимой работы. В результате создаются предпосылки для накопления в системе свободной энергии.

Накопление в системе свободной энергии создает своеобразный «энергетический домкрат», позволяющий поднять на новый уровень триаду упомянутых составляющих (материально-энергетических, информационных, синергетических). Это воздействие может носить как линейный, так и нелинейный характер. В первом случае конвертация происходит на основе адаптационных, во втором – бифуркационных механизмов. Применительно к экономической системе первое означает модернизацию упомянутых трех составляющих, второе – флуктуацию, предполагающую кардинальную качественную трансформацию системы, возможно, на основе существенного изменения её структуры и направлений деятельности. Всё это становится возможным благодаря тому, что в системе появляются дополнительные средства для реализации трансформационных преобразований.

Развитие системы можно сравнить с движением снежного кома, который самопроизвольно катится по заснеженному холму. В орбиту его движения вовлекаются всё новые снежные массы, из-за чего он становится всё более объемным. В определённой степени снежный ком можно сравнивать с самоорганизующейся системой, которая формирует свои параметры в зависимости от начальной точки, в которой она начала свое движение. Именно эта точка задается первоначальным энергетическим импульсом, инициирующим движение (развитие) системы.

Применительно к экономической системе первичным квазиэнергетическим толчком к её развитию можно условно считать инвестирование средств в производство планируемого вида продукции. Когда произведены

капитальные затраты и созданы производственные мощности под выпуск заданного вида продукции, система начала свое движение по определённой траектории. Дальше исчерпываются существенные возможности для изменения направления этого движения. Можно лишь в ограниченной степени корректировать параметры системы, например, несколько изменяя объёмы производства или ассортимент продукции.

*Прогрессивное развитие* системы будет происходить только в том случае, если эффективность каждого из приведенных конвертационных процессов будет увеличиваться по сравнению с предшествующими стадиями.

Применительно к экономической системе сказанное предполагает два взаимосвязанных последовательных явления. Во-первых, производственные активы (средства производства, информация, человеческий капитал, связи) будут обеспечивать все больше дохода на единицу издержек. А, во-вторых, получаемый предприятием доход будет конвертироваться во все более совершенные виды капитала предприятия.

На современном этапе развития человеческой цивилизации экстенсивные формы экономического роста ограничены материальными пределами ёмкости экосистем Земли. Это обуславливает необходимость поиска интенсивных форм развития, сопряженных с качественными структурными сдвигами в экономических системах. Главные изменения призваны трансформировать информационную и синергетическую составляющие. Появление «умных» городов, «умных» производств, «умных» домов и «умных» предметов потребления должны обеспечить системные свойства самоорганизации и самонастройки на наиболее эффективные режимы функционирования. В сочетании с качественно новыми возможностями коммуникационных связей (трансформационных, энергетических, информационных, производственных), обретающих масштабы континентальных и глобальных сетей это обещает обеспечить колоссальное повышение эффективности процессов производства и потребления продукции. В конечном счете это будет означать радикальную дематериализацию экономики, т.е. снижение экономических процессов ресурсоёмкости (материалоёмкости и энергоёмкости).

## Глава 7

### Триалектика эволюции капитала и стоимости

#### 7.1 Базовые основы триалектики капитала и стоимости

Для экономистов одним из важнейших вопросов является характер изменений различных видов капитала и их стоимости в процессе развития экономических систем.

Согласно экономической теории, под *капиталом* в самом широком смысле понимается все то, что *способно приносить доход* (Райзберг и др., 2010; Экономическая, 1999). Различают, в частности, денежный, физический (материальный и нематериальный), природный, человеческий виды капитала.

Исходя из сказанного в разделе 1, *доход* можно считать аналогом *энергии* (т.е. условно – квазиэнергией), которая приводит в действие экономическую систему, а *прибыль* – аналогом *свободной энергии*. В таком случае *капитал* можно считать своеобразным *квазиэнергонасителем* для экономической системы.

Любой из энергоносителей может стать источником энергии лишь при определенных условиях. Например, углеродосодержащие вещества должны быть подвержены процессу горения, т.е. соединения с кислородом; электрические аккумуляторы – правильно подсоединены в электрическую сеть и т.п. Условием извлечения квазиэнергии из капитала является его участие в *экономических отношениях*.

Действительно, любой из видов капитала (будь то средства производства, деньги или трудовые факторы) может принести пользу (в виде дохода) его обладателю или использующему его субъекту лишь при наличии определенных предпосылок, обеспечивающих реализацию экономических отношений (соответствующих законодательных норм, прав собственности, рыночной среды, финансовой инфраструктуры, социальных институтов, пр.).

Без всего этого с капиталом может произойти метаморфоза, похожая на ту, что случилась с подаренной Золушке каретой после рокового удара часов. В частности, деньги могут превратиться (например, в результате инфляции) в груды резанной бумаги, годящейся разве что для растопки печки, а приобретенные дорогостоящие станки (при ликвидации отношений собственности и запрете свободной продажи произведенной продукции и присвоения результатов хозяйственной деятельности) – в металлолом.



Количественной мерой различных видов капитала является их *стоимость*. В экономической теории существуют различные подходы к формированию методологической основы стоимости. Логично предположить, что для установления универсальной меры стоимости должен быть выбран тот подход, который позволяет производить сравнительную оценку различных видов капитала. Именно такую задачу позволяет решить *меновая стоимость*. Она определяет количественную пропорцию между обмениваемыми товарами и характеризует покупательную способность одного товара по отношению к другому (Экономическая, 1999).

Например, если  $x$  единиц товара  $A$  обменивается на  $y$  единиц товара  $B$ , то меновая стоимость (покупательная способность) товара  $A$  через товар  $B$  оценивается соотношением:  $y \cdot B / x$ , а меновая стоимость (покупательная способность) товара  $B$  через  $A$  –  $x \cdot A / y$ .

В классической экономической теории (основоположниками которой являются А. Смит, Д. Рикардо, К. Маркс) *меновая стоимость* товара определяется полными издержками его производства (добавим, и реализации). Они включают (по всей цепочке производства и реализации продукции): затраты на производственные факторы, прибыль исполнителя и собственника капитала, а также налоговые и другие выплаты (Словарь, 2003). Хотя классики и оговаривали в качестве предварительного условия для производства и продажи товара наличие у последнего потребительской стоимости (т.е. определенной полезности для потребителя), она, по их мнению, существенно не влияла на величину меновой стоимости.

Во второй половине XIX века экономисты неоклассической школы (прежде всего, У.С. Джевонс, К. Менгер, Л. Вальрас) сконцентрировали свое внимание не на внутренней ценности товара (т.е. овеществленных издержках его изготовления), а на факторах, определяющих рыночную цену. В отличие от предшественников, их теория меновой стоимости базируется главным образом на полезности товара. В частности, цена определяется граничной (marginal) полезностью, которая является причиной и источником меновой стоимости (Кейнс, 2007). А. Маршалл выдвинул идею о том, что рыночная цена определяется взаимодействием *предложения* и *спроса* при приоритете последнего (Маршалл, 1993).

Современная экономическая теория разделяет точку зрения, согласно которой, *меновая стоимость* товаров формируется на основе компромисса между производителем (предложение) и потребителем (спрос). Первый стремится к максимизации прибыли от производства и реализации товара, второй – к максимизации полезности от его использования.

Инструментом для формирования денежной формы меновой стоимости служит *цена*. Она характеризует количество денег, за которое продавец

согласен продать, а покупатель готов купить единицу товара. Цена может выражаться и другими видами благ (напр., драгоценных металлов, продуктов питания, пр.). В общем виде схема формирования цены ( $\Pi$ ) может быть выражена следующим образом:

$$C_{\text{пр}} < \Pi < \mathcal{E}_{\text{пот}}, \text{ где}$$

$C_{\text{пр}}$  – полные издержки производства и реализации товара;

$\mathcal{E}_{\text{пот}}$  – количественная оценка экономического эффекта (полезности) от использования товара потребителем (покупателем).

Предложенный триалектический подход дает возможность увидеть глубинные процессы формирования величины *стоимости*. В момент состоявшейся товарно-денежной трансакции (продажи товара) происходит два взаимосвязанных явления, а именно: благодаря взаимному компромиссу между производителем (или действующим от его имени продавцом) и потребителем получают свое количественное выражение, во-первых, *стоимость производства товара (изделия, услуги)*; во-вторых, его *потребительская стоимость*.

При внимательном рассмотрении можно проследить триалектичность формирования как каждой из сфер, принимающих участие в товарно-денежном обмене (т.е. производства и потребления), так и всей трансакции в целом. Это обусловлено тремя ключевыми моментами:

- процесс *производства* основан на триедином взаимодействии и воспроизводстве трех ключевых факторов: материально-энергетических, информационных, синергетических;
- процесс *потребления* обеспечивает воспроизводство триединой природы человека, несущей в себе биологическое, социальное (личностное) и трудовое (экономическое) начала;
- *производственно-потребительскую трансакцию* саму по себе можно условно считать своеобразной триадой, в которой сфера производства (тоже являясь триадой) несет преимущественно *материально-энергетическое* начало (производя товар), сфера потребления обеспечивает преимущественно *информационное* начало (давая импульс производству в форме ответов на вопросы: *что, сколько, как и для кого* производить?), а интерфейсная сфера (маркетинг, торговля) – *синергетическое* начало (связывая воедино обе указанные сферы).

## 7.2 Триалектика стоимости производства

*Производитель и продавец* получают денежное вознаграждение за свой труд в качестве дохода, который является аналогом квазиэнергии, поступающей на их предприятия. Полученная сумма (квазиэнергия) распределяется следующим образом:

- часть её идет на воспроизводство овеществленных в товаре средств производства (основного и оборотного капитала);
- часть – расходуется на оплату труда персонала;
- часть – безвозвратно теряется из-за непреднамеренных потерь, оплаты налогов и других непродуктивных выплат (включая коррупционные и речетные платежи), что по сути является аналогом диссипативно (т.е. необратимо) теряемой квазиэнергии;
- оставшаяся часть представляет собой чистую прибыль, распределяемую между производственными и коммерческими структурами, участвующими в производстве и реализации продукции (в данном случае мы рассматриваем принципиальную схему формирования стоимости и прибыли, а не конкретные вариации величины составляющих стоимости, на которые предприятию удастся влиять, чтобы изменить расчетную часть прибыли при отношениях с налоговыми органами).

За исключением первой компоненты все остальные составляющие, на которые распадается общая величина стоимости товара после его реализации покупателю, формируют то, что в терминах экономической теории называется *добавленной стоимостью* (value-added), или *факторными доходами* (factor incomes) (Словарь, 2003).

Любая экономическая система в состоянии произвести или реализовать какую-либо продукцию, лишь оставаясь системным целым и воспроизводя в себе триединство системных составляющих: материально-энергетической, информационной и синергетической. Именно на это воспроизводство расходуется часть дохода (квазиэнергии), полученной продавцом (т.е. производителем и реализатором) товара.

Обратим внимание, что возвращаемые в систему средства расходуются не на компенсацию ранее понесенных затрат (как может показаться на первый взгляд), а конвертируются в воспроизводство системы для *нового цикла* деятельности (во всяком случае, так должно быть). Иными словами, они должны быть направлены не в прошлое, а в будущее системы.

Но что такое воспроизводство экономической системы, как ни повышение уровня ее *упорядоченности*, или, говоря словами Э. Шредингера, производство *отрицательной энтропии* системы? Траектория развития системы в полной мере зависит от этого процесса. Насколько умело система будет конвертировать полученную квазиэнергию в повышение уровня своей упорядоченности (воспроизводство триалектического единства своих составляющих), настолько успешно (прогрессивно) будет развиваться система. Именно из указанной триединой целостности указанных компонентов системы будет формироваться *добавленная стоимость* в новом производственном цикле. Каждая системная составляющая из указанной триалектической целостности одинаково важна для воспроизводства

новой *упорядоченности* системы и производства новой *добавленной стоимости*. Условно можно сказать, что они *равны в разном*.

Еще раз подчеркнем, что все три указанные составляющие (а не, скажем, только материально-энергетическая) принимают участие в формировании добавленной стоимости, закладывающей основу для дальнейшего прироста упорядоченности (производства отрицательной энтропии) в системе.

В силу нематериальности и неочевидности *информационной* и *синергетической* составляющих исследователю бывает трудно воспринять и оценить ту роль, которую они играют в развитии природных и общественных систем. Немаловажно и то, что вообще чрезвычайно трудно осознать всю глубину, сложность и многофакторность процессов развития открытых стационарных систем, результатом которых является изменение такой трудновоспринимаемой абстрактной величины, как *энтропия*. Вследствие этого, в качестве критерия развития систем пытаются рассматривать изменение только материальных (в частности, энергетических или квазиэнергетических) характеристик, более привычных подавляющему большинству людей, а главное, гораздо легче оцениваемых.

В этом отношении одним из наиболее характерных примеров является мнение известного публициста, писателя и правозащитника Н.Д. Руденко. В частности, в своем эссе «Формула энергии прогресса как мировая константа» (в книге «Энергия прогресса») он писал: «То, что богатство рождается из труда, как нас учили Адам Смит и Карл Маркс, - постулат ошибочный». По мнению Николая Дмитриевича, источником прибавочной стоимости является не труд, а энергия Солнца, которую человечество использует для своего прогресса. Интерпретируя мысли С.А. Подолинского, высказанные в работе «Человеческий труд и единство силы», он сделал вывод: «...Только тот труд полезен, который связывает в фотосинтезе солнечную энергию и тем самым задерживает ее на планете» (Руденко, 2008). Исходя из этого, по мнению автора, такой труд реализуется только в сельском хозяйстве, причем в единственной его отрасли – растениеводстве.

Не станем вступать в полемику с блестящим публицистом по поводу сделанных им выводов в отношении главного предмета его исследований – об источнике возникновения прибавочной стоимости, которые противоречат идеям представителей классической школы экономической теории. Отметим лишь, что заслугой Н.Д. Руденко стало уже то, что он заставил задуматься над глубинным содержанием процессов развития природных и экономических систем. В науке возможность (и необходимость) оппонировать по поводу возникающих проблем является первым шагом в их решении и постижении истины. Еще одной заслугой Н.Д. Руденко явилось

то, что он обратился к идеям великого С.А. Подолинского. Нам же предстоит их осмысление. Это в значительной степени будет ответом на возражения Н.Д. Руденко.

С.А. Подолинский в своих наиболее известных работах «Труд человека и его отношение к распределению энергии» и «Человеческий труд и единство силы», действительно, писал об аккумулировании энергии на Земле как о закономерной тенденции эволюции природы. И, несомненно, основным источником этой энергии является Солнце. Однако остался открытым вопрос, является ли сам процесс накопления энергии на Земле главной миссией эволюции природы или есть закономерным следствием какого-то другого явления? Если же справедливо второе, то о каком явлении идет речь?

Ответ на этот вопрос мы можем дать, лишь обратившись к целостному взгляду на весь процесс развития открытых стационарных систем, рассмотренный нами выше. Если в Природе и существует какое-либо целеполагающее начало, то тенденция эволюции её на Земле убеждает в том, что своеобразной целью развития природных общественных систем является *повышение уровня их упорядоченности*. Используя терминологию Э. Шредингера (Шредингер, 2009), это можно назвать опережающим производством *отрицательной энтропии*.

С.А. Подолинский интуитивно чувствовал глубину и сложность происходящих в природе процессов. Это со всей очевидностью прослеживается в его работах, где, пусть пока еще и в фрагментарном виде, присутствуют контуры относительно целостной картины – взаимодействия и взаимной конвертации энергетических и информационных факторов в процессах эволюции природы. Другое дело, что на то время ещё не существовало достаточной естественнонаучной и терминологической основы, чтобы адекватно описать это, представив в виде целостной системы. В этом убеждает внимательное прочтение трудов С.А. Подолинского.

Во-первых, Подолинский сформулировал основное направление эволюции – *преодоление энтропии* (причем этот термин уже присутствует в его работах). Таким образом, было произнесено «А», за которым неизбежно должно было последовать «Б», предполагающее необходимость производства *отрицательной энтропии*. И это «Б» прозвучало полстолетия спустя (в 1943 г.) на лекции Нобелевского лауреата Э. Шредингера (о чем мы уже упоминали в начале раздела б).

От внимательного взгляда исследователя С.А. Подолинского не ускользнули чрезвычайно важные моменты того, что спустя более, чем вековой период с развитием синергетического научного подхода будет названо *упорядочением* открытых стационарных систем, а именно:

- в природе опережающими темпами идет процесс, противодействующий второму началу термодинамики и росту энтропии; по мнению Подолинского, «количество солнечной энергии, которая превращается на земной поверхности в более преобразуемую энергию, несомненно, постепенно увеличивается»; свидетельством этого является увеличение количества растений, животных, людей, рост урожаев, национального богатства и т.п. (Подолинский, 2000, с. 227);

- для любых видов движения (в частности) и развития (вообще) необходима разница энергетических потенциалов (а не просто физическое накопление энергоносителей): «везде, где существует разница в температуре, может иметь место возникновение движущей силы» (там же, с. 285 или на с. 221);

- направляющим началом для энергии является *информация*: «любая правильная деятельность укрепляет органы, делает их более сильными и чувствительными, а значит, поднимает обмен энергии, который происходит с их помощью» (там же, с. 265) или: «растения, брошенные на произвол судьбы ... рассеивают накопленную в них энергию...» (на с. 224);

- для прогрессивного развития экономических систем необходимо управляющее (т.е. информационное) начало в форме рациональной организации хозяйства: «существуют страны, которые были богатыми и превратились едва ли не в пустыни, но такие факты явно зависят от ошибок в хозяйствовании» (там же, с. 228).

Кроме того, С.А. Подолинский отчетливо указал на то, что энергия бывает различного качества и сформулировал процесс её конвертации из низших форм (например, тепловой энергии) в высшие формы, позволяющие с большей эффективностью использовать и хранить энергию на планете. Но чем может быть обусловлено различие в качестве видов энергии, как не различием в их информационном статусе? В частности, по мнению Подолинского, труд человека направлен на «увеличение количества» именно «преобразованной энергии на земной поверхности», т.е. энергии повышенного качества.

Фактически С.А. Подолинский вплотную подошел к выводу, что закономерным итогом эволюции природы является последовательное многоступенчатое повышение информационного статуса энергопотоков в условиях Земли. И роль различных ступеней в нем играют: растения, животные и человек как фактор социально-экономической системы. Лишь почти сто лет спустя к аналогичному выводу пришли Говард и Элизабет Одумы в их работе «Энергетический базис человека и природы» (Одум и др., 1978). Именно в ней они сформулировали довольно стройную концепцию последовательной *концентрации энергии* в ходе эволюции природы и развития человеческого общества (подробней см. в параграфе 1.8).

Можно даже говорить о том, что С.А. Подолинский также вплотную подошел к выводу о целесообразности использования в качестве одного из критериев прогрессивности развития систем показателя *свободной энергии*. Сам термин был введен в научный обиход Гельмгольцем уже после написания Подолинским цитируемого выше труда. В нём ученый фундаментальную роль отводит соотношению двух компонентов энергии: «накапливаемой» и «рассеиваемой», – которые в конечном счете и формируют содержание *свободной энергии*.

Подводя итоги сказанному, можно констатировать, что любой из источников энергии (будь то солнце, силы космического происхождения, ядерная энергия, энергия химических процессов или термоядерного синтеза) нельзя считать ни решающим, ни тем более единственным источником формирования *добавленной стоимости*. Достаточно сказать, что любой из видов энергии может быть использован человеком только на основе достаточного развития его производительных сил. Именно они формируют предпосылки и необходимости, и достаточности для использования конкретного вида энергии, а также любого из видов ресурсов.

Очень убедительную иллюстрацию, подтверждающую высказанную мысль, находим в работе Пола Пильцера «Безграничное богатство. Теория и практика «экономической алхимии»: «... Даже после того, как полковник Эдвин Л. Дрейк пробурил первую нефтяную скважину в Титусвиле, штат Пенсильвания, в 1859 году, нефти не нашли лучшего применения, чем использовать её в качестве смазочного материала, общедоступного лекарства и сильно чадящего зловонного горючего для ламп. Вплоть до 1885 года, когда Готтлиб Даймлер и Карл Бенц создали первые легкие двигатели внутреннего сгорания, работающие на продукте переработки нефти, известном как бензин, который до тех пор считался бесполезным отходом, нефть не рассматривали как ценный ресурс.

В начале 70-х годов XX века нефтехимическая промышленность заняла ведущее место в мире, а нефть (как в качестве горючего, так и в качестве химического сырья) превратилась в двигатель мировой экономики. Более того, в результате признания её значения бесплодные пустыни Персидского залива, которым посчастливилось расположиться над богатейшими на земном шаре нефтяными месторождениями, перестали быть самыми нищими, с которыми никто не считался, и оказались среди богатейших и наиболее влиятельных стран мира.

Другими словами, с помощью технологии плевела могут превратиться в зерна, а зерна – в плевела прямо на наших глазах» (Пильцер, 1999).

Мало кто сомневается, что сегодня *нефть* является одним из основных факторов производства дополнительной стоимости и роста общественного богатства. Однако, как могли убедиться из приведенного выше

примера, ведущая роль в этом принадлежит не самой нефти, а технологиям её добычи, хранения, переработки и использования. Именно они превращают нефть из природного фактора в ресурс, пригодный для использования.

Однако любая технология – это триединство упомянутых нами факторов (материально-энергетических, информационных и синергетических). Именно оно превращает любой природный фактор в капитал, приносящий *добавленную стоимость* и формирующий предпосылки *развития* экономических систем. Несколько упрощая, можно сказать, что развитие – это функция не только квазиэнергии (денег), но также информации и синергетизма.

Оценка триалектической природы стоимости и находит свое отражение при естественном обмене товара между продавцом и покупателем на рынке. Косвенно несостоятельность обоснования источника формирования прибавочной стоимости лишь на основе энергетических (квазиэнергетических) факторов была продемонстрирована в советское время. Все попытки для обеспечения «справедливого обмена» количественно выразить стоимость товаров на энергетической или квазиэнергетической основе в каких-либо искусственных измерителях (показателях) терпели неудачу. Достаточно вспомнить печальный опыт так называемых «энедов» (энергетических единиц) или «тредов» (трудовых единиц), предлагаемых советскими экономистами.

Возвращаясь к примеру с нефтью, можно сделать некоторые обобщения. Для того, чтобы связанные в единую систему *технические средства, информация* и *коммуникации* начали функционировать, человек должен найти ответы на многие вопросы, а именно: какие функции определенного фактора и каким путем могут быть использованы в полезных целях? Как довести до потребителя их выгодность? Как открыть достаточное количество данного природного фактора? Как его добыть, транспортировать, хранить? Что делать с отходами производства и потребления? Для решения каждой из перечисленных проблем должна быть воспроизведена своя *триада* упомянутых факторов, повышающих степень упорядоченности (приспособленности к использованию) данного природного фактора (источника энергии или ресурсов).

Как мы уже отмечали в параграфе 1.3, энтропийное качество (возможность упорядочения социально-экономической системы) для любого вида капитала определяется двумя главными факторами:

- *особенностью самого капитала* (актива, ресурса, вида энергии);
- *приспособленностью людей* к использованию данного вида энергии.

*Особенность* капитала в свою очередь обусловлена двумя группами факторов:



➤ возможностью данного капитала *быть использованным* для выполнения работы в данных конкретных условиях (напр., солнечную энергию невозможно использовать в ночное время, а ветровую – когда нет ветра; то же можно сказать и про разные виды капитала; работающие от электропривода установки имеют значительные достоинства, которые могут быть реализованы лишь в непосредственной близости от источника энергии);

➤ *энтропийными характеристиками* данного вида капитала; в частности, применительно к энергии это означает среднестатистическую степень безвозвратного рассеяния в пространстве (напр., тепловая энергия рассеивается в большей степени и быстрее, чем электрическая).

**Приспособленность** людей к использованию данного вида энергии определяется возможностью общества *информационно организовывать* воспроизводство энергии, а именно, обеспечивать процессы:

- *добычи;*
- *аккумуляции;*
- *хранения;*
- *использования.*

Труд человека, воспроизводящего упомянутые системные триады (из *материально-энергетической, информационной и синергетической* групп факторов) на всех стадиях трансформации предмета труда от исходных ресурсов до предмета потребления – и формирует величину *добавленной стоимости*.

И безусловно, неотъемлемыми составляющими в этом процессе остаются *природные ресурсы*, т.е. по терминологии К.Г. Гофмана, изменяемые в ходе использования природные факторы (например, сырье, топливо, ассимиляционный потенциал) и *природные блага*, т.е. неизменяемые в ходе использования факторы (например, солнечная энергия, климат) (Гофман, 1998). В одних видах производства они используются в большей степени (лесное и сельское хозяйство), в других – в меньшей (производство программного продукта).

### 7.3 Триалектика потребительной стоимости

**Потребление** – это вторая сфера, без которой не может быть сформирована величина *меновый стоимости*. Именно в состоянии равновесия *предложения и спроса* формируется цена на тот или иной товар, которая и является количественным денежным выражением его стоимости.

Формирование спроса на любой из товаров проходит через воспроизводство трех взаимосвязанных экономических элементов: потребностей, интересов и возможностей.

*Спрос* на любой из товаров основан на *потребности* в нем людей. Однако между потребностью и спросом – дистанция огромного размера. Согласно традиционным представлениям экономической теории, под *потребностями* понимаются «виды продукции, товаров, услуг, вещей, в которых нуждаются люди, которые они желают, стремятся иметь и потреблять, использовать» (Райзберг и др., 2010; Сорокин, 2009).

Но, чтобы *потребность* превратилась в *спрос*, она сначала должна быть осознана конкретными людьми или коллективами. Иными словами, она должна превратиться в *интерес*, т.е. побудительный мотив приобретения данного товара. А, кроме того, этот интерес должен быть подкреплен финансовыми возможностями, позволяющими сделать соответствующую покупку, т.е. покупательной способностью.

Сегодня мало кто сомневается, что насущными *потребностями* человека являются: незадымленный воздух для дыхания, чистая вода для питья, незагрязненные продукты питания. Когда человек осознает, что нужно переселиться из промышленной зоны, купить на кухню водоочистительную систему, отказаться от дешевых продуктов, которые могут содержать консерванты или остатки пестицидов, мы можем говорить о возникновении *интересов* к товарам экологической направленности. И лишь когда у людей появятся средства реализовать свои интересы, возникнет *спрос* на соответствующие экологические товары и услуги. Это может произойти только при двух условиях: либо люди станут богаче и у них появятся дополнительные деньги, либо они откажутся от части других потребностей в пользу экологических. Для целей экологизации общества должны быть предусмотрены и реализованы обе предпосылки.

Таким образом, потребности являются исходными *информационными сигналами*, воспроизводящими необходимость к движению производственной системы. Его направление обусловлено целесообразностью производства и реализации определенных товаров, способных удовлетворить указанные потребности. Соответственно *потребительной стоимостью* каждого из товаров считается его полезность как предмета потребления, наличие у него свойств и качеств, позволяющих удовлетворять человеческие потребности (Райзберг, 2010). Именно эта потребительная стоимость и получает свою денежную оценку через цену товара в момент его приобретения.

Триалектическая природа человека (био-социо-труд) обуславливает соответствующий характер его потребностей.

*Биологическое* начало человека («био-») формирует предпосылки к удовлетворению физиологических потребностей, необходимых для воспроизводства его как биологического организма (потребности в еде, воде, воздухе, условиях жизнеобитания, двигательной активности).

*Личностное* начало человека формирует потребности, необходимые для воспроизводства его как информационной сущности (познание мира, эстетическое совершенствование, коммуникации, потребности в творчестве, пр.).

*Трудовое* начало человека обуславливает реализацию потребностей человека как фактора экономической системы, выполняющего в ней определенные функции (знания, навыки, мировоззрение, потребности в карьерном росте, пр.) (Подробнее воспроизводство сущностной триады человека будет рассмотрено в параграфе 9.4).

Выше мы упомянули, что потребности фактически являются движущей силой развития сферы предложения (производства) и в целом всей экономической системы. Однако на самом деле механизм формирования диалектически взаимосвязанной пары «спрос-предложение» в современных условиях является гораздо более сложным. Дело в том, что производитель (через рекламу, маркетинговые акции, пр.) начинает брать в свои руки воспроизводство («раскрутку») интереса к выпускаемым им товарам. Именно *интерес* является необходимым элементом формирования спроса для последующей реализации потребностей. Однако таким образом кроме реально необходимых человеку потребностей искусственно может создаваться спрос на потребности избыточные, не приносящие человеку пользы в воспроизводстве и развитии его биологического, личностного или трудового начал. Порой они оказываются даже вредными и наносят ущерб человеку или природной среде.

Еще одной важной особенностью потребностей, которая в меньшей степени рассмотрена в работах экономистов, является динамичный характер их воздействия на развитие экономической системы.

В свое время Кейнс сформулировал так называемую *потребительскую функцию* (Кейнс, 2007). В упрощенном виде смысл её заключается в том, что потребительские расходы зависят от доходов, которые получают потенциальные покупатели. Иными словами, совокупные покупки в стране не могут превышать определенную часть её национального дохода. Однако такая зависимость спроса от доходов справедлива лишь в рамках одного экономического цикла. На самом деле существует и обратная связь воздействия потребностей (в частности, желания приобрести или использовать определённое благо) на динамику доходов населения. Чем больше экономическая свобода в обществе и уровень социального развития, тем больше желания людей зарабатывать для реализации их потребностей. Это значит, в экономической системе существует и зависимость, условно говоря, действующая в направлении, обратном направлению действия потребительской функции Кейнса. Иными словами, доходы начинают зависеть от потребителей.

Удивительно, но более ста лет назад С.А. Подолинский смог разглядеть и эту уникальную грань потребностей, характеризующую их способность влиять на энергетически-информационные потоки в экономической системе. Согласно Подолинскому, под потребностью следует понимать «осознание необходимого органического стремления к определенному обмену энергии между организмом человека и внешней природой» (Подолинский, 2000).

Еще одной особенностью формирования спроса является влияние на него синергетических эффектов, возникающих в паре «предложение – спрос».

#### **7.4 Воздействие синергетических факторов на величину стоимости**

Как было показано выше, важнейшим фактором возникновения и функционирования любой системы является синергетическое начало, которое проявляется в согласованном поведении отдельных компонентов, объединяющихся в единое целое. Не являются исключением экономические системы. Существуют три обязательные предпосылки проявления синергетического эффекта. Первая предполагает наличие у компонентов системы (субъектов) *свободы реагировать на изменения внешней среды*. Вот, почему так важна экономическая свобода отдельных хозяйствующих субъектов на любых уровнях экономической системы.

В. Мельник (специалист по маркетингу): «В науке часто возникает проблема сравнения результатов статистических тестов с различными, так называемыми, «степенями свободы». Оказывается, результаты, исходящие из тестов с неодинаковыми степенями свободы, несопоставимы. По-видимому, столь же не корректно подобным образом «соизмерять» не только безжизненные функции и тесты, но реальных людей, обладающих своими внутренними жизненными глубинами и социальными степенями свободы» (Выступление на семинаре, Вагенинген, Нидерланды, декабрь, 2005).

Остается добавить, что подобная «соизмеримость» степеней свободы должна иметь место и в экономической системе для субъектов, реализующих свои хозяйственные функции на одном иерархическом уровне. Кроме всего прочего это должно означать равенство правил игры для различных экономических субъектов. Сказанное позволяет сделать вывод, что совершенствование системы управления (правил игры) в экономике и увеличение степени свободы экономических субъектов (в частности, малых и средних предприятий) может улучшить условия их хозяйствования и спо-

способность к росту производства стоимости данными предприятиями при тех же затратах капитала.

Второй обязательной предпосылкой синергии является наличие условий, обеспечивающих *синхронизацию* деятельности экономических субъектов. Это предполагает существование единых правил, стандартов, общих финансовых условий, временных ритмов деятельности, пр. Одним из важнейших условий является наличие универсального финансового «языка», на котором бы «общались» хозяйствующие субъекты. Такой язык для экономической системы формируется посредством специфических инструментов (цен, тарифов, ставок, нормативов, процентов, денежных систем), «понятных» для всех участников экономических процессов. По своему экономическому содержанию все эти инструменты являются квазиэнергетическими эквивалентами цен за различные виды ресурсов (материальных, энергетических, трудовых, денежных), которыми обмениваются между собой субъекты в ходе осуществления экономических процессов.

О том, насколько весомую роль играет *синергетический фактор* в деятельности экономической системы, свидетельствует такой факт. Ряд историков считает, что одной из причин кризиса и распада Римской империи оказалось, на первый взгляд, малозначительное событие. По ряду причин в метрополии был допущен сбой в чеканке монет, служивших средством сбора податей (налогов) на периферии (в заморских колониях). Блокирование этой важной компоненты, фактически являющейся средством осуществления внутрисистемного квазиэнергетического метаболизма, привело к серьезному расстройству всего квазиэнергетического баланса социально-экономической системы, за которым начались серьезные лавинообразные процессы. Возможно, экономика, имеющая достаточный запас прочности, легко бы преодолела эту проблему. Но, видимо, на тот момент система уже находилась на пределе своих квазиэнергетических возможностей и такого запаса прочности не имела.

Третьим условием, при котором может быть реализован синергетический эффект является *взаимовыгодность* связей, в которых участвуют элементы системы.

Синергетические связи и инструменты, посредством которых реализуются экономические отношения, могут быть охарактеризованы следующим образом:

1 - между собственником и трудовым коллективом (основные инструменты реализации отношений - зарплата, премия, другие материальные и моральные блага); 2 - между предприятием (п.) и поставщиками ресурсов - материальных, энергетических, финансовых (цены за ресурсы); 3 - между п. и потребителями (цены за продукцию); 4 - между п. и государством (налоги, платежи, субсидии, дотации); 5 - между п. и вышестоящей (материн-

ской) организацией (распределение прибыли, субсидии, дотации); 6 - между п. и подразделениями инфраструктуры (местные налоги и платежи; цены за предоставляемые услуги - транспорт, энергию, связь; платежи за природные ресурсы и землю); 7 - между п. и смежными экономическими субъектами, в частности, конкурентами на рынках потребляемого сырья и продаваемой продукции (цены на сырье и реализуемую продукцию); 8 - между п. и нижестоящими организациями (аналогичные отношениям 5-го вида).

Следует отметить, что эффективность деятельности всей экономической системы и каждого отдельного субъекта зависит от эффективности реализации указанных синергетических связей. При этом в экономических системах (как и в экосистемах) велика роль каждого субъекта, входящего в систему, включая так называемых посредников. Таким образом, можно считать, что деятельность каждого из вышеперечисленных субъектов, влияя на уровень эффективности экономической системы, способна в той или иной степени влиять и на величину создаваемой в системе стоимости.

Сказанное может быть проиллюстрировано примером американского экономиста Пола Хейне: «Каким бы древним и глубоко укоренившимся ни было... убеждение в непроизводительности торговли, оно абсолютно ошибочно. Нет ни одного удовлетворительного определения слова «производительный», которое можно было бы применить к сельскому хозяйству и промышленности, но нельзя было бы применить к торговле. Обмен производителен! Он производителен, поскольку он способствует повышению эффективности использования ресурсов.

Многие совершают фатальную ошибку в самом начале рассуждений, предполагая, что обмен, если он основан не на обмане или принуждении, это всегда обмен равными ценностями. Верно как раз противоположное: обмен никогда не может быть обменом равными ценностями. Будь это не так, никакого обмена бы не было. При информированном и добровольном обмене (а именно это мы понимаем под настоящим обменом) оба участника выигрывают, отдавая нечто меньшей ценности за нечто большей ценности. Если Джек меняет свой баскетбольный мяч на бейсбольную перчатку-Джима, Джек ценит перчатку больше, чем мяч, а Джим ценит мяч больше, чем перчатку. Для обеих сторон обмен является неэквивалентным (unequal). Именно это и есть источник его производительности. Теперь у Джека богатство становится большим, чем было раньше, и у Джима тоже.

Обмен был производительным, поскольку он увеличил богатство обоих участников» (Хейне, 1991).

Стоит ли говорить, что при всем этом возрастает также стоимость предмета обмена. Это лишний довод всем тем, кто считает, что источником роста стоимости и богатства могут быть только энергетические факторы.

Следствием явления синергии является возникновение системы, т.е. целого, которое больше суммы материальных частей, составляющих его. В результате деятельности такого целого в экономике проявляется так называемый синергетический эффект, когда ресурсный потенциал экономической системы в процессе совместной деятельности субъектов, объединившихся для достижения совместной цели, оказывается большим или меньшим сложения ресурсного потенциала отдельных субъектов. Символически синергетический эффект выражают формулой: « $2+2 \neq 4$ » (Кемпбелл и др., 2004).

При положительном синергетическом эффекте совместная деятельность позволяет отдельным участникам повысить эффективность своей деятельности. Соответственно, возрастает и производимая совместно стоимость. Символически это записывается формулой: « $2+2=5$ ».

При отрицательном синергетическом эффекте совместный потенциал оказывается ниже суммы потенциалов отдельных участников ( $2+2 < 4$ ). В этом случае можно говорить, что совместная деятельность начинает мешать отдельным соисполнителям.

Как было отмечено выше, результатом положительного синергетического эффекта в экономической системе является дополнительная стоимость (квазиэнергия, доход). В зависимости от того, какими причинами были обусловлены составляющие этого прироста дохода (прибыли), различают такие виды синергетических эффектов (синергизма) (подробней см. в параграфе 5.3):

1. *Торговый синергизм*. Имеет место в случае, если товары поставляются по одним и тем же каналам распределения, их разработкой руководит одна и та же администрация или, если они хранятся на одном складе.

2. *Операционный синергизм*. Является результатом более высокой степени использования производственных мощностей и персонала, распределения накладных расходов, преимуществ общих направлений обучения персонала или закупок крупных партий товаров.

3. *Инвестиционный синергизм*. Может быть следствием совместного использования заводского оборудования, общих запасов сырья, перемещения данных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ с одного товара на другой, эксплуатации общего парка оборудования.

4. *Управленческий синергизм*. Является следствием объединения управленческой деятельности несколькими предприятиями. Так как квалифицированные менеджеры – большая редкость, то объединение процесса решения стратегических и тактических задач может положительно повлиять на конкурентоспособность компании, а синергетический эффект будет весьма высоким (Кемпбелл, 2004).

Синергетический эффект не является величиной постоянной и зависит от состояния экономической системы (например, объема и номенклатуры выпускаемой продукции, состава соисполнителей, рыночной конъюнктуры и т.п.). В частности, при определенном состоянии указанных факторов, зависящих от внутренних и внешних условий, будет наблюдаться положительный синергетический эффект, который может достигать экстремума (т.е. максимальной величины) при наиболее оптимальных условиях. Однако существуют и такие условия (внутреннее состояние системы и параметры внешней среды), когда может наступать отрицательный синергетический эффект (отрицательная синергия). Это свидетельствует о необходимости учета информационных факторов для эффективного управления производством.





## Глава 8

# Триалектика формирования природно-общественного антиэнтропийного потенциала

### 8.1 Эволюция антиэнтропийного потенциала планеты

Формирование системных механизмов производства отрицательной энтропии (упорядочения систем) прошло длинный эволюционный путь. В ходе эволюции природы происходило многоэтапное повышение уровня триалектического статуса сначала природных, а затем также и общественных систем.

С появлением микроорганизмов и растений Природа «осуществила» три качественных инновации в организации энергетической, информационной и синергетической составляющих своих систем. При этом растения стали выполнять роль реактора, трансформирующего солнечную энергию в энергосодержащие вещества, а микроорганизмы – функции консерватора и восстановителя, а также связующего звена между различными биологическими организмами. Благодаря новому *информационному принципу – реакции фотосинтеза* – растения смогли конвертировать в углеродосодержащие вещества и накапливать на планете энергию солнечного излучения. Фактически можно говорить о возникновении на Земле гигантского *энергетического аккумулятора*. Придет время, и его роль человечество оценит по достоинству. Это случится, когда будут изобретены различные термодинамические машины, и станут востребованы ископаемые энергоносители (в первую очередь, уголь, нефть, газ).

Однако не менее значительным событием является достижение нового качества *синергетической основы*. Это связано с возникновением первых *биоценозов*, увязавших различные биологические организмы в единые экосистемы. Отныне взаимодействие различных биологических видов и отдельных организмов стало осуществляться на системной основе. Различные виды растений оказались информационно и синергетически увязанными в единые замкнутые системы, где отходы одного вида становятся ресурсами для существования другого. Результаты деятельности отдельных биологических организмов усиливались многократно.

Таким образом, можно говорить о формировании первичного системного механизма, некоего целостного *природного потенциала* по воспроизводству в пространстве и времени триалектической основы для производства «отрицательной энтропии» в живой природе и упорядочения ее открытых стационарных систем (организмов). Сокращенно он может также быть назван *антиэнтропийным потенциалом*. Подключение к нему любого из биологических организмов дает ему возможность значительно повысить эффективность (снизить удельные издержки) своего функционирования (выживания). Накапливалась свободная энергия, и тем самым со-

здавались предпосылки для развития природных систем. Ценой за это было выполнение каждым биологическим видом узких экосистемных функций в рамках своей экологической ниши. Следствием указанных процессов стало резкое ускорение эволюционных процессов на планете.

Чрезвычайно важным достижением в указанном системном механизме является *диверсификация* направлений и форм антиэнтропийного производства. Каждый биологический вид и даже каждый организм (растение, микроорганизм) может использовать свои собственные формы триалектического инструментария воспроизводства своей упорядоченности (в частности, виды веществ, поддерживающих его метаболизм, собственную информационную систему организации, виды коммуникационных связей и пр.). Получается, что все биологические организмы пользуются единым антиэнтропийным потенциалом, но каждый из них – находит в нём свое.

Появление *животных* принесло значительное усложнение и увеличение многообразия состава экосистем. Резко увеличились темпы протекающих процессов. В белковых соединениях, из которых состоят организмы животных, значительно выше энергетическая ёмкость веществ. Она позволяет существенно повысить мобильность организмов. Благодаря этому качественно изменяется динамика и состояние экосистем. Во-первых, резко вырастают темпы обменных процессов, а, во-вторых, существенно увеличивается многообразие экосистем и возрастают масштабы формируемых экосистем. В конечном счете отдельные экосистемы объединяются в единую всепланетную систему антиэнтропийного производства – биосферу.

После того, как человек перестал быть только биологическим существом и постепенно все больше вбирал в себя личностные качества социальной личности, круг его потребностей стал стремительно расширяться. *Антиэнтропийный потенциал экосистем* перестал удовлетворять растущую необходимость воспроизводства человека и как биологического организма, и как социальной (личностной) сущности. С развитием производства к двум упомянутым сущностям человека добавилась еще одна – трудовая, обеспечивающая воспроизводство его необходимых свойств для участия в производстве и экономических отношениях.

Напомним, что любые воспроизводственные процессы предполагают неотъемлемую необходимость в постоянном осуществлении антиэнтропийной деятельности. Это означает (согласно терминологии Э. Шредингера) производство «отрицательной энтропии», или опережающее упорядочение системы на фоне постоянного производства энтропии в системе, т.е. её разупорядочения (разрушения).

Таковыми антиэнтропийными по сути и являются виды деятельности, направленные на поддержание метаболизма внутри организма, обеспечение оптимальных для жизни человека условий его обитания (например, температурного режима, влажности, нормального состава воздуха), вос-

производство личностных качеств человека (его знаний, навыков, мировоззрения, способности к творческой активности, пр.), воспроизводство и модернизация производительных активов. Хотя каждый из них в свою очередь неизбежно также обуславливает производство энтропии.

Создание условий для реализации всех этих функций человек постепенно стал брать в свои руки, прикладывая труд там, где не могла или не успевала управляться Природа. С простейших процессов обмена произведенными продуктами стала формироваться общественная экономическая система, в которой пара: «производство-потребление» – заняла ведущие позиции. На место стихийных обменных процессов приходили системные товарно-товарные, а затем и товарно-денежные отношения. Возникая на определенных территориях (в частности, в городах или между поселениями), эти первичные экономические системы служили людям тем же целям, которым экосистемы служили живым организмам. Они позволяли объединить усилия отдельных индивидуумов, направленные на преодоление их растущей энтропии. Для людей это означало реализацию процессов опережающего упорядочения их триалектической сущности (т.е. триединства физического, личностного и трудового начал) посредством удовлетворения их растущих потребностей.

С развитием рыночных отношений локальные экономические системы стали трансформироваться в более масштабные образования – *макроэкономики*, в рамках которых через товарно-денежные потоки стало происходить взаимодействие между отдельными экономическими субъектами. Это во-многом напоминает процессы экосистемного обмена между отдельными биологическими видами. Вокруг экономических систем, создаваемых трудом людей и отношениями между ними, и стали *формироваться общественные антиэнтропийные потенциалы* по аналогии с антиэнтропийными потенциалами экосистем.

## **8.2 Взаимодействие экономических систем с внешней средой**

Взаимодействие экономической системы и внешней среды носит сложный многоуровневый характер. В указанном процессе экономика выступает в качестве подсистемы единого социального природного комплекса. Причем на данном этапе развития человеческой цивилизации данная подсистема все больше начинает определять характер процессов воспроизводства всего системного целого. Схематически основные виды связей в этом взаимодействии показаны на рис. 8.1. Они могут быть охарактеризованы следующим образом.

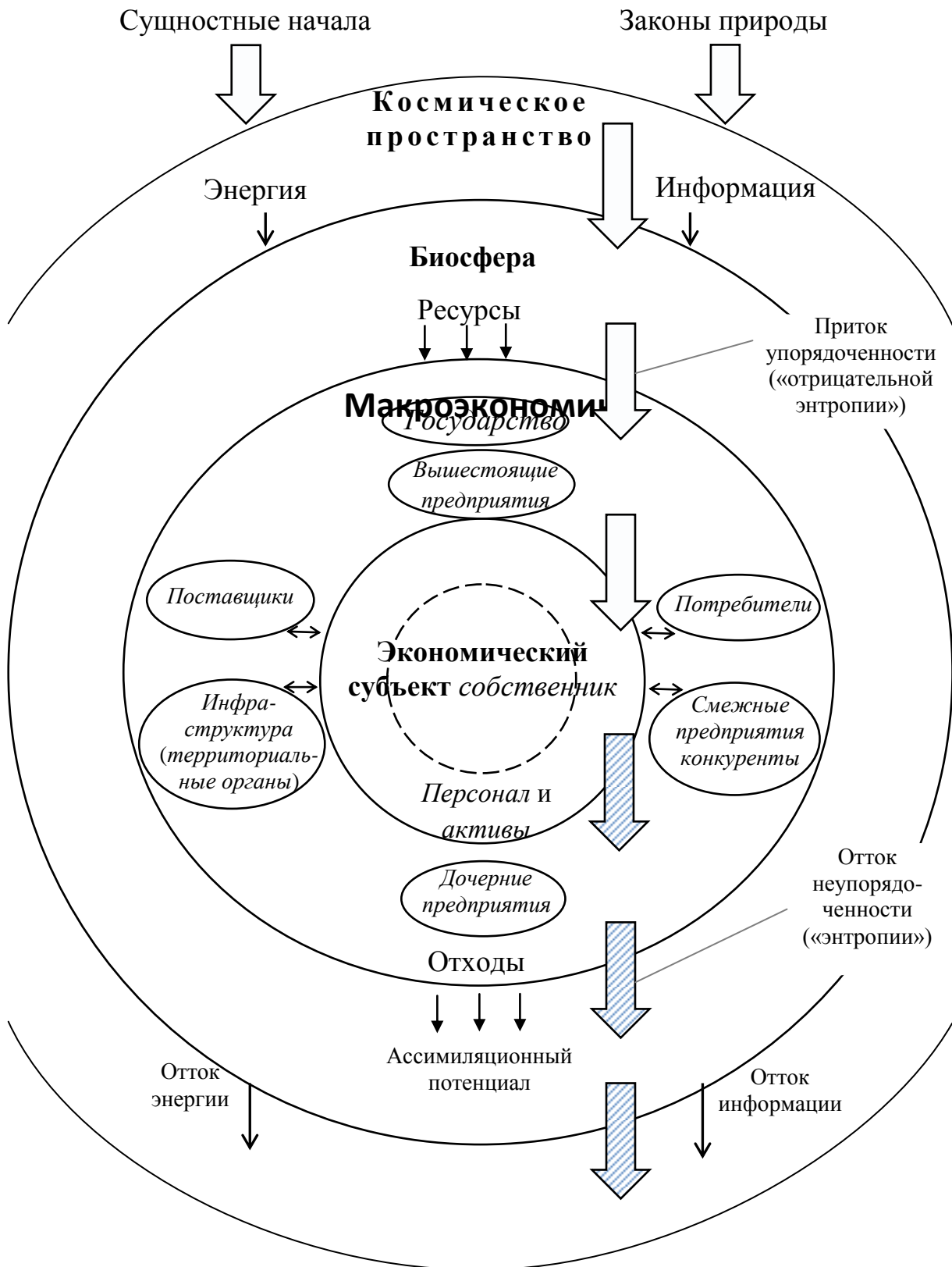


Рис. 8.1. Многоуровневая «матрешка» взаимодействия экономической системы с внешней средой

**Предприятие (экономический субъект).** Само предприятие имеет как бы внутреннюю и внешнюю оболочки. Внутреннюю – формируют отношения собственности на средства производства. Исходя из этого, внутреннее ядро предприятия составляет его собственник (который может быть и коллективным), а также принадлежащие ему виды капитала. Внешнюю оболочку предприятия составляют средства производства (в которые собственник конвертирует свой капитал) и нанятый им персонал.

Именно экономический субъект в системном единстве его материально-энергетической, информационной и синергетической составляющих, взаимодействуя с внешней средой, производит добавленную стоимость и получает доход, который является аналогом *энергии*, поступающей в систему (условно может быть назван *квазиэнергией*). Часть его расходуется при оплате другим субъектам, находящимся по отношению к предприятию во внешней среде, за предоставляемые производственные факторы и создание необходимых условий работы (плата за ресурсы, налоги, разные виды платежей). Оставшаяся часть дохода в форме прибыли (прибавочной стоимости) и является аналогом *свободной энергии*, получаемой владельцем средств производства. По своему усмотрению он может ее расходовать на развитие предприятия, в том числе, и для целей дополнительного стимулирования персонала.

Различие характера внутреннего ядра предприятия и его внешней сферы выражено даже терминологически – в названиях соответствующих издержек. Так, затраты на средства производства и трудовые факторы (в частности, на основные и оборотные средства и зарплату персоналу) относятся к разряду *внешних* издержек. Издержки же, которые фактически несет владелец предприятия (например, упущенная выгода от неправильного принятия решений), носят название *внутренних*.

**Макроэкономика.** В масштабах *макроэкономики* внешнюю среду условного предприятия формируют поставщики ресурсов, потребители продукции, государство, территориальные органы управления, смежные предприятия, а также вышестоящие и нижестоящие предприятия. Все упомянутые субъекты создают социальные и экономические условия, в которых функционируют и развиваются предприятия и реализуются экономические отношения. В частности, формируются институты (нравственные устои в обществе, вкусы, привычки, стиль жизни людей), обуславливающие воспроизводство потребностей и спроса на различные виды товаров. Складывается конъюнктура, определяющая условия потребления исходных ресурсов (количество их наличия на рынках, цены). Во внешней среде также закладывается законодательная основа, определяющая правила

формирования экономических отношений. Здесь же рождаются инновации (научные идеи и технологии), реализуются конкурентные отношения, происходит формирование образовательного и мировоззренческого потенциала работающих, актуализируются другие, необходимые для работы предприятия институты.

Для предприятий источником квазиэнергии являются потребители. Продавая им произведенную продукцию, предприятия получают за это деньги или другие блага. И здесь возникает два вопроса. Чем является та *квазиэнергия*, которую производители (продавцы) получают от потребителей? И откуда она у тех берется?

Ответить на первый вопрос в первом приближении можно цитатой из исторической лекции Нобелевского лауреата Э. Шредингера «Что такое жизнь?», произнесенной им ещё в 1943 г.

«Что же... составляет то драгоценное нечто, содержащееся в нашей пище, что предохраняет нас от смерти?...». Он [имеется ввиду, живой организм] может ... оставаться живым, только постоянно извлекая из окружающей его среды отрицательную энтропию» (Шредингер, 2009).

Как известно, в упомянутой лекции выдающийся ученый рассматривал процессы метаболизма в биологических объектах – живых организмах и клетках. Однако, если мы захотим применить сделанные им выводы по отношению к экономическим системам, то в приведенной цитате не придется изменять ни единого слова. Просто, под термином *организм* мы будем понимать организм *экономических систем*, скажем, предприятия.

*Квазиэнергия*, носителем которой является капитал (деньги, или блага, обладающие на текущий момент времени достаточной ликвидностью) и которую производитель получает от потребителя служит средством (своеобразным кодом) доступа к антиэнтропийному потенциалу макроэкономической системы. Посредством его производители (предприятия) получают возможность избавиться от накапливающейся в них энтропии (в том числе, компенсировать эффекты износа своих производственных активов). В частности, речь идет о воспроизводстве основных фондов, технологии, информации, рабочей силы. Данный воспроизводственный процесс как раз и можно считать аналогом производства отрицательной энтропии.

Потребитель (покупатель) зарабатывает эквивалент квазиэнергии, с которым он расстаётся в момент покупки товара, собственным трудом на предыдущей экономической фазе, где он сам выступает в качестве производителя. Именно там он, реализуя триалектическое (материально-информационно-синергетическое) единство своего производственного потенциала создает новую добавленную стоимость (*value added*), которая обретает денежную форму после реализации произведенного товара на рынке.

### 8.3 Особенности общественного антиэнтропийного потенциала

Различие между тем, *что* извлекают из природного антиэнтропийного потенциала обычные живые организмы, и тем, *что* получает из экономических систем человек, довольно существенно. Оно настолько же весомо, насколько значительно различие в уровнях организации существования человека и других представителей живой природы.

Уровень организации процессов воспроизводства человека намного сложнее. Триединная природа его сущности (био-социо-труд) обуславливает триединую природу соответствующих потребностей. Они необходимы для воспроизводства в едином теле человека трех взаимосвязанных сущностей: *биологического организма, социальной личности и субъекта экономической системы*. Каждая из этих сущностей может воспроизводиться лишь при удовлетворении соответствующих потребностей (рис. 8.2, подробнее – в следующем разделе). Удовлетворение большинства из них возможно лишь через участие в общественной системе производства и потребления.

Участвуя в общественном производстве, люди вносят свой вклад в наращивание *общественного антиэнтропийного потенциала*, функции которого взяла на себя экономическая система. Именно она обеспечивает в обществе производство «отрицательной энтропии».

Под *общественным антиэнтропийным потенциалом* следует понимать объединенные в единую систему трудом людей и общественными институтами природные факторы, средства производства (материальные и нематериальные активы), коммуникации и сфера потребления продукции (изделий и услуг).

Таким образом, в качестве равноправных компонентов общественного антиэнтропийного потенциала выступают: *человеческие качества* (знания, навыки, мировоззрение, привычки, интересы), *социальные институты* (нравственные устои, традиции, экономические отношения), *природные факторы* (ресурсы и свойства среды), *производственные факторы* (технологии, оборудование, сооружения, информация, базы данных, пр.), *коммуникации* (инфраструктура, транспорт, связь), *торговые сети, система образования и воспитания человека, сфера духовного, творческого и физического развития человека* (религия, искусство, спорт, физкультура), *здравоохранение, рекреация и отдых*.

В ходе продажи потребителю произведенной продукции (изделий или выполненной работы) результаты труда проходят своеобразный тест на их общественную полезность. Тест можно считать успешным, если товар



продан по цене, как минимум покрывающей издержки его изготовления и реализации. После этого вклад производителя в общественный антиэнтروпийный потенциал обретает форму добавленной стоимости, а выполнившие его люди или трудовые коллективы получают право на вознаграждение – как правило, в денежной форме.

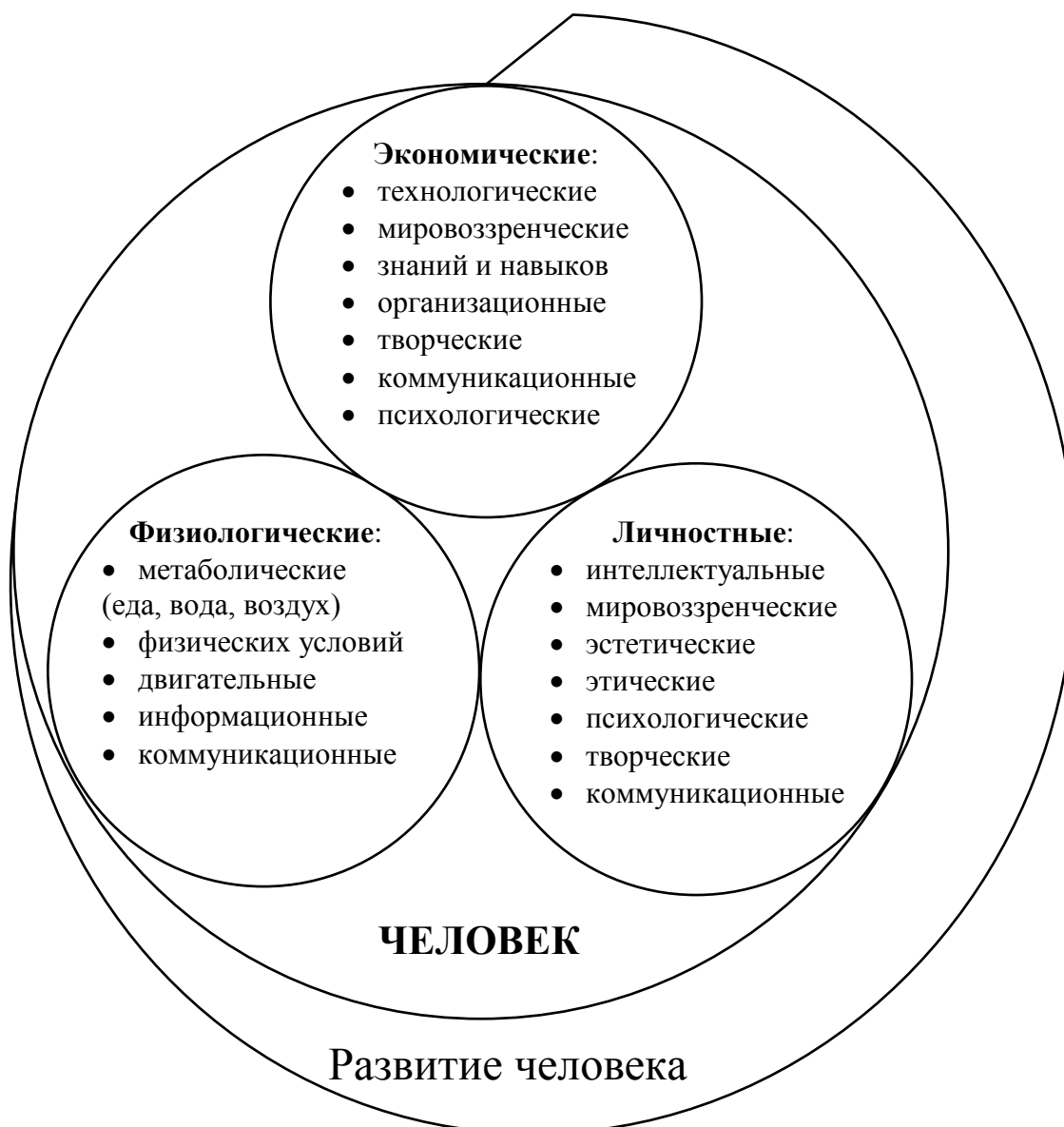


Рис. 8.2 Виды потребностей человека

В современных условиях люди обычно, реализуют свой труд в составе производственных коллективов (экономических субъектов). Причем, это происходит в условиях сложных экономических отношений. Здесь, впрочем, мы не будем касаться вопросов распределения доходов и орга-

низации заработной платы. Речь идет лишь о базовом принципе обретения результатами труда их стоимостной оценки. Последнее же означает возможность осуществления на заработанную сумму денег потребления товаров или иных благ.

Если говорят о несправедливом распределении, то речь идет лишь о нарушении гипотетически справедливых индивидуальных долей в оплате труда между отдельными соисполнителями. Принцип же соответствия общей суммы результатов труда и общего фонда вознаграждения за него может при этом не нарушаться. Суммарный доход производителей будет соответствовать суммарной выгоде потребителей (той, в которую последние сами в конечном счете оценят своим согласием её оплатить). Общая сумма вновь произведенного общественного продукта, увеличивающего размер общественного антиэнтропийного потенциала, будет представлять собой объем *добавленной стоимости*.

Получая заработанные деньги, экономические субъекты (юридические и физические лица) фактически приобретают своеобразную лицензию (код доступа) на подключение к упомянутому общественному (экономическому) антиэнтропийному потенциалу (общественному фонду по *производству «отрицательной энтропии»*). Это предполагает возможность повышения уровня упорядоченности существования (развития) данного человека (или экономического субъекта) и воспроизводства трёх упомянутых его основ. На полученную сумму денег человек может, например, по своему усмотрению приобрести продукты питания для удовлетворения своих физиологических потребностей, воспользоваться определенными услугами для развития его личностного начала, приобрести средства производства или пройти тренинг для реализации производственных функций. Подобные цели преследуют и юридические лица, представляющие интересы экономических субъектов (предприятий). Подключаясь к общественному антиэнтропийному потенциалу, они решают проблемы воспроизводства своего триалектического содержания (материально-энергетической основы, информационных активов, коммуникаций и связей).

При товарно-денежном обмене обе стороны, участвующие в обмене, получают возможность повысить уровень своей упорядоченности. При этом для *продавца* такая возможность является более абстрактной и универсальной. Полученные от продажи товара деньги он может конвертировать в виды антиэнтропийной деятельности (потребления) по многим направлениям. Для *покупателя* подобная возможность является более конкретной и специализированной. Приобретенный товар (изделие или услуга) позволяют удовлетворить конкретный узкий спектр его потребностей. Мы не рассматриваем те случаи, когда товар приобретается для последующей перепродажи. В этом случае увеличение триалектического статуса продаваемого товара происходит в несколько стадий (например, он начинает продаваться в более удобное для покупателя время и в более

удобном месте), пока не найдет своего конечного потребителя, готового заплатить цену, соответствующую его новому триалектическому статусу.

Национальные экономические антиэнтропийные потенциалы составляют основу национального богатства. Их внешней формой являются функционирующие в пределах соответствующих стран *макроэкономики*. Исходя из сказанного выше, основными видами функций макроэкономики, которая выступает в качестве *внешней среды* для экономических субъектов (предприятий), являются:

- формирование общественного (экономического) *антиэнтропийного потенциала* (системного механизма по воспроизводству «отрицательной энтропии»), направленного на повышение упорядоченности экономических субъектов (юридических и физических лиц);
- формирование *информационной системы* управления процессами производства и потребления продукции;
- формирование *синергетической среды* взаимодействия отдельных экономических субъектов;
- воспроизводство механизма *самоорганизации* экономических субъектов и макроэкономической системы в целом.

Теперь мы можем дать ответ на оба вопроса, «прозвучавших» в предыдущем параграфе:

- «чем является та *квазиэнергия*, которую производитель (продавец) получает от потребителя (покупателя)?» И:
- «откуда она у того берется?»

*Содержание квазиэнергии.* На самом деле, *покупатель*, расплачиваясь с *продавцом*, передает ему (а через него – частично и производителю) заработанное ранее самим покупателем свое универсальное право воспользоваться определенной частью *общественного антиэнтропийного потенциала*. Эта часть эквивалентна той сумме денег (благ), с которой расстается покупатель. Данное подключение к антиэнтропийному потенциалу обладателя упомянутой суммы средств способно удовлетворить часть его потребностей (по его усмотрению). Тем самым может быть снижена на соответствующую сумму средств их обладателем неупорядоченность его триединой (био-социо-трудо) сущности.

В том случае, если распорядиться полученными от продажи товара средствами будет предприятие, оно может использовать их для воспроизводства собственного триединого потенциала, включающего материально-энергетическую, информационную и синергетическую основы.

В действительности, термин «*квазиэнергия*» довольно удачно отражает содержание *того*, что передается от покупателя продавцу. Это *не-что* по эффекту своего проявления внешне похоже на энергию. Приставка квази – от лат. *quasi* – якобы, как будто – как раз и отражает некую похо-

жесть, так как получаемые продавцом средства действительно способны вызвать к жизни процессы движения, изменения, развития систем. На самом же деле природа квазиэнергии *триалектична*, так как, с одной стороны, *это* (в частности, деньги) является результатом действия трёх взаимосвязанных и взаимообусловленных природных начал (материально-энергетического, информационного и синергетического), с другой, – *квазиэнергия* является исходной основой инициирования получения нового эффекта (результата) совместного действия трёх этих начал в будущем. И этот эффект также будет иметь триалектическую природу.

*Истоки квазиэнергии.* Откуда же берется у покупателя *квазиэнергия* в форме средств, которыми он рассчитывается с продавцом? Покупатель её приобретает, сам выступая в предшествующем товарно-денежном цикле в качестве производителя и продав созданную им продукцию. При всём многообразии её видов и форм есть нечто общее в самом процессе её производства. Это общее заключается в изменении (как правило, повышении) триалектического статуса исходного предмета труда – будь то добываемые природные ресурсы, произведенные ранее полуфабрикаты или первичная информация. Это изменение и составляет основу произведенной данным производителем *добавленной стоимости*. На её величину и увеличивается размер (ёмкость) упомянутого выше общественного (экономического) антиэнтропийного потенциала.

С развитием человеческой цивилизации происходили количественные и качественные изменения в общественном (экономическом) антиэнтропийном потенциале. Количественно в нём накапливались материальные активы (здания, сооружения, коммуникации), которые могли использоваться многими поколениями. Однако главные изменения происходили в его *информационной* и *синергетической* составляющих.

Доля *информации* (научные принципы, технологии, знания, навыки) постоянно растет. Следствием этого является постоянное увеличение эффективности общественного производства. В результате каждое новое поколение в производственной сфере затрачивает все меньше времени для обеспечения удовлетворения своих потребностей. Правда, заметным это явление становится только в тех странах, в которых реально происходит информатизация производства и общественной жизни.

Изменяется и роль *синергетической составляющей*. Вследствие этого становится возможным взаимодействие все большего числа людей на планете, при затратах на это всё меньшего количества времени. Благодаря развитию компьютерных систем, Интернета и коммуникаций значительно расширились возможности информационного контакта между жителями Земли в пространстве и во времени, в том числе, и между представителями разных поколений. В частности, современные компьютерные технологии

позволяют виртуально реконструировать события, происходившие в прошлом, и моделировать варианты возможных событий в будущем. Сегодня отдельные макроэкономики мира объединяются в единую глобальную экономическую систему, как когда-то отдельные локальные производства и рынки объединялись в национальные макроэкономики. Внешней средой для макроэкономических систем является природная среда планеты.

#### **8.4. Биосфера и космическая среды как компоненты внешней среды для экономических систем**

**Биосфера.** Природа Земли формирует внешнюю среду для макроэкономических систем. Природная среда выполняет по отношению к макроэкономическим системам целый ряд функций, обеспечивающих воспроизводство триалектического содержания экономических систем и триединой сущности (био-социо-трудо) человека как ключевого фактора экономической системы. В числе основных функций Природы можно назвать:

- источник первичных природных ресурсов (возобновимых и невозобновимых);
- ассимиляционный потенциал для восстановления (очистки) факторов среды, нарушенных человеком;
- генетический механизм воспроизводства живых организмов, включая человека;
- информационная среда воспроизводства личностных качеств человека;
- коммуникационная среда для интеграции отдельных индивидуумов в системные формирования (коллективы, предприятия, территориальные и национальные сообщества).

Выдающимся советским экологом Н.Ф. Реймерсом предложена концепция интегрального ресурса, объединяющего все природные факторы планеты в единое взаимосвязанное и взаимообусловленное системное целое.

Согласно Н.Ф. Реймерсу, под *интегральным ресурсом* следует понимать «системную совокупность всех конкретных видов природных ресурсов – вещественных, энергетических и информационных – как факторов жизни общества в сочетании с *материальными* и *трудовыми ресурсами*. Эта интеграция характеризуется тем, что качественно или количественно изменение одного из ресурсов (факторов) неизбежно ведет к более или менее заметным переменам в количестве или качестве других ресурсов» (Реймерс, 1990).

Входящие в состав интегрального ресурса около 80 компонентов образуют интегральные и комплексные совокупности (табл. 8.1).

Таблица 8.1 Состав интегрального природного ресурса по Н.Ф. Реймерсу (Реймерс, 1994)

Группа 1	Виды ресурсов 2	
Энергетические ресурсы (всего 16 единиц)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Солнечная радиация</li> <li>• Космические лучи</li> <li>• Геотермальная энергия</li> <li>• Потенциальная и кинетическая энергия</li> <li>• Атмосферное электричество</li> <li>• Биоэнергия</li> <li>• Земной магнетизм</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Энергия атомного распада</li> <li>• Энергия химических реакций</li> <li>• Энергия природного топлива (5 ед.)</li> <li>• Энергия ядерного синтеза</li> <li>• Тепловые, радиационные и электромагнитные загрязнения</li> </ul>
Газово-атмосферные (6 ед.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Газы атмосферы</li> <li>• Газы гидросферы</li> <li>• Газовые примеси неатмосферного происхождения</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Фитонциды и другие летучие биогенные вещества</li> <li>• Озоновый экран</li> <li>• Газовые загрязнения</li> </ul>
Водные (11 ед.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Атмосферная влага</li> <li>• Океанические и морские воды</li> <li>• Озера, водохранилища, пруды</li> <li>• Текучие воды (рек глубинного стока)</li> <li>• Гидрогеологические ресурсы</li> <li>• Влага, связанная в растениях и животных</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Почвенная влага</li> <li>• Химико-механическая способность океанов и морей</li> <li>• Жидкие загрязнения (искусственно привнесенная влага в экосистемах)</li> <li>• Временные малые замкнутые водоемы (лужи, малые озера и т.п.)</li> </ul>
Почвенно-геологические (11 ед.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Почвы и подпочвы</li> <li>• Выходы горных пород</li> <li>• Почвенные загрязнения (напр., засоление)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ландшафтные структуры (горы, равнины, защитные горные барьеры и пр.)</li> <li>• Полезные ископаемые</li> <li>• Эрозия почв</li> </ul>
Биологические (растений, животных, микроорганизмов) (19 ед.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Генетико-видовой состав</li> <li>• Биомасса</li> <li>• Фотосинтетическая активность растений</li> <li>• Биопродуктивность</li> <li>• Системно-динамические качества</li> <li>• Биологические загрязнения</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Способность к очистке и др. свойства в природных системах, включая пр-во свободного кислорода</li> <li>• Роль животных как санитаров, поглотителей химических веществ, опылителей и др.</li> <li>• Хозяйственная производительность животных</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Химико-физическая активность микро-организмов и др.</li> </ul>
--	---

Продолжение таблицы 8.1

1	2
Климатические (2 ед.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Естественные климатические ресурсы</li> <li>• Местный (измененный) климат</li> </ul>
Рекреационные ресурсы (3 ед.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Условия для жизни людей</li> <li>• Условия для отдыха</li> <li>• Лечебные ресурсы</li> </ul>
Антропо-экологические (3 ед.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Социально-антропологические ресурсы</li> <li>• Генетические ресурсы</li> <li>• Эпидемии и болезни</li> </ul>
Информационные (2 ед.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Природные эталоны</li> <li>• Историческая информация</li> </ul>
Ресурсы пространства и времени (3 ед.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Пространства (территориальные, водные, воздушные, включая космос)</li> <li>• Времени</li> <li>• Ресурсы общего экологического баланса</li> </ul>

Комментируя содержание таблицы 8.1, уместно, на наш взгляд, сделать одно замечание. В начале таблицы в столбце «Виды ресурсов» мы видим два компонента: «солнечную радиацию» и «космические лучи». Эти два вида ресурсов – не являются аналогами соответствующих компонентов, которые биосфера получает из космоса. В частности, на рис. 8.1 они показаны в сфере «Космическое пространство» под названием: «энергия» и «информация».

Используя аналогию, можно сказать, что солнечная радиация и космическое излучение, которые на поверхности Земли получают человек и другие биологические виды, так же отличаются от компонентов с подобными названиями в верхних слоях атмосферы планеты, как вода из крана на кухне от воды, забираемой в водопровод из природного водоема. Биосфера Земли выполняет функцию кондиционирования (т.е. адаптации) для существования живых организмов космических факторов, как водопроводная очистная станция доводит до гигиенических стандартов воду из рек или озер.

Основной функцией *биосферного антиэнтропийного потенциала* (БАП) есть опережающее повышение упорядоченности системы живых организмов (производство в них «отрицательной энтропии»). Основной же функцией *встроенного в биосферу общественного антиэнтропийного потенциала* (ОАП) является повышение упорядоченности человеческого общества. Однако без биосферы этот потенциал «работать» не может. Биосфера кормит человека (производя большинство продуктов питания за счет внутренне присущего ей механизма роста растений и животных), создает

оптимальные физические условия обитания человека, обеспечивает ресурсами и нейтрализует (очищает) отходы его деятельности. Безусловно, в современных условиях все это происходит не напрямую, а через ОАП, т.е. систему производства и потребления продукции.

Однако производя упорядоченность («отрицательную энтропию») в обществе, экономическая система производства и потребления продукции сама превратилась в мощный источник экодеструктивной деятельности, т.е. производства энтропии. Загрязняются компоненты природной среды (воздух, вода, почва), в пищу человека и среду его обитания попадают вредные ингредиенты, разрушается сама основа БАП – экосистемы, образующие биосферу.

Н. Георгеску-Рожен в своей книге «Закон энтропии и экономический процесс» (Georgescu-Roegen, 1971) объясняет основную суть экономической деятельности как осуществление энерго-энтропийного обмена. При этом между биосферой и глобальной экономической подсистемой происходит физический обмен: навстречу друг-другу идут два вещественно-энергетических потока. В экономическую систему поступают низкоэнтропийные вещественно-энергетические потоки из биосферы, а туда из экономической системы удаляются высокоэнтропийные потоки отходов. Таким образом, экономическая деятельность фундаментально зависит от наличия источников входной низкоэнтропийной вещественно-энергетической субстанции. Фундаментальная же роль биосферы заключается в доведении состояния своих компонентов до необходимых для социально-экономической сферы кондиций посредством снижения уровня их энтропийности.

Гипотеза Н. Георгеску-Рожена активно развивается в современных исследованиях (см. например: Herrmann-Pillath, 2013; Fisk, 2013).

Все отчетливее человечество начинает осознавать жизненно важную истину: биосфера может оставаться базовым фактором деятельности ОАП только при нескольких условиях:

- если не будут разрушены основные звенья механизмов функционирования отдельных экосистем и биосферы в целом (в частности, будут сохранены генетические механизмы воспроизводства биологических организмов в биосфере, а также сбережется биологическое многообразие планеты и ассимиляционный потенциал природы);
- если человек будет давать «на переработку» в биосферу в качестве отходов своей деятельности только те ингредиенты, которые присущи самой биосфере и в таком виде, в каком она способна их воспринимать и перерабатывать;



- если на «биосферную переработку» ингредиенты будут поступать в таких объемах и в таком темпе, которым соответствует несущая способность (удельная продуктивность) экосистем.

Исследования показывают, что уже десять лет назад экологическая нагрузка человечества на экосистемы Земли превышала их биопродуктивность (т.е. БАП планеты) на 20% (Хенс и др., 2007). Сегодня экодеструктивный долг общества перед биосферой ещё больше возрос. Экосистемы планеты просто не успевают обеспечивать растущие потребности экономики и общества. Это угрожает ещё большим обострением экологических проблем даже в том случае, если нагрузка на экосистемы не будет больше возрастать. Дело в том, что при подобной экодеструктивной перегрузке экосистем их воспроизводственный потенциал начинает снижаться. Условно говоря, биосфера не только не в состоянии «перерабатывать» все объемы отходов человеческой цивилизации, но и не успевает сама себя восстанавливать. Если же все семь миллиардов жителей Земли выберут себе американский стиль жизни и потребления, то понадобится **пять** таких планет, как Земля, для обеспечения возросших appetitов землян (Вайнцеккер и др., 2013).

Снижение упомянутого экологического долга требует определенных действий, которые бы обеспечивали (Хенс и др., 2007):

- 1) увеличение биоразнообразия путем охраны и восстановления экосистем с целью поддержания биологической продуктивности и осуществления экосистемных функций;
- 2) стабилизацию населения Земли;
- 3) сокращение объема потребления материализованных товаров (изделий и услуг) в расчете на душу населения;
- 4) повышение эффективности использования ресурсов, на основе которых производятся товары и оказываются услуги.

Упомянутые необходимые меры укладываются в рамки трёх экологических принципов Г. Дейли (Дейли, 2009; Дейли, 2002):

- пределы нарушения (загрязнения) природной среды не должны превышать пределов воспроизводства ее качества экосистемами планеты;
- темпы потребления возобновимых ресурсов не должны превышать темпы их воспроизводства природой;
- темпы потребления невозобновимых ресурсов не должны превышать темпов их замещения возобновимыми ресурсами.

**Космическое пространство.** *Космос* является внешней средой для природы нашей планеты. Это значит, что именно в космическом пространстве находятся: во-первых, вход в *охватываемый* (т.е. более низкий) уровень, а именно – в биосферу (составным компонентом, который является глобальная экономическая система), а, во-вторых, *выход* из этой системы.

Используя условное понятие «космос», мы, на самом деле, вкладываем в него самое широкое содержание, подразумевая под этим всё то, что находится за пределами биосферы планеты.

На своем входе биосфера получает из космоса энергию и информацию, оказывающие огромное влияние на ход процессов в живом веществе. Безусловно, в первую очередь следует говорить о солнечной энергии. Однако чрезвычайно высока роль и других видов космической энергии, чаще всего называемых космическими лучами. Достаточно, вспомнить о концепции Л.Н. Гумилева, объясняющей явление пассионарности (т.е. возбуждения) этносов Земли воздействием космических лучей (Гумилев, 1990) или о теории А.Л. Чижевского, обуславливающей периоды активности живых организмов колебаниями в интервалах активности космических факторов (Чижевский, 1973). Понятие *космического излучения* неразрывно связывает воедино как энергию, так и информацию. Ибо любая поступающая из космоса энергия, неизбежно несет в себе информацию, а поступающая на Землю информация передается из космоса посредством либо вещества, либо энергетических излучений.

Условно к разряду *внешних* следует отнести и другие источники энергии на планете, в частности, земной магнетизм, приливную энергию, энергию атомного распада, термоядерную энергию, энергию химических реакций. Все они существовали на Земле до зарождения на ней жизни, т.е. обусловлены внешними по отношению к биосфере факторами.

Существует еще одна группа *внешних* для биосферы факторов, которая условно может быть объединена под названием *трансцендентных сил* (факторов). Понятие трансцендентный (от лат. transcendens – выходящий за пределы) обозначает такие аспекты бытия, которые выходят за пределы эмпирического познания мира. В отличие от имманентных причин и действий, которые имеют место в самих объектах, трансцендентные – находятся за пределами их наличного бытия (Философский, 1983).

В числе таких трансцендентных факторов следует назвать *физические законы*, в рамках которых существует природа планеты, и *сущностные начала*, обуславливающие действие триалектического механизма формирования и развития открытых стационарных систем. Именно он обуславливает явления самоорганизации природных систем и опережающего их упорядочения (производства «отрицательной энтропии»), позволяющие преодолевать процессы саморазрушения природы, описываемые вторым началом термодинамики.

## **8.5 Триалектика интегрального антиэнтропийного потенциала планеты**

Обобщая сказанное, можно констатировать, что биосфера Земли с развившейся в её лоне социально-экономической системой представляет собой единый *многоступенчатый антиэнтропийный потенциал* опережающего упорядочения Природы (производства «отрицательной энтропии»). При этом каждая из ступеней: биосфера, социально-экономическая система, экономический субъект (которые представляют собой открытые стационарные системы) импортирует из внешней среды *упорядоченность* («отрицательную энтропию») и экспортирует туда *неупорядоченность* (энтропию).

Для того, чтобы вести предметный разговор, напомним, что *упорядоченность* – это наличие условий для устойчивых, направленных изменений. Упорядоченность предполагает три основных характеристики состояния системы:

- 1) наличие в ней энергетического потенциала;
- 2) информационную организацию, обеспечивающую направленность реализации энергетического потенциала системы;
- 3) синергетическую интеграцию отдельных частей системы в единое системное целое.

Соответственно, *разупорядочением* системы следует считать утрату ею упомянутых характеристик.

Проиллюстрируем сказанное конкретными примерами, показывающими возможные направления извлечения системами *упорядоченности* из внешней среды и отвод туда их неупорядоченности. В частности, система, получая из внешней среды энергию, увеличивает свой энергетический потенциал. Тем самым создаются предпосылки для *увеличения уровня ее упорядоченности*. Диссипируя (т.е. необратимо рассеивая) в среду энергию, система наоборот сокращает возможности своего изменения – совершенствования и развития (в том числе, снижает уровни её материальной, информационной и синергетической составляющих). Таким образом, вместе с рассеиваемой энергией система как бы отдает (экспортирует) во внешнюю среду часть своей упорядоченности.

Для повышения уровня упорядоченности и предотвращения нарастания энтропии система может извлекать (импортировать) из среды не только энергию, но и *информацию*. Например, люди могут «подсмотреть» у Природы какие-нибудь принципы (ноу-хау) конструирования своих механизмов и сооружений. Это позволяет повышать эффективность функционирования системы, наращивать в системе свободную энергию, улучшать взаимодействие между собой отдельных звеньев системы. В конечном счете, повышается уровень упорядоченности системы. Утрата («забывание») системой части своей информации ведет к обратным процессам. В итоге, в систему «приходит» энтропия (неупорядоченность), и «уходит» ее упорядоченность.

Как же работает интегральный антиэнтропийный потенциал планеты Земля?

*Биосфера* планеты, получая из космоса *энергию и информацию*, формирует иерархическую (многоуровневую) экологическую систему – сообщество биологических организмов. *Биосферный антиэнтропийный потенциал* (БАП) создает условия для развития самой биосферы (в том числе, адаптируя космические факторы до необходимых параметров). Однако у биосферы есть еще одна очень важная миссия. Сформировав однажды условия, необходимые для существования и развития человеческой цивилизации, биосфера продолжает их поддерживать, обеспечивая человека исходными ресурсами, факторами производства продуктов питания, сохраняя безопасные физические условия существования человека.

Кроме энергии и информации внешняя среда (которую мы условно назвали космосом) обеспечивает в биосфере *информационное поле* упорядочения протекающих процессов. Речь идет о пространственно-временном континууме, в котором реализуются законы природы. Именно они формируют причинно-следственную упорядоченность процессов, при которой будущее зависит от прошлого.

В космическое пространство биосфера «сбрасывает» отражённую и диссипируемую (т.е. рассеиваемую после использования биологическими организмами и деятельностью человека) энергию, а также невоспринятую и «уртаченную» («забытую») информацию.

*Социально-экономическая система*, используя условия, создаваемые БАП (энергию, ресурсы, физические условия, ассимиляционные способности) и сама являясь частью данного потенциала, обеспечивает существование и развитие триединого феномена человека, включающего его *физиологическую, личностную (социальную) и трудовую* сущности. Основной функцией социально-экономической системы является формирование и поддержание *общественного антиэнтропийного потенциала (ОАП)*. Его компонентами являются различные виды *капитала*. Основным продуктом этого потенциала являются потребительные стоимости, т.е. изделия и услуги, способные повысить упорядоченность отдельных людей и экономических субъектов, уменьшив их растущую энтропию. Потребительные стоимости получают денежную (стоимостную) оценку при их приобретении конкретными потребителями (покупателями).

В биосферу общество «сбрасывает» материальные и информационные отходы своей деятельности, собственные информационные ошибки и нерешённые проблемы (такими, в частности, являются инициированные человеком экологические катастрофы и случаи включения в экосистемный оборот чуждых природе материалов). Биосфера в меру своих возможностей нейтрализует результаты энтропийной деятельности человека, кото-

рые все больше начинают превышать ассимиляционные пределы биосферы.

*Экономические субъекты* (предприятия) являются подсистемами ОАП. Для них национальная социально-экономическая система (макроэкономика) является внешней средой и источником квазиэнергетических средств (денег), которые служат в качестве своеобразных лицензий на подключение к ОАП. Условием их приобретения является предложение взамен какого-либо товара (изделия или услуги, включая собственный труд), который мог бы служить кому-либо средством повышения его упорядоченности, а значит, также является компонентом ОАП. Иными словами: деньги – в обмен на товар. Производством таких товаров как раз и заняты индивидуальные производители или коллективные экономические субъекты. Кроме материальных активов и денежных средств социально-экономическая среда формирует для отдельных экономических субъектов *информационное поле* упорядочения их деятельности (юридические законы, нормы, институты – т.е. «правила игры») и коммуникации (инфраструктуру) для взаимодействия с другими субъектами.

В национальную социально-экономическую систему как во внешнюю среду экономические субъекты сбрасывают материальные и информационные отходы своей деятельности – *экстерналии*.

Экономическая суть *экстерналий* заключается в следующем. В современных условиях техногенная нагрузка на экосистемы значительно превышает возможности их естественного ассимиляционного (т.е. очистного, или восстановительного) потенциала. Это значит, что производственные субъекты должны либо доводить параметры своей экодеятельности до приемлемых для экосистем пределов, неся расходы на очистное оборудование, либо заботиться о ликвидации последствий загрязнения или нарушения природных систем. Если не происходит ни того, ни другого, соответствующие издержки вынуждено нести общество (либо другие экономические субъекты, либо налогоплательщики, если затраты покрываются за счет консолидированных бюджетов регионов или государства).

Речь идет о затратах на ликвидацию последствий нарушения среды или об издержках, обусловленных самими последствиями (ущерб от ухудшения здоровья людей, снижения продуктивности сельскохозяйственных и лесных угодий и пр.). Подобные издержки, которые несет не сам виновник их возникновения, а другие субъекты, находящиеся по отношению к нему во *внешней среде*, и называются *экстерналиями*.

В представленной картине взаимодействия с внешней средой естественных и общественных систем не хватает еще одного ключевого компонента, возможно, наиболее важного из всех. Речь идет о внутренне присущем каждому живому существу механизме воспроизводства его суш-

ностного содержания. Он реализуется благодаря триединому взаимодействию трех сущностных природных начал: *материально-энергетического, информационного* и *синергетического*. Они являются своеобразными таинствами природы, и их истоки также лежат вне биосферы, т.е., условно, во внешней среде. Хотя сам триалектический механизм взаимодействия этих начал реализуется в каждом живом организме и в каждой личностной сущности. Именно он включает и постоянно заводит «пружину» потребностей данного организма, удовлетворение которых и составляет основу антиэнтропийного потенциала. У всех живых существ он основан на генетическом механизме воспроизводства информационной программы существования и развития биологических организмов.

С формированием человека как личностной сущности над его биологической *материально-информационно-синергетической* триадой постепенно стала возникать новая триада *био-социо-трудо-* человека. Она явилась новой, более мощной ступенью, приводящей в движение механизм развития природы. Основой этого механизма стало воспроизводство *физиологических, личностных* и *производственных* потребностей человека. В отличие от других биологических существ в структуре потребностей человека стали преобладать не материальные, а информационные и синергетические (коммуникационные) виды благ. Мощность всепланетного *интегрального антиэнтропийного потенциала* многократно возросла. Правда, при этом существенно выросло и энтропийное производство. Теперь насущной задачей человечества стала гармонизация деятельности общественного и биосферного антиэнтропийного потенциалов.

## Глава 9

### Управление развитием социально-экономических систем

#### 9.1. Взаимосвязь экзогенных и эндогенных факторов развития

**Понятие об эндогенных и экзогенных факторах.** Развитие любой социально-экономической системы зависит от двух групп факторов: *эндогенных* и *экзогенных* (рис. 9.1).



Рис. 9.1. Эндогенные и экзогенные факторы функционирования и развития систем

**Эндогенные факторы** – это воздействующие на состояние системы, причинно-следственные связи, которые обусловлены ее собственными (внутренними) особенностями. В числе основных эндогенных факторов социально-экономической системы можно назвать:

- особенности *метаболизма* системы;
- параметры ёмкости и быстродействия *памяти*, т.е. способности накапливать, закреплять и воспроизводить информацию;
- достигнутый уровень *самоорганизации* различных иерархических структур;
- уровень *эффективности* системных блоков и системы в целом;
- *институциональные* особенности данной системы (в т.ч. правовая основа, нравственные устои, обычаи, традиции, отношения между людьми, права собственности пр.);
- способность формировать и поддерживать *внешнесистемные связи*;
- способность *воспроизводить целостность* системы (в т.ч. контролировать внутрисистемные связи).

**Экзогенные факторы** – это воздействующие на состояние системы причинно-следственные связи, которые обусловлены внешними по отношению к ней обстоятельствами. В числе основных можно назвать:

- *природные* факторы (ресурсы, окружающая среда, ассимиляционный потенциал);
- окружающие систему *антропогенные* факторы, т.е. материальная среда, созданная трудом человека (в частности, инфраструктура);
- *социальная* среда (ноосферная, т.е. информационные, культурные, институциональные факторы);
- *метасистемные* регуляторы (правовой, административный, экономический механизм надсистем, в рамках которых функционирует данная система);
- характер поведения *смежных систем* (поставщиков ресурсов, потребителей выпускаемой продукции, систем-конкурентов).

Существует тесная взаимосвязь между эндогенными и экзогенными факторами. Ни у кого не возникает сомнения, что экзогенные (т.е. внешне-системные) факторы оказывают существенное воздействие на состояние системы. Однако одни и те же экзогенные факторы по-разному влияют на разные системы. Это говорить о том, что сама система за счет своих действий может значительно усиливать, ослаблять, нейтрализовать либо вообще, условно говоря, менять на противоположное направление воздействие на себя внешней среды (в частности, превращать во благо для себя изменения, которые изначально были для нее неблагоприятными).



В период экономического кризиса большинство предприятий переживает не лучшие времена. Реализация их продукции сокращается, доходы падают, многие работающие теряют работу. Однако ряд предприятий может использовать это время для стремительного взлета. Как правило, это те экономические субъекты, которые могут наладить выпуск нестандартной продукции и завоевать новые сегменты рынка. Кроме того выигрывают те предприятия, которые могут воспользоваться ситуацией и предложить подходящие виды услуг (например, связанных с модернизацией и изменением профиля предприятий, переобучением персонала, пр.).

Однако системы за счет своей внутренней деятельности могут не только корректировать влияние внешних (экзогенных) факторов, но и изменять саму внешнюю среду, перестраивая ее под свои потребности. Наиболее ярко это прослеживается на примере взаимодействия экономических систем с природной средой.

## **9.2. Квазиэнергетический анализ процессов взаимодействия экономической и природной систем**

Хотя социально-экономические системы имеют свои неповторимые особенности, их эволюция происходит в рамках общих закономерностей развития открытых стационарных систем. Именно к такому классу систем относится экономика, осуществляющая *индустриальный метаболизм*, т.е. обмен веществом, энергией и информацией с природной средой. Глубинную суть эффектов от взаимодействия экономической и природной систем позволяет понять квазиэнергетический анализ происходящих процессов (Georgescu-Roegen N., 1971; Балацкий О.Ф., 2007; Данилишин Б.М., 2008).

Основная функция любой *стационарной открытой системы* – извлечение «свободной энергии» из окружающей среды. Именно эта функция реализуется в процессе *метаболизма*. Система не может использовать всю извлекаемую «свободную энергию». Часть ее неизбежно безвозвратно теряется (диссипирует). Максимальное использование «свободной энергии», а значит, минимизация потерь, происходит при состоянии системы, которое соответствует уровню ее *гомеостаза*, т.е. *стационарно устойчивой* разницы потенциалов системы по отношению к внешней среде.

При изменении условий среды система вынуждена предпринимать одно из двух:

а) либо ценой дополнительных затрат или потерь (недополучения) энергии удерживать уровень своего гомеостаза (задействуя механизмы *отрицательной* обратной связи);



Рис. 9.2. Схема возникновения в условной экономической системе негативных последствий в результате ухудшения состояния природной среды

б) либо опять же за счет дополнительных затрат энергии трансформироваться таким образом, чтобы изменить уровень своего гомеостаза (используя механизмы *положительной* обратной связи).

Альтернативой этим двум вариантам может быть только распад (гибель) системы. Что такое *социально-экономическая система* любого уровня? Это симбиоз отдельных биологических систем (люди и культивируемые природные системы: почвы, растения, животные) с техногенными активами (средствами производства). Каждая из названных subsystems экономики имеет свои собственные значения *гомеостаза* и *метаболизма* (обмена со средой) (рис. 9.2).

При отклонении параметров среды от оптимального уровня (например, вследствие процессов загрязнения или нарушения среды) в каждой из упомянутых subsystems экономики начинают происходить описанные выше процессы: одним из этих subsystems ценой потерь квазиэнергии удается удерживать необходимый уровень гомеостаза; другим приходится его изменять за счет опять-таки затрат квазиэнергии; третьи гибнут, так как не в состоянии осуществить ни первого, ни второго.

Внешним проявлением этих процессов являются: болезни и преждевременная смертность (гибель) людей, животных, растений, микроорганизмов; повышенный износ (разрушение) технических систем, пр. Результатирующими процессами при этом могут быть: снижение продуктивности производственных систем, увеличение затрат на медобслуживание, дополнительные издержки производства, пр. Все эти явления и являются своеобразными характеристиками квазиэнергетических потерь экономической системы в результате ухудшения состояния среды, называемых *эколого-экономическим ущербом*.

### **9.3. Природные факторы и социально-экономическое развитие**

Природная среда занимает особое место в функционировании и развитии социально-экономических систем. Дело в том, что природные факторы являются компонентами внешней среды не только для любой социально-экономической системы (предприятия, частного предпринимателя, пр.). Они формируют также внешнюю среду для структур более высокого иерархического уровня, выступающих в качестве их надсистем (т.е. национальных экономик, региональных рынков, глобальной экономической системы).

**Воздействие экзогенных природных факторов.** К числу важнейших экзогенных природных факторов можно отнести:

- *обеспеченность природными ресурсами;* в зависимости от уровня

развития человеческого общества (производительных сил) роль тех или иных видов ресурсов в жизни человека заметно менялась: скажем, на ранних стадиях первостепенную роль играли ресурсы дичи и съедобных растений; в эпоху средних веков – ресурсы земли, составлявшие основу земледелия и скотоводства; с развитием индустриального производства в числе приоритетных оказываются энергетические ресурсы;

• *качество компонентов природной среды* (атмосферы, воды, почвы) – с точки зрения потенциальной возможности обеспечения физиологического здоровья человека, важны: приближенность к оптимальному составу воздуха, воды, продуктов питания для поддержания биологического метаболизма; отсутствие вредных агентов; доступность необходимых веществ либо соединений, пр.);

• *геологические условия среды обитания* (в частности, климат, рельеф) – важно наличие необходимых для жизни природно-геологических объектов (рек, морей, гор, лесов, пр).

С точки зрения обеспеченности человека природными благами, можно условно выделить два пограничных состояния экзогенных факторов: *благоприятное* и *неблагоприятное*, между которыми обычно пребывают реальные условия природной среды.

***Благоприятное состояние природных факторов*** характеризуется: наличием достаточного (вплоть до избытка) количества всех жизненно необходимых (в рамках данного этапа социально-экономического развития) ресурсов; оптимальным качеством компонентов природной среды; комфортными геологическими условиями среды обитания.

Результирующие процессы, к которым может вести воздействие условно благоприятного состояния экзогенных факторов на социально-экономическую систему, характеризуется сложными связями (рис. 9.3).

*Эк. 1.* Изобилие необходимых природных ресурсов, благоприятные природные условия могут способствовать (особенно на начальных этапах развития этноса) демографическому и экономическому росту. При этом преобладают эволюционные формы развития социально-экономической системы, которые не затрагивают ключевых социально-экономических устоев, экстенсивные формы природопользования и развития производительных сил. В данной ситуации важно подчеркнуть одну деталь. Хотя обилие ресурсов в целом не способствует поиску инновационных технологических решений ("от добра – добра не ищут!"), возможность человечества отвлечь часть своих сил ("свободной энергии") на развитие науки и культуры благоприятно сказывается на формировании научно-технического потенциала общества. Этот научный задел начинает играть свою роль, когда обостряется экологическая ситуация (исчерпываются ресурсы, ухудшается качество среды), и становятся востребованными новые технологические и экономические решения. В излишне суровых природных

условиях (например, арктических регионах) свободной энергии в обществе хватает только на обеспечение важнейших процессов физиологического выживания.

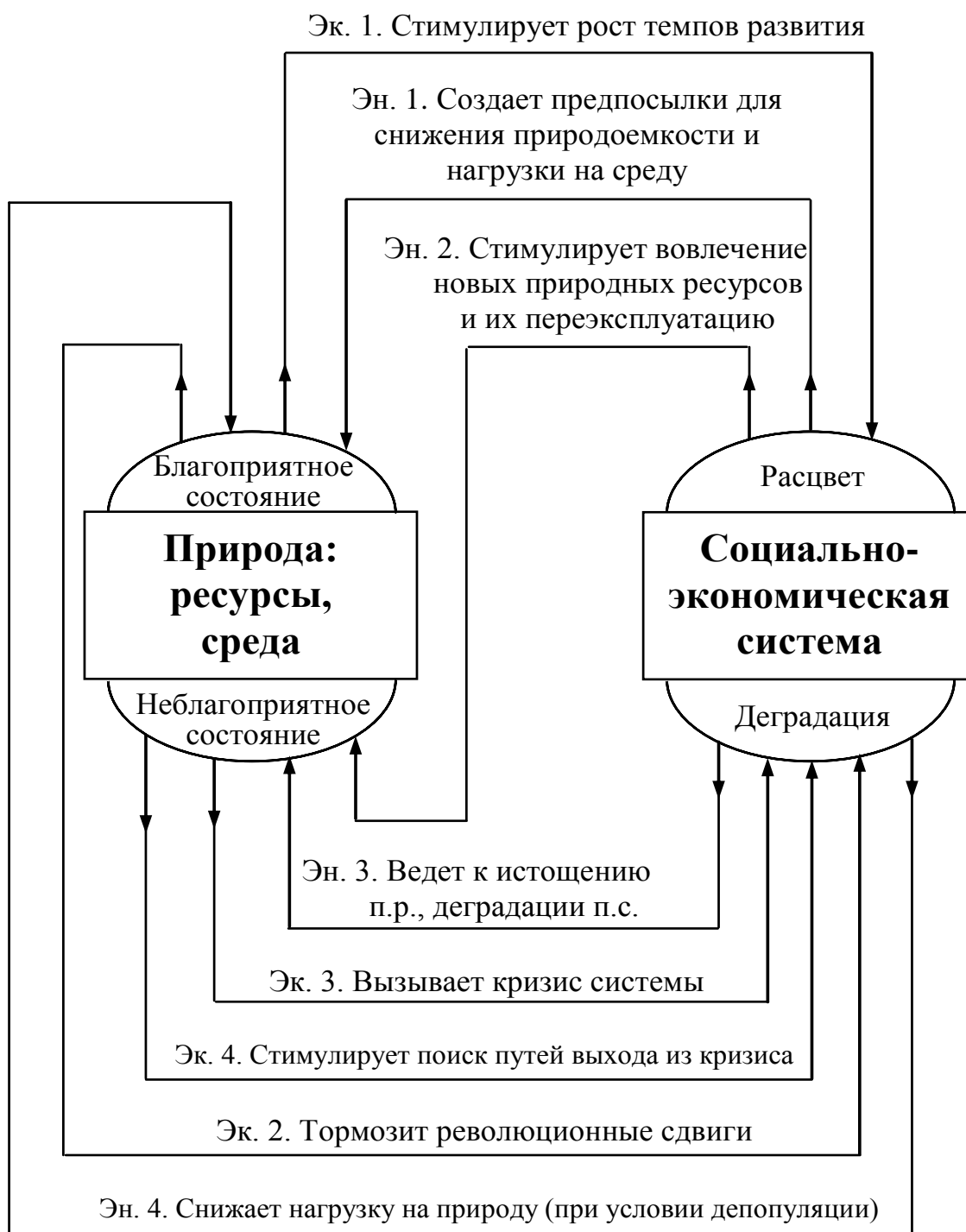


Рис. 9.3. Воздействие эндогенных и экзогенных факторов на трансформационные процессы социально-экономической системы

Эк. 2. Возможность количественного роста без качественных преобразований тормозит революционные сдвиги. При этом человеческие сообщества могут оказаться в одной из двух возможных ситуаций:

1) Рано или поздно наступает процесс *деградации* экосистем: истощаются природные ресурсы и ухудшается качество среды, что происходит от переэксплуатации природных благ постоянно растущим населением. Результатом всего этого является обострение экологического и социально-экономического кризисов. Далее общество либо находит в себе силы реализовать потенциал для осуществления коренных технологических и социально-экономических преобразований, позволяющих привести уровень развития производительных сил и экономических отношений в соответствие с возможностями данной экосистемы, либо деградирует и переходит к длительному застою.

2) Благодаря регулированию процессов природопользования и ограничению рождаемости, обществу удается либо достичь *гармоничного* существования в рамках данной экосистемы (что фактически означает застой), либо претерпеть очень медленную *эволюцию*, часто за счет привнесения более цивилизованных средств и информации из других сообществ (т.е. опять-таки за счет экзогенных для данной системы факторов).

"Зачем нам выращивать растения, когда в мире так много орехов манго?" – ответили однажды бушмены на вопрос о причине отсутствия у них земледелия" (Кабо, 1984).

Таким образом, можно сделать вывод, что благоприятные условия среды способствуют социально-экономическому росту и... тормозят революционные изменения.

**Неблагоприятное состояние природных факторов** характеризуется *дефицитом или истощением* жизненно важных природных ресурсов и *низким качеством компонентов* природной среды (например, загрязнением пищевых цепей), перенаселенностью территории, дискомфортными геологическими условиями; последнее может сопровождаться вынужденной миграцией (из-за истощения экосистем, вытеснения врагами) в менее благоприятные условия.

Воздействие неблагоприятных природных факторов может вести к следующим результирующим процессам:

Эк. 3. Дефицит природных ресурсов обостряет экономические кризисы, за которыми следуют демографические и социальные кризисы; ухудшение качества среды приводит к болезням, эпидемиям, ухудшению генофонда, что еще больше обостряет социально-экономические проблемы.

П.Г. Олдак: "Каждая цивилизация начиналась с экстенсивного природопользования. И когда антропогенная нагрузка переходила границы вместимости природных систем, как говорят уроки прошлого, происходил либо срыв (экологическая и социальная катастрофа), либо переход к застойным

формам существования в рамках локальных экологических ниш при фактическом отказе от каких бы то ни было преобразований окружающей среды. Известны застойные восточные цивилизации. Известно, что многие малые народности всех континентов тысячелетия жили в рамках застойных хозяйственных систем" (Олдак, 1983).

**Эк. 4.** Ухудшение состояния природной среды заставляет искать пути выхода из кризиса, стимулирует возникновение новых технических идей и принципов, революционные преобразования в обществе.

Н.Ф. Реймерс: "Все кризисные ситуации были чреваты социально-экономическими "взрывами" или техническими "революциями" (Реймерс, 1990).

Указанный автор приходит к выводу, что кризисы среды возникали одновременно с социально-экономическими революциями или несколько раньше, но эти последние, после некоторого периода уравнивания отношений между человеком и природой, вновь усугубляли состояние экологических систем. Ускорение циклов обратной связи заставило повышать интенсивность экономических вложений в воспроизводство природных факторов.

Таким образом, можно сделать вывод, что неблагоприятные условия среды сдерживают социально-экономический рост, но... стимулируют поиск выхода из тупиков, включая действие *бифуркационных* механизмов.

**Роль эндогенных механизмов.** С точки зрения благополучия социально-экономической системы, формируемой эндогенными факторами, условно можно выделить два «полярных» состояния: "*расцвет*" и "*деградация*", между которыми обычно находятся реальные параметры общества.

*Расцвет социально-экономической системы* предполагает устойчивые темпы экономического роста; высокий достаток большинства граждан, обеспечивающий удовлетворение необходимых физиологических потребностей (пища, вода, жилье, одежда); высокий уровень развития науки и культуры; отсутствие социальных конфликтов, пр.

Подобное состояние социально-экономической системы может вести к сложному комплексу взаимосвязанных процессов воздействия на природную среду (см. рис. 9.2).

**Эн. 1.** Экономический достаток позволяет проводить необходимые природоохранные меры создавая предпосылки для снижения нагрузки на среду. При условии достаточного внимания к совершенствованию технологической основы общества и адекватному уровню научного обеспечения можно ожидать также значительное снижение природоёмкости производства единицы продукции. Правда, подобные изменения обычно происходят в рамках базовых для данной эпохи производительных сил.

**Эн. 2.** Экономический рост, наращивание производственных мощностей, к которым побуждает увеличение народонаселения, стимулируют постоянное вовлечение новых природных ресурсов, как правило, на основе

экстенсивного природопользования. Следствием указанных процессов является истощение природных ресурсов и ухудшение качества природной среды.

**Деградация социально-экономической системы** предполагает падение экономического производства, снижение его эффективности; ухудшение благосостояния населения, углубление социального кризиса (ухудшение здоровья людей, социальные конфликты, пр.).

Подобные явления ведут к следующим процессам:

*Эн. 3.* Низкий уровень производительных сил вызывает переэксплуатацию природных систем. Дефицит экономических факторов (капитала) в обществе препятствует осуществлению природоохранных мер, вследствие чего ухудшается качество природной среды.

*Эн. 4.* Снижение численности населения (из-за ухудшения здоровья, роста смертности, уменьшения рождаемости, миграции населения за пределы данного сообщества, пр.) ведет к уменьшению уровня производства и снижению объема экспансии в природную среду. По всей вероятности, с подобным явлением сталкивается сегодня Украина.

На фоне выполненного анализа интересно отметить одно, казалось бы, парадоксальное обстоятельство: не только *эндогенные*, но и *экзогенные* факторы являются *продуктом развития человеческого общества*. Это значит, что результирующее воздействие природных факторов на социально-экономическую систему зависит от степени развития этой системы, что, в конечном счете, определяет реакцию общества на влияние природных факторов.

"Еще Гегель говорил, что моря и реки сближают людей, а горы их разделяют. Но, как правило, – отмечал Г.В. Плеханов, – моря сближают людей только на более высоких стадиях развития производительных сил, а на более низких – моря затрудняют сношения между разделенными ими племенами" (Хачатуров, 1982).

Следовательно, можно сделать вывод, что обеспеченность природными ресурсами – тоже продукт человеческого общества.

Начало нынешнего тысячелетия человечество встретило целым спектром кризисов – ресурсных, экономических, финансовых, социальных, экологических. При кажущейся их автономности и несвязанности, все они – следствия одной и той же причины, название которой – "исчерпание социально-экономических форм развития общества в рамках существующих природно-ресурсных и экологических условий".

Это не первый и, наверняка, не последний подобный кризис в истории человечества. В прежние эпохи выход из экологических тупиков человечество находило в технологических и социально-экономических револю-



циях. По всей вероятности, сегодня такой выход может быть найден в переходе к информационному обществу, позволяющему значительно снизить пресс материального воздействия на природные системы. Ключевым фактором такой революции должен стать сам человек.

#### 9.4. Воспроизводство сущностной триады человека

**Человек как ключевой фактор экономической системы.** Основной движущей силой любой социально-экономической системы является развитие людей. Человек *экономической системы*, выполняет следующие функции в экономической системе:

- *проектировщика* (средств производства, конструкционных материалов, технологий, систем энергообеспечения, потребительских благ, среды обитания человека, коммуникаций, пр.)
- *производителя* (всего вышеперечисленного);
- *организатора* (процессов проектирования, производства и потребления продукции);
- *коммуникатора* (субъекта, определяющего реализацию отношений в обществе);
- *потребителя* (материальных и информационных благ).

Нельзя понять направлений развития человека, не уяснив природу его сущностных начал.

Каждый человек представляет собой единую систему, образуемую триадой его сущностных начал: "био-", "социо-", "трудо-". «Био» формируется материальной природой человека и реализуется посредством физиологических процессов метаболизма, протекающих в его организме. «Социо» представляет собой нематериальное информационное начало, реализующее его личностную сущность. "Трудо" функционирует на основе способности человека осуществлять работу за счет интеграции силовых качеств человека «био» и личностных свойств человека «социо». Различие сущностных начал человека обуславливает формирование трех различных групп потребностей, которые значительно отличаются друг от друга, а во многом даже являются взаимопротиворечивыми.

С момента формирования общества и возникновения личностных начал в человеке происходит формирование двух взаимосвязанных системных сущностей.

Человек продолжает оставаться одним из представителей мира животных, с присущим ему обменом веществ, терморегуляцией, движениями. Иными словами, он остается *организмом*, которому для существования постоянно нужно поддерживать физиологические функции.

С другой стороны, в человеке возникает и начинает развиваться *лич-*

*ностная сущность*, т.е. некий нематериальный *информационный фантом*, который потребляет исключительно информацию. По всей вероятности, именно эту человеческую сущность имеют в виду, когда говорят о "душе" человека. Личность человека может сформироваться только в обществе, т.е. взаимодействуя с другими подобными личностями. Таким образом, личностную сущность человека можно еще назвать *человеком социальным*, или *"социо-"*.

**Человек «био-».** Вышедший из животного мира "Человек разумный" по сей день остается одним из его членов, хотя и находится на особом положении.

"...Грандиозная сложность высших организмов, – писал И.П. Павлов, – остается существовать как целое только до тех пор, пока всё её составляющее тонко и точно связано, уравновешено между собой и с окружающими условиями" (Павлов, 1951).

Необходимую систему условий внешней среды и внутренней природы человека, при которой обеспечивается устойчивое существование человека как биологического вида, следует считать *экологическим* фактором жизнеобеспечения человека. Создавая необходимые условия, природа выполняет по отношению к человеку свои физиологические функции, обеспечивает гармонию человеческого организма с окружающей природной средой. Со временем человек научился в определенных пределах искусственно создавать условия своего существования, кондиционируя их под свои потребности. Для этого он поставил между собой и природой техногенную среду, в которой он собственно и обитает, потребляя не менее техногенизированной продукцию (в качестве пищи, питьевой воды и потребительских товаров, включая услуги).

"Жизнь протекает в напряженной борьбе противоречивых химических процессов, и наше существование зависит от точнейшей регулировки, которая все время ведется в организме тремя системами. Самая древняя, унаследованная от первичных живых существ, – это химическая регулировка путем особых веществ – катализаторов и ускорителей химических процессов. Эти так называемые ферменты, или экзимы и гормоны, тысячи их, взаимодействуя с другими тысячами, связаны в единую стройную систему, ведающую превращениями пищи в энергию, созданием новых клеток, перестройкой ядовитых отходов в безвредные и легко удалимые из тела...

Вторая система – автоматическая, или симпатическая нервная, независимая от сознания и воли. Третья – собственно нервная система, действующая по принципу импульсивной регулировки, в работе которой принимает участие наше сознание..." (Ефремов, 1987).

Сам человек как биологическое существо мало изменился по сравнению со своими предками. Граница жизнеустойчивости человека по-прежнему лежит в узких интервалах условий природной среды.

"*Лезвие бритвы*" – так назвал свой роман известный писатель и ученый И. Ефремов, откуда мы привели выше его строки. Но эти же слова названия романа являются и своеобразной формулой природных условий существования человека.

**Потребности человека «био-».** В самом общем виде физиологические потребности человека могут быть объединены в несколько групп:

- *пространство* для существования;
- физико-химические и биологические *свойства среды*, включая космические факторы;
- *воздух* для дыхания;
- *ресурсы пищи* и питьевой воды;
- возможности для *двигательной активности*;
- *информация*, включая наличие положительных и отрицательных эмоций.

Даже сегодня наши знания о физиологических потребностях человека очень далеки от совершенства.

Во-первых, *экологические факторы представляют собой не набор свойств, а изменяющуюся систему взаимосвязанных параметров.* Определить, а тем более строго нормировать оптимальный интервал их изменения крайне сложно. Ведь наиболее благоприятные для человека значения любого свойства среды зависят от многих других ее свойств. Достаточно вспомнить, как влияют на нашу оценку "комфортной" температуры влажность воздуха, скорость ветра, освещенность солнцем и т.п. Кроме того, "благоприятный" интервал свойств различен не только для различных людей, но даже для одного и того же человека в различных его состояниях. Например, упомянутый *оптимальный* интервал температуры воздуха зависит от вида выполняемой человеком работы, самочувствия, возраста и даже настроения.

Во-вторых, *у каждого первичного свойства среды может быть не одно, а несколько измерений.* Скажем, такой параметр, как количественное содержание кислорода в воздухе, еще недостаточно полно характеризует его пригодность для дыхания. Как доказал еще в 20-е годы XX ст. выдающийся советский ученый А.Л. Чижевский, для длительного поддержания жизни высокоорганизованных животных простого количественного наличия молекулярного кислорода недостаточно – необходимы его ионизированные частицы.

В-третьих, *на всё живое на Земле, в том числе и на человека, оказывают огромное воздействие космические факторы, оценить влияние которых представляется пока весьма сложной задачей.* По определению А.Л. Чижевского, жить – значит пропускать через себя поток космической энергии.

В-четвертых, очень трудно учитывать, а тем более нормировать такие факторы, как *потребности "био-человека" в двигательной активности и информации*. Физиологически человек мало изменился с тех пор, как ему приходилось в жесткой конкуренции с другими представителями животного мира отстаивать свое право на существование. Следовательно, в нем продолжают работать механизмы, синхронизирующие реакции на информационные импульсы из окружающей среды с последующей двигательной деятельностью. Таким образом, в физиологическую природу человека заложены и потребности в эмоциональном возбуждении, включая негативные раздражения (именно этим обусловлена потребность в кино-"страшилках" у современных молодых людей), и необходимость двигательной активности.

Физиологические потребности человека являются, кроме всего, очень значимым *экономическим фактором*. Прежде всего потому, что удовлетворение физиологических потребностей в современных условиях достигается, главным образом, за счет общественного производства, требующего их исследования, учета, материальной реализации и, конечно же, значительных финансовых затрат. Товары, обеспечивающие удовлетворение физиологических потребностей, составляют значительную часть современного мирового рынка изделий и услуг, хотя могут быть и значительно потеснены со временем товарами личностного (информационного) спроса.

Кроме того следует отметить, что удовлетворение физиологических потребностей человека, гарантируя воспроизводство его физического здоровья, является основой обеспечения эффективной трудоспособности человека. Это, в конечном счете, является одним из ключевых факторов функционирования экономической системы.

**Человек «социо-».** Личность – это живущий в биологическом теле информационный фантом, потребляющий и производящий только *информацию*.

С учетом понятийной основы, сформировавшейся в литературе, **Человек ("социо-")**, или **личность**, может быть определен как устойчивая система социально значимых черт, характеризующих индивида как субъекта общественных отношений и сознательной деятельности (Философский, 1983).

В основе формирования личности лежит способность человека воспринимать и отражать (перерабатывать, усваивать и закреплять) информацию из окружающей среды. Неразрывными частями единого процесса отражения действительности являются: *ощущение, восприятие, память, воображение, мышление* (табл. 9.1.) (Столяренко, 1999).

От успешного развития указанных качеств личностной основы человека зависит успех функционирования и развития двух других его начал –

биологического и трудового. При этом следует выделить такие взаимодополняющие функциональные свойства, как способность к анализу и синтезу явлений природы. В совокупности они позволяют воспроизводить целостную картину окружающего мира, что дает возможность осуществлять целенаправленную деятельность человека.

Таблица 9.1. Познавательные психические процессы (Столяренко, 1999)

Ощущения	Восприятие	Память	Воображение	Мышление
Отражение отдельных свойств предметов, непосредственно воздействующих на наши органы чувств	Целостное отражение предметов, непосредственно воздействующих на органы чувств, в совокупности со свойствами и признаками этих предметов	Отражение прошлого опыта, запечатление, сохранение и воспроизведение чего-либо	Отражение будущего, создание нового образа на основе прошлого опыта	Высшая форма отражательной деятельности, позволяющая понять сущность предметов и явлений, их взаимосвязь, закономерность развития

**Параметры формирования личности.** Из широкого спектра социально значимых черт, которые характеризуют каждую человеческую личность, можно выделить несколько наиболее существенных групп параметров:

- *способности воспринимать, закреплять и перерабатывать информацию;* именно от этого зависит целый ряд индивидуальных особенностей, таких, как скорость реакции, способность запоминать и систематизировать различные виды информации, умение планировать, анализировать и контролировать; эти качества чрезвычайно важны в научной деятельности и в управлении коллективами;

- *возможности образного мышления,* т.е. способность создавать абстрактные модели реального мира; с этим связано чувство гармонии, пространственное видение, восприятие эстетического, пр.; все эти качества незаменимы при формировании содержательной основы в различных видах искусств, а также в тех видах производственной деятельности, которые связаны с конструированием, архитектурой, пр.;

- *способности информационного воздействия* на окружающих – например, посредством словесно-логического выражения, пр. (бывают востребованы в педагогике, театральном искусстве, пресс-медиа, рекламе) либо, наоборот, восприимчивостью на воздействие со стороны других (внушаемость);

- *психологическая устойчивость,* т.е. умение сохранять способность к интеллектуальной деятельности в различных психологических и информа-

ционных условиях; от этих качеств, в частности, зависят такие личностные характеристики, как воля, оптимизм, склонность к лидерству, пр.;

- *способности контролировать* (интенсифицировать или подавлять) свои *биологические инстинкты*; определяют такие качества, как выдержка, смелость, воля, выносливость, работоспособность;

- *наличие или отсутствие группового самосознания*, т.е. все те нравственные качества, которые, в итоге, формируют этику общественных отношений (патриотизм, чувство долга, альтруизм, коммуникабельность, отзывчивость, пр.);

- *способности физического управления телом* или различными его частями; эти качества оказываются востребованными для исполнительского выражения форм в двигательных видах искусств, спорте, пр.

В конечном счете, перечисленные качества и формируют личностные характеристики каждого индивида, которые передаются обычно такими категориями, как *ум, характер, воля, выдержка, оптимизм, эмоциональность, эстетическое чувство, выразительное мастерство, талант, педагогические способности, патриотизм, способность к самопожертвованию, пр.*

**Потребности человека личностного.** Формирование основ информационного общества, к которому приближается человечество, требует глубокого понимания природы информационного человека, т.е. человека личностного. Ведь в грядущем информационном обществе именно личностному человеку придется сыграть главную роль в экономической системе, где личностная ("социо-"), т.е. информационная сущность человека будет основным конструктором, производителем и потребителем товаров и услуг, которые по этой причине тоже будут преимущественно информационными.

Сформулировать весь *спектр личностных потребностей* человека настолько же сложно, как определить смысл жизни человека социального. Он не только различен для каждого человека, но и постоянно изменяется с течением времени даже для одного предполагающего индивида.

Потребности человека «социо-» чрезвычайно многообразны. Их очень трудно систематизировать. Это и *познание мира*, открытие его законов и тайн; и *творчество*, дающее возможность создавать абстрактные образы, отражающие явления природы (что мы называем искусством); и *максимальная реализация собственных физических и интеллектуальных способностей*; и *содействие общественному прогрессу*; и *жажда власти* над другими людьми; и *любовь*; и просто *получение радости от осознания гармонии с природой*, и многое другое.

По всей вероятности, в самом первом приближении личностные потребности человека (т.е. те, которые, в конечном счете, формируют чело-

века "социо-") можно условно объединить в следующие группы:

- *обеспечение психологического и социального благополучия, духовного здоровья* (развитие чувства оптимизма, стабильности, радости жизни, собственной социальной необходимости);

- *возможность информационного познания мира* (в т.ч. реализация инстинктов познания);

- *возможность художественного развития* (развитие творческих способностей, удовлетворение эстетических потребностей, развитие чувства красоты и гармонии);

- *импульс творчества* (источник вдохновения);

- *условия нравственного воспитания и совершенствования*; именно это формирует соотношение между потребностями для себя и для других людей (чувство патриотизма, склонность к самопожертвованию и самоограничению, чувство долга, способность к сочувствию, пр.).

**Факторы формирования личностных потребностей человека.** Личностные качества человека "социо-" формируются под воздействием трех групп факторов:

во-первых, *физиологических характеристик индивидуума*, которые он получил в наследство от своих родителей; именно так закладываются основные черты характера человека, его психологическая основа, особенности психических реакций;

во-вторых, *влияния общества*; именно воспитание и образование, которые получает человек в семье, школе, через общественные институты, определяют во-многом его жизненный путь; это влияние идет как бы по двум каналам: нематериальному – через контакты с другими личностями (именно такое воздействие оказывает на человека общение с учителями, актерами, тренерами, наставниками, сверстниками), и материальному – посредством материальных объектов общественной жизни (инженерных и архитектурных объектов, книг, художественных произведений, пр.);

в-третьих, *природных условий*, т.е. возможностей информационного общения человека с природными ландшафтами.

Упомянутые две системные сущности ("био" и "социо") еще не достаточно полно характеризуют содержание Человека. Третьей системной составляющей является *человек трудовой, или экономический* (человек "трудо-").

**Человек "трудо"** – устойчивая система социально значимых черт, характеризующих индивида как субъекта трудовой (производственной) деятельности.

Процесс труда, с точки зрения его содержания, есть взаимодействие человека с орудиями и предметами труда; последовательное воспроизвод-

ство трудовых циклов, каждый из которых завершается изготовлением определенного продукта. (Экономическая, 1980).

В этом процессе осуществляются следующие функции:

- *логическая*, связанная с определением цели и подготовкой процесса труда;

- *исполнительская* – приведение в действие средств труда (которые зависят от состояния производительных сил) и непосредственное воздействие на предметы труда;

- *контролирующая* – наблюдение за технологическим процессом, ходом намеченной программы;

- *регулирующая* – корректировка, уточнение заданной программы.

Каждая из этих функций в той или иной степени может присутствовать в труде отдельного работающего, но прежде всего это свойственно совокупному труду. В зависимости от преобладания тех или иных функций в трудовой деятельности человека определяется сложность труда, складывается отдельное соотношение функций умственного и физического труда, позволяющее относить тот или иной вид деятельности человека к преимущественно умственному или физическому труду (Экономическая, 1980).

**Сравнительный анализ сущностных начал человека.** Человек "трудо" осуществляет свою деятельность в двух сферах общественного производства: материальной и интеллектуальной. Каждая из производственных сфер требует приложения как физического, так и умственного труда. Соответственно здесь реализуются физиологические возможности "био-человека" и интеллектуальные способности человека "социо-". Следовательно, "трудо" является условной сущностью, синтетически вбирающей в себя качества "био" и "социо".

**Потребности человека «трудо».** По отношению к экономической системе человек выступает в двух ролях:

- *производителя*;

- *потребителя*.

Как потребитель человек выступает носителем потребностей той триады подсистем ("био-трудо-социо"), которая заключена в нем самом (рис. 9.4).

Потребности конкретного человека в самом первом приближении определяются уровнем развития общества и соотношением в данном человеке указанных сущностей. С одной стороны, чем выше уровень благосостояния общества, тем с большим успехом оно способно насытить физиологические потребности человека. С другой стороны, при сложившемся уровне благосостояния структура потребностей конкретного человека зависит от его индивидуальных особенностей. Чем более развит че-



ловек интеллектуально и духовно, тем больше в нем содержание "социо", и тем выше в его структуре потребления информационные потребности. И наоборот, чем на более низкой ступени развития находится человек, тем в большей степени его потребности ограничиваются необходимостью удовлетворения физиологических потребностей в еде, одежде, жилище. Даже не испытывая нужду, такой человек продолжает атавистично замыкаться исключительно на тех же материальных потребностях, которые обретают новые формы поглощения еды, напитков, бесконечной смены одежд, машин, домов.

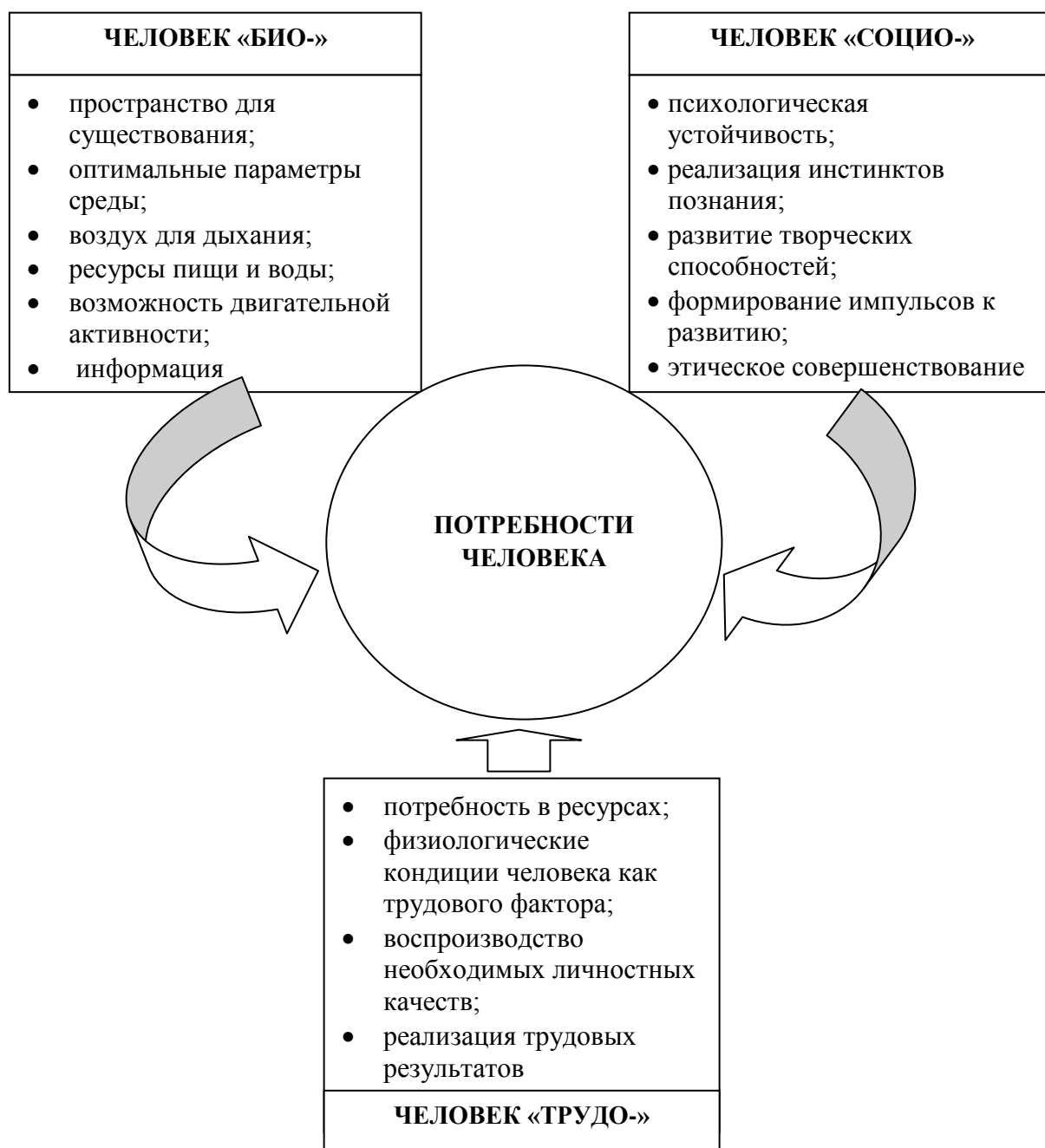


Рис. 9.4. Потребности человека как триединой системы

Потребности людей являются необходимым компонентом экономической системы. Для ее непрерывного функционирования необходимо, чтобы потребности людей воспроизводились постоянно.

Потребности человека "трудо" как *производителя* определяются тремя основными группами факторов:

- потребностями в *ресурсах* (материальных, энергетических, утилизационных; последнее определяется наличием достаточных "контейнеров" для отходов);
- условиями для воспроизводства *физиологических кондиций* человека как трудового ресурса;
- условиями для воспроизводства *личностных качеств* человека как трудового ресурса.

Как видим, вторая и третья группа факторов связывают потребности человека "трудо" с потребностями непосредственно человека "био" и человека "социо". Забегая наперед, скажем, что это создает основания, чтобы увязать физиологические и личностные потребности человека с экономическими оценками.

**Сравнительный анализ потребностей различных сущностных начал человека.** Личностные потребности "трудо" в значительной степени отличаются от личностных потребностей человека "социо", а в чем-то и противоречат последним. Особенно хорошо это **моно** проследить на потребностях "трудо-" и "социо-человека" по отношению к природной среде. Такая ситуация обусловлена принципиально различными установками человека "трудо" и "социо".

"Трудо-человек" вынужден постоянно ориентироваться на достижение конечного производственного результата и повышение эффективности труда. Это закономерно обуславливает его стремление к снижению затрат, стандартизации и упрощению производственных процессов (устранению лишних элементов), стандартизации используемых предметов и орудий.

"Социо-человеку" для своего развития необходим контакт, наоборот, с целостными, сложными, нестандартными, многообразными природными системами. Это обуславливает принципиальное различие в поведенческих установках "трудо-человека" и "социо-человека" (табл. 9.2).

Безусловно, приведенное разделение человеческих сущностей на "био", "трудо", "социо" носит в значительной мере условный характер. Так как указанная триада вынуждена существовать в едином теле, порой сложно выделить характерные черты каждой из данных сущностей. Своим разумом и волей человек стремится к тому, чтобы цели функционирования каждой из частей его сущностной триады совпадали или были близки к

этому. В этом случае можно считать, что наступает гармония различных начал в человеке, а сам он переживает душевный комфорт.

Таблица 9.2. Сравнительная схема поведенческих установок-стремлений "трудо-человека" и "социо-человека"

Человек "трудо"	Человек "социо"
К конечному	К бесконечному (в конечном)
К дискретности	К целостности
К анализу	К синтезу
К упрощению	К усложнению
К стандартизации (унификации)	К оригинальности (неповторимости)
К полезности отдельных компонентов природы	К ценности целостных природных систем
К однозначности	К многозначности
К специализации	К универсальности
К однофункциональности	К многофункциональности

Выполняемый анализ чрезвычайно важен для формирования представлений о роли человека в экономической системе. Здесь человек может выступать в нескольких взаимосвязанных ролях, в числе важнейших из которых условно можно назвать роли: *конструктора, производителя и потребителя*.

Экономическая система удовлетворяет потребности всех трех условных составляющих сущностной триады человека. Однако структура этих совокупных потребностей постоянно изменяется. При этом можно отметить тенденцию постепенного увеличения доли социальных (личностных) потребностей человека. В частности, современному производству оказывается все проще (в смысле, с меньшими затратами) накормить и создать условия для проживания человека «био» и все труднее удовлетворить растущие потребности человека «социо».

*Информационные потребности* человека «социо» призваны трансформировать всю систему ценностных ориентиров, формируя своеобразный общественный заказ. Его основное назначение – удовлетворение запросов, необходимых для развития личностных качеств человека. На смену физиологическим потребностям человека «био» (потребности в пище, воде, условиям обитания, пр.) и технократическим интересам человека «трудо» (жажда наживы, карьерный рост, престиж, пр.) приходят потребности человека «социо»: физическое совершенствование человека, его интеллектуальное развитие, реализация творческих способностей, получение знаний, отдых и удовольствие.

*Человек-потребитель* информационной экономики принципиально от-

личается от *человека-потребителя* предшествующих эпох. Главным является то, что все перечисленные компоненты личностных потребностей человека становятся самоцелью существования, а не средством получения в последующем материальных благ. Кстати, и последние обещают постепенно превращаться из первоцели в средство получения информационных благ. (Так, как сегодня автомобиль превращается из средства поездки на огород для выращивания и сбора урожая в средство для поездки в лес или на море для отдыха и воспроизводства духовных сил).

*Человек-производитель* все больше переходит от воздействия на материальные предметы труда (изменение форм, размеров, свойств) к воздействию на информацию. Даже в случае изготовления материальных изделий задача человека-производителя все больше будет смещаться от трансформации материальной субстанции (эта функция будет перекладываться на машины) к формированию информационных программ комбинирования и взаимодействия в пространстве и времени материальных производственных активов.

*Человек-конструктор* проектирует контуры той среды, где будет жить и работать человек, а также тех продуктов, которые он будет потреблять. По всей вероятности, можно ожидать две ключевые трансформации в деятельности *человека-конструктора*:

- *сфера потребления*: переход от проектирования отдельных товаров и услуг к формированию жизнеблагодатных комплексов (создающих условия для комфортного существования человека «био», максимального развития человека «социо» и творческой реализации человека «трудо»);
- *сфера производства*: переход от создания чуждых природе (по своему составу и свойствам) предметов труда и «разорванных» производственных циклов к формированию родственных природе предметов труда, производство и использование которых организовано по замкнутым циклам.

Описанные направления предполагаемых изменений, конечно же, весьма схематично характеризуют лишь некоторые отдельные черты сложного многогранного явления под названием *информационная революция*.

### **9.5. Метасистемный переход развития социально-экономических систем**

В процессах развития социально-экономических систем важное место занимает явление так называемого *метасистемного перехода*, когда параллельно функционирующие системы одного иерархического уровня

начинают объединяться, формируя надсистемные образования (т.е. систему более высокого иерархического уровня).

**Формирование надсистемного уровня.** Исследовать воздействие надсистемного уровня на развитие социально-экономических систем уместно начать с процессов взаимодействия систем, обуславливающих его появление. Известный ученый В.Ф. Турчин в свое время назвал этот этап *метасистемным переходом* (Турчин, 2000).

Основной особенностью метасистемного перехода является формирование над смежными системами (т.е. системами одного и того же иерархического уровня) –  $A_1, A_2, A_3, \dots A_i, \dots A_n$  некой системы –  $X$  (как бы одной из них), которая берет на себя функции сначала координирования деятельности упомянутых систем, а затем и управления ими. Природа появления новой структуры ( $X$ ) может быть различной. Системы множества  $A_i$  могут добровольно инициировать этот процесс при насущной необходимости делегировать управляющие функции ими же созданной структуре (так возникали Лига наций, а затем ООН и другие международные организации, так создаются управления различных товариществ: жилищных, садоводческих, спортивных и т.п.). Однако процесс может развиваться и по другому сценарию: инициирование выполнения координационных или управленческих функций может взять на себя (или захватить) одна из упомянутых систем типа  $A_i$ .

В конечном счете возникает новое сообщество более высокого иерархического уровня, в котором системы уровня  $A_i$  начинают согласовывать свою деятельность посредством некоего нового управляющего («мозгового») центра, т.е. системы  $X$ . Данное новое структурное образование из *простой суммы структур* ( $A_i$  и  $X$ ) начинает все больше превращаться в систему, проявляя ее характерные признаки: согласованная постановка у систем  $A_i$  функций-целей; согласованное поведение элементов (систем  $A_i$ ), ставших для новой системы внутренними; более узкая специализация их на выполнении отдельных функций. Целое все более становится *«больше суммы отдельных частей»* (что усиливает действие принципа эмерджентности). Еще недавно независимые, универсальные и автономные системы постепенно превращаются в подсистемы системного целого – нового *метауровня*, становясь заодно и объектами его отбора.

В.Ф. Турчин: «С точки зрения функциональной, метасистемный переход состоит в том, что деятельность, являющаяся управляющей на низшем этапе, становится управляемой на высшем этапе, и появляется качественно новый (высший) вид деятельности, заключающийся в управлении деятельностью. Редупликация и отбор приводят к созданию необходимых структур. Первый метасистемный переход, который мы усматриваем в истории животных, это возникновение движения. Интегрируемыми подсистемами являются части клетки, обеспечивающие обмен веществ и размно-

жение. Положение этих частей в пространстве до поры до времени случайно, неуправляемо. Но вот появляются органы, соединяющие остальные части клетки и приводящие их в движение: клеточная мембрана, реснички, жгутики. Происходит метасистемный переход, который можно определить формулой:

*Управление положением = Движение.*

На этом этапе движение неуправляемо, никак не коррелировано с движением внешней среды. Сделать его управляемым – следующая задача природы. Управлять движением – значит сделать его определенной функцией состояния среды. Так возникает раздражимость – изменение состояния каких-то участков клетки под действием внешних факторов и распространение этого изменения на другие участки, в частности, обеспечивающие движение. Итак, формула метасистемного перехода от второго к третьему этапу такова:

*Управление движением = Раздражимость.*

Интеграция клетки с образованием многоклеточного организма также является переходом от системы к метасистеме... Что может означать управление раздражимостью? Очевидно, создание нервной сети, элементы которой, в частности эффекторы, возбуждаются не прямо внешней средой, а через посредство сложной управляющей системы... Когда интегрируемые подсистемы объединяются в метасистеме, то вследствие разделения функций между ними происходит их *специализация*, т.е. приспособление к определенной части деятельности и утрата способности к другим видам деятельности... Этот этап эволюции, мы связали с понятием *сложного рефлекса*. Особенно отчетливо виден факт управления раздражимостью на этом этапе в том, что при наличии цели возбуждение эффекторов зависит не только от состояния внешней среды, но и от этой цели, т.е. от состояния каких-то внутренних нейронов сети. Итак, формула этого метасистемного перехода (от третьего к четвертому этапу):

*Управление раздражимостью = Сложный рефлекс.*

...Управление рефлексамии надо понимать как создание под действием индивидуального опыта любых переменных связей между этими объектами. Такие связи называют *ассоциациями представлений* или просто *ассоциациями*. Термин «представление» понимается здесь в широком смысле – как состояние любых подсистем мозга, в частности классификаторов и эффекторов. Образование ассоциаций мы будем называть ассоциированием (терминология тяжеловатая, зато точная). Итак, пятый этап эволюции – этап ассоциаций. Формула метасистемного перехода на этом этапе:

*Управление рефлексамии = Ассоциирование.*

...Ассоциации образуются между представлениями высшего уровня иерархии. Таким образом, самые общие корреляции во внешней среде, одинаковые для всех времен и всех мест обитания, отражаются в постоянном устройстве нижних уровней классификаторов...

...Появление мыслящих существ, знаменующее начало нового этапа эволюции и даже новой эры – Эры Разума, есть не что иное, как очередной метасистемный переход, происходящий по формуле

*Управление ассоциированием = Мышление.*

...Когда поток впечатлений укладывается в уже существующие модели, наш «внутренний учитель» не видит необходимости менять модель и впечатления проскальзывают без всяких последствий. Это тот случай, когда мы наперед знаем, что будет дальше. Когда же опыт таков, что мы не знаем, что будет дальше, или тем более, если он противоречит модели, то появляются новые ассоциации – модель усложняется...

Возникновение человеческого общества – крупномасштабный метасистемный переход, при котором интегрируемые подсистемы — это целые организмы. В этом плане его можно сравнить с возникновением многоклеточных организмов из одноклеточных. Однако его значение, его революционность неизмеримо больше. И если с чем-то сравнить его, то только с самим актом возникновения жизни. Ибо появление человека означает появление нового механизма усложнения организации материи, нового механизма эволюции Вселенной. До человека развитие и усовершенствование высшего уровня организации – устройства мозга – происходили лишь в результате борьбы за существование и естественного отбора. Это медленный процесс, требующий смены многих поколений. В человеческом обществе развитие языка и культуры является результатом творческих усилий всех его членов. Отбор вариантов, необходимый для усложнения организации материи по методу проб и ошибок, происходит теперь в голове человека...

...Возникновение и развитие человеческого общества знаменуют начало нового (седьмого по нашему счету) этапа эволюции жизни. Функциональная формула метасистемного перехода от шестого к седьмому этапу такова:

*Управление мышлением = Культура.*

Язык входит в культуру в качестве важнейшей составной части, выполняющей функции нервной системы» (Турчин, 2000).

К сказанному необходимо добавить, что представленные В.Ф. Турчиным этапы метасистемного перехода в эволюции человеческого общества, в том числе, обобщают процессы формирования социально-экономической системы любого уровня.

***Метасистемный переход в экономических системах.*** Признаки указанных этапов метасистемного перехода можно разглядеть в развитии экономических систем различных уровней.

В частности, в ходе акционирования предприятий происходит объединение капиталов отдельных собственников (условно они могут быть названы системами  $A_1, A_2, A_3, \dots A_i \dots A_n$ ). Для управления акционерным обществом (товариществом) избирается его управляющий орган – правление (оно может быть названо системой X) (Остром, 2012).

В зависимости от задач, решаемых созданным руководящим органом, он может выполнять различные функции:

- *раздражимости и сложного рефлекса* (адаптации под текущие условия средств достижения цели без изменения самой цели);

- *ассоциирования* (изменения цели в рамках существующей миссии);
- *мышления* (аналитической деятельности, достаточной для изменения миссии организации).

Данный уровень экономической системы требует формирования определенной корпоративной культуры, которая обычно присуща крупным экономическим образованием, где формируется специфический стиль поведения. Здесь существует свой профессиональный язык, свои этические принципы, свой стиль ношения одежды и даже свои особенности проведения досуга. Все вместе формирует то, что называется ёмким словом компетенция (Александров, 2012).

Роль культурной среды в функционировании и развитии экономических систем часто недооценивается. Между тем, она чрезвычайно важна как на микроэкономическом, так и на макроэкономическом уровнях.

Именно культура и язык (понимаемые в самом широком смысле) создают среду, которая является цементирующей, синергетической основой, скрепляющей воедино разрозненные элементы (субъекты) экономической системы.

Говорят, А.С. Пушкин и Т.Г. Шевченко заложили основу современных языков своих наций. Тем самым было сформировано адекватное средство межсубъектных коммуникаций, способствующее реализации синергетической основы на национальном (т.е. надсистемном) уровне. Это послужило предпосылкой и к развитию экономических отношений.

Понимаемый в широком смысле язык предполагает не только вербальную основу общения, но и его содержание. Иными словами, важно не только *как* говорит народ (т.е. при помощи каких символов), но и *о чём* он говорит (т.е. о чем ему интересно говорить). Общие темы общения сближают людей, позволяя им легче находить «общий язык» (т.е. общие решения) и достигать консенсус (компромисс) в различных сферах деятельности (прежде всего, профессиональных). Если людям «не о чём говорить» на бытовые темы, им сложнее долго поддерживать отношения и в сугубо деловых вопросах даже при идеальном знании с обеих сторон формального языка общения. И наоборот, общность интересов часто позволяет «находить общий язык» даже при изъятиях разговорного характера.

Как это ни парадоксально, но те, кого советский режим часто упрекал в антисоветизме и подрыве устоев строя: поэты-барды (и в первую очередь, В. Высоцкий и Б. Акуджава), безымянные создатели и рассказчики анекдотов, писатели-сатирики (и в первую очередь, М. Жванецкий), режиссеры и актеры юмористических фильмов (в большинстве из которых присутствовала значительная доля сатиры), и др. – делали для формирования на одной шестой суши *единой общности «советского народа»* гораздо больше, чем придумавшие это словосочетание и пытавшиеся бороться с «антисоветскими элементами» партийные идеологи и функционеры. Уже на разделённой границами территории язык продолжал по инерции объединять разрываемое центробежными силами социальное и экономическое пространство посредством каких-то нелепых, непонимае-



мых остальным населением Земли анекдотов, поговорок, фраз (типа: «...Настоящих буйных мало – вот и нету вожаков...», «...Нормально, Григорий, – отлично, Константин!..», «Жить хорошо! ...А хорошо жить – ещё лучше!..», «Птичку жалко!..» и т.п.). Они продолжали выполнять роль своеобразных паролей, распознавательных кодов-символов («свой – чужой»), зачастую способствуя нахождению общих точек соприкосновения между экономическими партнёрами там и тогда, когда переставали работать другие объединительные инструменты.

Культура и язык являются *информационными*, а поэтому наименее энергоёмкими и вместе с тем наиболее эффективными средствами *синергетического объединения* социально-экономических систем. В этом плане они являются значительно менее затратными и более эффективными, чем другие возможные средства, скажем, меры *силового воздействия* (спецслужбы, полицейский контроль, армия). Уже в самом названии последние предполагают не только специфический способ воздействия, но и ресурсоёмкость содержания соответствующего аппарата.

## 9.6. Основы системного мышления и системного анализа

*Системное мышление* – это способ восприятия объектов окружающего мира как *целостных систем* во взаимосвязи и развитии всех их составляющих частей.

*Системное мышление* тесным образом связано с *системным анализом*, который является и инструментом, и результатом системного мышления.

*Системный анализ* – совокупность методов и инструментов исследования сложного объекта, в основе которых лежит анализ процесса воспроизводства и развития в пространстве и времени данного объекта как целостной системы и составной части других систем.

Системный анализ строится на ряде основополагающих принципов. Важнейшими из них являются три, которые условно могут быть названы принципами «триады триад». Это значит, что любой исследуемый объект должен рассматриваться в единстве трех направлений анализа, а именно (рис. 9.5):

- *трех начал* воспроизводства объекта в пространстве (материальная основа – информация – синергизм);
- *трех периодов* его эволюции во времени (прошлое – настоящее – будущее);
- *трех иерархических уровней* структурной принадлежности исследуемой сферы (подсистема – система – надсистема).

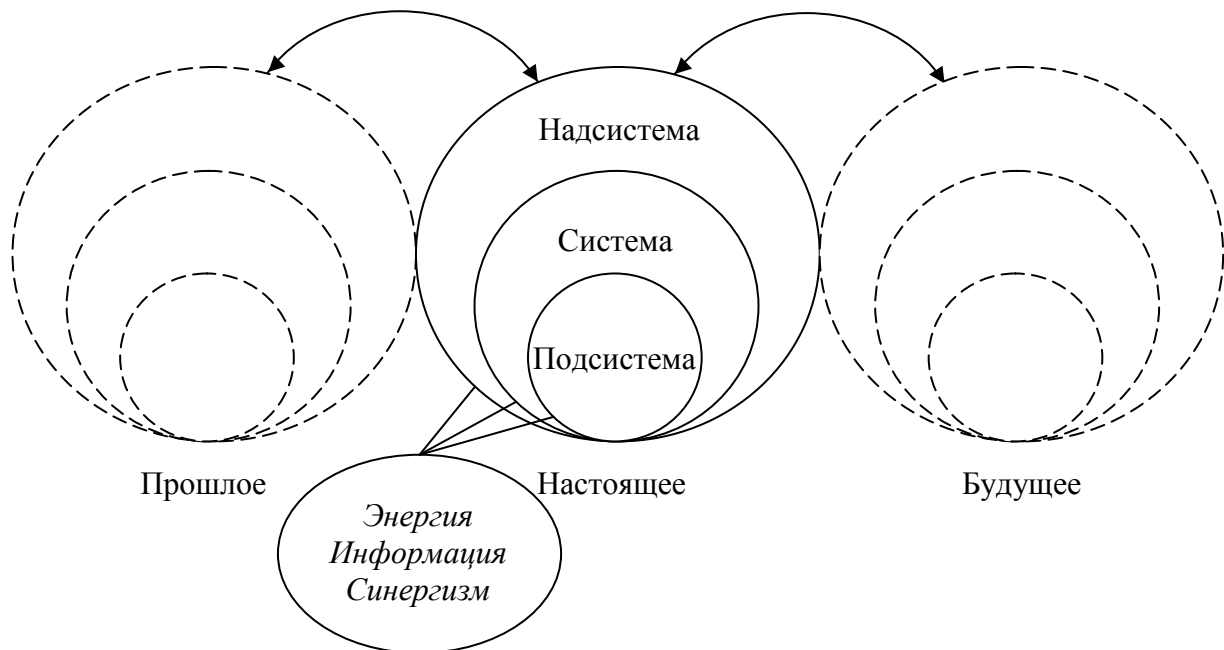


Рис. 9.5. Алгоритм реализации принципов «триады триад» в системном анализе

В научной литературе (Акимова, 2010; Гараедаги, 2010; Меерович и др., 2008; Медоуз, 2010; Хомяков, 2010) рассматриваются и другие принципы системного анализа, которые фактически являются конкретизацией приведенной выше триады ключевых принципов. В числе важнейших частных принципов можно выделить:

- *холистический* (целостный) взгляд на исследуемый предмет во взаимосвязи всех его частей, выполняемых функций, целей функционирования и средств достижения целей;
- учет *реактивности* системы – обратных связей, посредством которых система реагирует на внешнее воздействие;
- *эволюционный подход* – предполагающий постоянное развитие исследуемого объекта во времени;
- *интерактивный подход* – предполагающий постоянное итерационное моделирование поведения исследуемого объекта в зависимости от динамики происходящих событий;
- учет процессов *самоорганизации*, происходящих в исследуемом объекте и в его внешней среде.

Системный анализ активно используется в управлении при решении многих сложных проблем, позволяя значительно снизить ресурсоемкость принимаемых решений. Системный анализ является также основой решения изобретательских задач.

Основоположником теории решения изобретательских задач (ТРИЗ), использующей в качестве методического института системный анализ? яв-

ляется Г.С. Альтшуллер. Он отмечал, что для реализации алгоритма творческого мышления необходим анализ как минимум девяти возможных состояний систем (он условно называл их «экранами»): *системы, подсистемы* (подсистем) и *надсистемы* – в *прошлом, настоящем и будущем* (Альтшуллер, 1986).

Г.И. Иванов: «Видеть систему в будущем – это значит не делать ошибок в настоящем. Видеть систему в прошлом – это значит не делать ошибок в будущем». Г.И. Иванов приводит пример того, как анализ будущего состояния системы может помочь избежать ошибок в настоящем. Одна из драматичных ошибок Робинзона Крузо была связана, как известно, с попыткой строительства лодки. Свалив огромное дерево, он несколько месяцев долбил из него лодку. Когда лодка была готова, Робинзон понял, что не сможет дотащить её до берега. Так и осталась лодка стоять вдали от берега, застывшим памятником несистемного мышления. «А если бы Робинзон подумал о будущих проблемах, он наверняка... перекатил бы свою заготовку, пока она была ещё круглой, поближе к берегу и там бы начал её обрабатывать» (Иванов, 2012).

Г.С. Альтшуллер в своей книге «Найти идею» приводит еще один пример системного анализа, позволяющего перебросить мостик между *прошлым и будущим* системы.

В республике Бангладеш используется 13 миллионов финиковых пальм, из которых добывается сок для производства пальмового сахара. Но для сбора сока необходимо сделать надрез на стволе высоко под самой кроной, приблизительно на 20-метровой высоте.

Попытки найти техническое решение проблемы безопасного подъема рабочих на нужную высоту не увенчались успехом. Альпинистский способ подъема с вырубкой нужных ступенек на стволе приводил к тому, что дерево засыхало. Использование подъемника с выдвижной лестницей было очень затратным и значительно повышало себестоимость добычи сока. И тут проектировщики узнали, что бангладешские крестьяне обладают секретом, позволяющим подниматься на пальму без всяких машин...

Задача не решается, если рассматривать только один системный уровень (пальму) в одном периоде времени (настоящем). Решение становится очевидным, если попытаться заглянуть в прошлое системы. На маленькой пальме (когда она еще не дает сока) легко сделать зарубку – будущую ступеньку. От одной-двух зарубок дерево не погибнет. На следующий год, когда дерево подрастет, – еще несколько зарубок. К тому времени, когда дерево вырастет, на стволе окажется готовая лестница.

Другое решение просматривается, если перейти к анализу *надсистемного* уровня (т.е. не одинокой пальмы, а всей посадки деревьев). Если рядом растет две пальмы, их стволы – почти готовая лестница. Не хватает только веревочных перекладин (Альтшуллер, 1986).

Как мы могли убедиться в приведенном примере, анализ состояния системы в *прошлом* позволяет значительно облегчить задачу управления ею в *будущем*.

**Трехуровневый анализ.** Еще одним важным принципом системного мышления является – *целостный взгляд на совокупность трех уровней*, к которым имеет отношение система. Жесткость (зависимость) связей увеличивается в сторону подсистем и ослабевает в сторону надсистем. Это связано в том числе с тем, что *надсистема* имеет большее число компонентов, изменения в которых могут быть использованы для решения задачи.

То, как можно учитывать *надсистемный* уровень в решении задач, демонстрирует следующий пример. В библиотеке – сотни активных читателей, которые ежедневно приходят за новыми книгами. И вот возникла проблема переезда библиотеки в новое здание. Однако библиотека не имеет ни автомобилей для перевозки книг, ни средств, чтобы оплатить работу грузчиков. Как быть?

Решение может прийти только с *надсистемного* уровня. Уровень *системы* под названием «библиотека» представляет книжный фонд с обслуживающим персоналом. *Надсистему* (кроме самой библиотеки) составляют сотни читателей, которые могут быть использованы для решения задачи. Всем читателям может быть предложено возвращать взятые книги в новое здание библиотеки. Задача решается с минимумом средств (Иванов, 2012).

Очень часто решение задачи облегчается, если для этого задействуются и *подсистемный* и *надсистемный* уровни.

Стационарная морская буровая установка представляет собой платформу, которая стоит на трех или четырех опорах – сваях, закрепленных на дне моря. При работе буровых установок в северных морях зимой возникает серьезная проблема их обледенения. Значительное возрастание веса платформы усугубляется тем, что под действием приливных сил образовавшийся лед постоянно «дышит», перемещаясь то вверх, то вниз. Если он захватит опоры платформы, то установка может быть разрушена.

Был объявлен конкурс на лучшую машину, которая скалывала бы лед с опор платформы. Появились идеи десятков конструкций с резцами (ломами), граблями, скребками и прочими приспособлениями. Некоторые из них были даже изготовлены. Их единственный недостаток состоял в том, что они не работали. Дело в том, что скалывающие органы в виде резцов быстро обрастали глыбой льда и бесполезно скользили рядом с опорой.

Решение было найдено в том, чтобы бороться не со следствием, а с причиной. А причина кроется во внутренних свойствах воды (т.е. в *подсистеме*), которая замерзает при нуле градусов. Следовательно, необхо-

димо при помощи тепла не допустить замерзания воды. Тепло было найдено в избытке в *надсистеме*. Дизельные двигатели, стоящие на платформе и вращающие буровой инструмент, выбрасывают бесполезно в воздух десятки кубометров раскаленных выхлопных газов. Остается только опустить выхлопную трубу в воду рядом с опорой – и проблема решена. Выхлопные газы, поднимаясь вверх, не только обогревают опоры. Их пузырьки, лопааясь на поверхности воды, постоянно перемешивают ее, не давая возможности образоваться монолитному льду. Даже если лед и образуется, он весь пропитается выхлопными газами и будет представлять собой совершенно неопасную рыхлую массу (Иванов, 2012).

Чрезвычайно важно также учитывать основные принципы воспроизводства и самоорганизации систем (см. разделы 1 и 6).

**Экономические аспекты системного анализа.** Системное мышление и системный анализ позволяют значительно снизить издержки проектирования, производства и эксплуатации антропогенных и эколого-экономических систем. Это способствует значительному повышению эффективности экономических процессов. Экономические результаты использования системного анализа могут быть столь впечатляющими, что может казаться, что они достигаются вопреки здравой логике. В частности, традиционные постулаты экономической науки говорят о том, что чем больше удастся сэкономить ресурсов, тем большую цену нужно за это заплатить. Такая закономерность действительно будет соблюдаться, если пытаться достичь результата по каждому отдельно взятому элементу системы без учета влияния на этот процесс других элементов. Если же для достижения определенного результата задействовать возможности всей системы, то экономия *большого количества энергии или ресурсов* может стоить меньше, чем *экономия малого количества*.

Именно системное мышление и системный анализ становятся теми средствами, которые позволяют добиваться большего результата не просто с меньшими затратами, но даже при общем снижении издержек производства и/или эксплуатации системы. Этот эффект авторы книги «Естественный капитализм» (Hawken et al, 1999: Хокен и др, 2002) П. Хокен, Э. Ловинс и Х. Ловинс называют «туннелированием через финансовый барьер».

«Если вы строите дом, вам скажут, что более толстая изоляция, лучшие окна и более эффективные электроприборы – все будет стоить больше, чем нормальные, менее эффективные варианты. Если вы создадите автомобиль, вам скажут, что более легкие материалы и более эффективные двигательные установки стоят дороже. Эти утверждения часто правомерны, но на уровне отдельных компонентов, рассматриваемых в изоляции друг от друга. На графике зависимости «издержки – экономия»,

показанном на рис. 9.3, видно, что когда вы сохраняете большее количество энергии (т.е. когда вы двигаетесь от левого нижнего конца кривой вправо), издержки экономии следующей единицы энергии сначала повышаются по экспоненте вверх. Это носит название "уменьшения доходов". Когда вы доходите до предела рентабельности, вам приходится отказаться от увеличения издержек, потому что они больше не оправдываются получаемыми результатами. Эта часть кривой проясняет общий принцип, что лучшее обычно стоит больше – принцип, который мертвой хваткой пленил наше сознание.

Однако фактическая инженерная практика предоставляет другую возможность. Лишь недавно обнаружена дополнительная часть кривой в правой части графика (рис. 9.3). Здесь дополнительное увеличение экономии энергии может часто «совершить туннельный переход через финансовый барьер», при котором издержки снижаются, а доходы возрастают. Когда за работу берутся знающие инженеры и конструкторы, большие сбережения часто стоят даже меньше, чем малые» (Хокен и др., 2002).

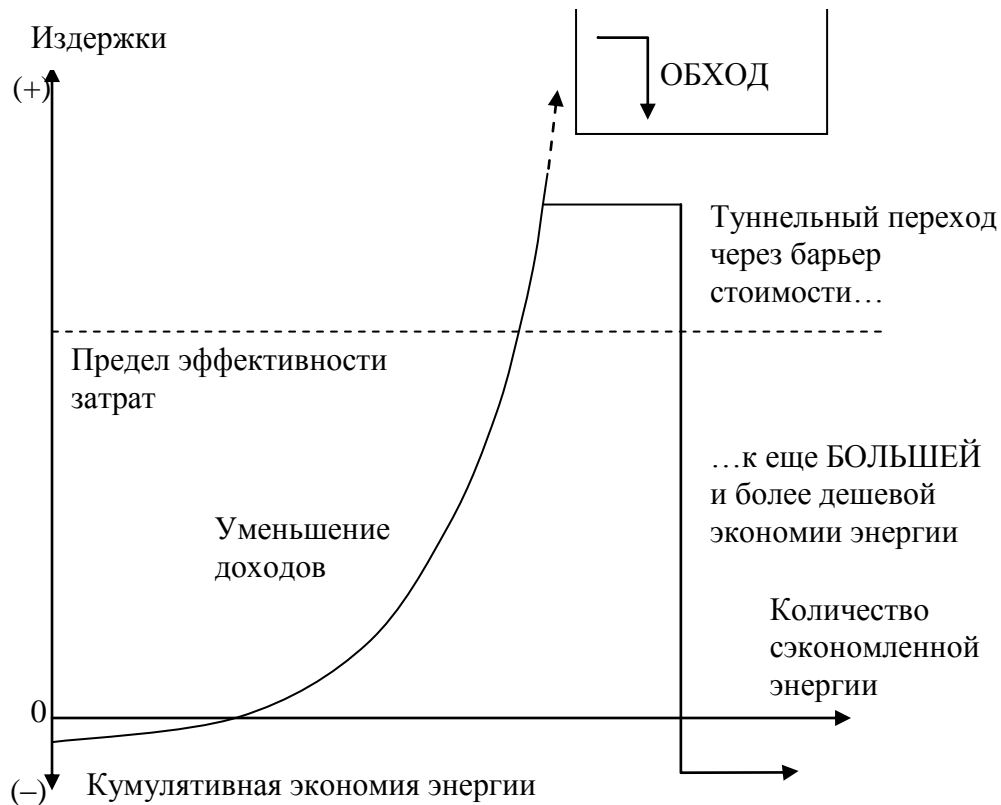


Рис. 9.3. Зависимость издержек от количества сэкономленной энергии

«Хорошо обученный инженер будет руководствоваться следующими тремя заповедями:

- оптимизировать нужно систему в целом.
- все измеримые выгоды должны быть учтены.

- «правильные шаги хороши в нужное время и в нужной последовательности» (там же).

Двигатели потребляют три пятых мировой электроэнергии. Более всего они используются для перекачки жидкостей. Здесь сосредоточена по крайней мере пятая часть их полной мощности. В промышленных насосах основная часть энергии двигателя фактически затрачивается на борьбу с трением. Но трение можно уменьшить, более того – почти устранить, если рассматривать не индивидуальный насос, а в целом откачивающую систему, частью которой он является...

В 1997 г. ведущий американский производитель ковров – компания «Интерфейс» – строила фабрику в Шанхае. Один из производственных процессов требовал применения 14 насосов. При оптимизации проекта специалисты известной западной фирмы определили, что мощность всех насосов должна составлять 95 л.с. Но свежий взгляд инженера компании «Интерфейс» голландца Яна Шилхэма, применившего методы сингапурского эксперта по эффективности Ли Энглока, позволил сократить мощность насосной системы всего лишь до 7 л.с. То есть экономия составила – 92%, или 12 раз. При этом капитальные затраты уменьшились, а характеристики проекта улучшились во всех отношениях».

Авторы книги подробно анализируют содержание осуществленных мер и их экономические результаты. Новое техническое решение потребовало двух изменений в проекте. Во-первых, Шилхэм выбрал трубы большего диаметра и маленькие насосы вместо труб малого диаметра и больших насосов, предусмотренных первоначальным проектом. Трение зависит от диаметра трубы примерно в пятой степени, поэтому увеличение диаметра труб на 50% снижает трение в них на 86%. В этом случае системе необходимо меньше энергии на перекачку жидкостей – насосы и двигатели меньших размеров успешно справляются с трением. Раньше это решение не рассматривалось в силу простого обстоятельства: экономическое обоснование решений учитывало только локальные затраты и результаты без учета общесистемных эффектов. В частности, удорожание системы за счет применения труб большего диаметра сравнивалось только с возможным снижением издержек за счет экономии энергии при работе насосов. Игнорировалось *изменение издержек, обусловленное изменением размеров* оборудования. А оно связано со снижением капитальных затрат на приобретение и установку оборудования: насосов, двигателей, цепей привода от двигателей, компонентов подачи электроэнергии. Все это необходимо, чтобы преодолеть трение в трубах.

Второе направление оптимизации было связано с изменением *порядка* установки оборудования. Обычно оборудование устанавливается в удобных местах, а затем необходимые точки связываются коммуникациями (трубами). Часто это обуславливает избыточные изгибы в избыточную длину труб, что повышает трение в системе в 3 – 6 раз по сравнению с оптимальным состоянием коммуникаций. Кстати, рабочие-монтажники всячески «продвигают» неэффективные схемы монтажа, так как это гарантирует дополнительную работу и дополнительные заработки.

Новая схема монтажа кардинально изменила порядок установки оборудования: сначала прокладывались трубы, а потом монтировались

насосы и другие технические средства. В результате трубы стали короткими и прямыми, а не длинными и изогнутыми. Это позволило дополнительно снизить трение и выбрать еще меньшие и более дешевые насосы, двигатели, инверторы и детали электропроводки.

В итоге использование труб большего диаметра, а также их оптимальное расположение позволило:

- 1) снизить на 92 % затраты энергии на работу насосов;
- 2) существенно уменьшить капитальные затраты на оборудование;
- 3) применить более простую конструкцию оборудования и схему его монтажа, что повысило надежность и облегчило обслуживание;
- 4) ускорить монтаж оборудования;
- 5) уменьшить используемую площадь;
- 6) облегчить и удешевить процесс теплоизоляции за счет упрощенной схемы монтажа труб, что позволило снизить потери тепла (Хокен и др., 2002).

Приведенный пример наглядно иллюстрирует ряд важных положений.

Во-первых, оптимизировать необходимо не отдельные компоненты системы (например, трубы, насосы или энергозатраты) в отрыве друг от друга, а всю систему в целом – сразу по многим параметрам.

Во-вторых, широкомасштабное системное мышление должно сочетаться с конкретным анализом и локальными действиями на местах. Это правило, в частности, реализовано в формулировке одного из принципов устойчивого развития: «Думай глобально – действуй локально».

Системный анализ служит основой для принятия управленческих решений. В процесс подготовки принимаемого решения входит:

- *формулировка проблемы* (целей и возможностей решения);
- *выделение систем* (объектов исследования), к которым относятся данная проблема;
- *выбор и формулировка альтернатив*;
- *формирование моделей* для анализа поведения системы и действия обратных связей;
- *разработка критериальной основы* выбора решений;
- *анализ показателей* исследуемых альтернатив поведения системы;
- *обоснование выводов* по рекомендуемому решению;
- *корректировки* в силу возможных изменений ситуации (новая итерация всего процесса подготовки принятия решения).

Таким образом, системный анализ является частью современной методологии управления. Принимаемые на его основе решения позволяют значительно повысить эффективность функционирования технических и хозяйственных систем.



## Глава 10

### Этическая компонента как фактор развития социально-экономических систем

#### 10.1. Предпосылки усиления роли нравственности в современном обществе

**Роль нравственности.** Благополучие человека будущего зависит от *ежесекундного* поведения миллиардов жителей планеты в настоящем и всегда будет держаться на *внутренних* этических устоях и запретах конкретных людей, их способности находить компромисс между своими эгоистическими интересами и заботой о будущих поколениях.

Однако шансы, что конкретный человек сможет позаботиться о будущих поколениях, будут больше, если этот человек сам не будет находиться на грани физического выживания. Этические установки индивида самым тесным образом зависят от уровня социально-экономического развития. Иными словами, нравственность индивидуальная оказывается связанной с нравственностью всего общества.

Нравственные аспекты, которые на протяжении многих веков оставались предметом исследования отдельных философов, сегодня, при переходе человеческой цивилизации от индустриального к информационному обществу, превращаются в необходимые условия выживания всего человечества. По меткому выражению Сергея Лазарева, «этика – это роскошь *вчера*, необходимость *сегодня*, единственное условие для выживания *завтра*» (Кротов, 1995, с. 428).

К пониманию важной роли нравственных устоев в существовании и развитии общества человечество стало подходить уже давно. Еще в трактате китайских философов «Мо Дзы» (I–II век до н.э.) в качестве ключевых компонентов совершенного человеческого общества рассматривались именно этические компоненты. «Всеобщая выгода и всеобщая любовь приносят Поднебесной большую пользу». Моизм поставил важную проблему о соотношении общего и частного интересов: «Всеобщая любовь не исключает любви к себе, но нужно одинаково любить других людей и себя» (Всемирная, 1987, с. 109).

**Причины возрастания роли нравственности.** Какие же причины обусловили возрастание роли *нравственности* в наши дни? Их несколько. Назовем лишь наиболее существенные, с нашей точки зрения.

**1. Возросшие масштабы технической мощи человечества.** По своей энергетической мощности созданные человеком технические си-

стемы стали сопоставимыми с природными факторами. В частности, производство энергии находится в опасной близости к критическому порогу разрушения естественной энергосистемы планеты. Процессы нарушения природной среды впервые в истории человечества стали достигать масштабов глобальных экологических катастроф. В последние годы серьезную тревогу вызывают не локальные, а глобальные экологические проблемы: сохранение климата, разрушение озонового слоя, потеря биологического разнообразия.

Если еще вчера гарантом сохранения природы оставалась техническая неспособность человека ее разрушить, то сегодня подобного барьера уже не существует. Лозунгом дня стала фраза юмориста: «Человек все может, но не следует ему этого позволять».

**2. Резкий рост индивидуальной технической вооруженности индивидуума.** Возросла не только интегральная мощь техногенных систем. Неизмеримо выросла техническая вооруженность каждого человека. То, что раньше доставалось ценой колоссальных затрат труда или напряженных умственных усилий, можно получить легким нажатием кнопки, педали, рычага, курка. Значительно больших усилий воли или ума требуется чтобы удержаться от актов разрушения природы, чем, чтобы их осуществить.

Вместе с техническими средствами каждый член общества получил в свои руки *индивидуальную свободу* использования этих технических средств. Сегодня общество практически не в состоянии контролировать направления использования каждым его членом тех или иных технических средств. Еще страшней, если вместе с технической мощью в руках человека оказывается власть и полномочия принятия стратегических решений. Последней чертой становится совесть и нравственные устои каждого индивида.

Насколько важен этот момент, убеждают многочисленные факты экологического вандализма.

- В произведениях писателей В. Астафьева, Н.Никонова, Б. Васильева, В. Распутина читаем о страшных явлениях экологической экспансии человека, когда в руках нравственно немощных личностей оказывается техническая мощь колоссальной разрушительной силы: вооруженный динамитом рыбный браконьер на быстроходной моторке, потрошащий ради икры тонны нерестящейся рыбы; вооруженные бензопилами заготовщики кедрового ореха, сводящие за сезон сотни гектаров кедровых лесов; охотники, выкуривающие барсуков из нор выхлопными трубами автомобилей, и многое другое. Еще страшнее осознавать, что эти жуткие факты – уже вчерашний день безнравственной экодеструкции, ибо технический прогресс происходит не только в производстве, но и в браконьерском промысле.

- Сегодня уже приходится читать о страшных фактах охоты на диких животных с вертолетов. Как трудно соперничать беспомощным «братьям

меньшим» с человеком, вооруженным вертолетом и современным оружием (например, автоматами Калашникова). Угроза нависла над всеми крупными животными Крайнего Севера, особенно уязвимыми на его совершенно открытых ландшафтах.

• «Поразительна своей привычностью фраза «промышленный отстрел диких животных». Но она может обернуться ужасающей сценой кровавого истребления несчастных беззащитных сайгаков и волков: по бескрайней степи несется живое море обезумевших от ужаса животных, преследуемое стремительными автомобильными чудовищами и расстреливаемое из автоматов озверевшими нелюдями. Эта циничная вакханалия садизма преследует, по бюрократическим сводкам, вполне благопристойную цель: решение вопросов заготовки мяса, план по которому район не выполнил из-за организационной беспомощности, халатности и лени (Ч. Айтматов. «Плаха»). Еще одна прореха в нравственности Человека, латаемая кровавым лоскутом Природы?

...И вспоминаются другие примеры осторожной поступи человека, вооруженного технической мощью. Огромные трубы нефтепроводов, чтобы не мешать нересту рыбы, несмотря на значительное увеличение затрат, карабкаются, приподнимаясь, через русла рек, а не ложатся на удобное для них дно. Лесничества, где во время сезонов вынашивания самками потомства запрещаются «шумные» виды работ, например, бензопилой. Деликатность авиации, избегающей летать над стойбищами морских котиков во время появления потомства. Когда-то губернатор Астрахани запрещал пасхальные перезвоны колоколов, чтобы не потревожить рыбу во время нереста. Сейчас в Украине на многих реках запрещено использование моторных лодок.

Безусловно, браконьеры нравственно отвратительны в своем ремесле. Болью отдается в сердце читателей смерть живых существ – лебедей (Б. Васильев. «Не стреляйте в белых лебедей»), матери-оленихи (Ч. Айтматов. «Белый пароход»), сайгаков и волчат (Ч. Айтматов. «Плаха»), матери-китихи (Ю. Рытхэу. «Когда киты уходят»).

Однако есть и другие браконьеры. Это они ради собственной прибыли застраивают скверы и парки, возводят гаражи на детских площадках, приватизируют берега водоемов, блокируя доступ к ним другим людям.

Получается, что *самый страшный браконьер – это тот, который живет в душе человека.*

**3. Информационная уязвимость современной человеческой цивилизации.** С появлением на Земле человека Природе планеты была дарована возможность самой производить информационные программы-коды, сознательно управляя своей деятельностью. Они прошли колоссальный путь от примитивных планов, регламентирующих первые трудовые акты чело-

века, до сложнейших автоматизированных программ, управляющих уникальными техническими комплексами, реализующими процессы жизнеобеспечения всей человеческой цивилизации (Барбур, 1998).

Наглядно продемонстрировала ту роль, которую играют компьютерные программы в современном обществе, "проблема 2000 года". Сбой только одной цифры (!) в компьютерной программе может парализовать жизненно важные узлы целых стран: снабжение водой, продуктами питания, электроэнергией; транспорт; связь, банковскую систему и т.д. Одновременно возрастают нравственные требования к людям, ежесекундно принимающим решения и производящим действия по контролю за текущими процессами жизнеобеспечения человека.

Это сегодня для террористической атаки на общество, наподобие той, которая произошла 11 сентября 2001 года, необходимы камикадзе-самоубийцы. Завтра достаточно будет «взлома» компьютерной системы самолета или диспетчерской службы аэропорта одним хакером. Усиление технической мощи современного человека и его информационная уязвимость не случайно идут в ногу. Человек информационно уже не справляется с технической мощью, которую создал сам.

**4. Интеграция человечества, происходящая как на локальном, так и глобальном уровне.** В своей деятельности человечество все больше ассоциируется (объединяется). Это ведет к тому, что любой результат деятельности любого человека является все больше результатом совместной деятельности многих людей, которые осознанно или неосознанно выступают партнерами совместного творческого процесса. Его результаты будут тем успешнее, чем в большей степени люди начнут осознавать эту свою взаимосвязь, взаимозависимость и взаимообусловленность, вырабатывая навыки, привычки, идеологию и институциональные механизмы корпоративной жизни и деятельности.

С формированием Интернета возникла единая коммуникационная структура, связывающая воедино всех жителей Земли. Процессы локальной и региональной интеграции получили логическое завершение, дав мощный импульс *глобализации*, которая превращает всех обитателей планеты в единый экипаж космического корабля Земля с единой системой жизнеобеспечения под названием «биосфера».

Арабские революции 2011 – 2012 годов показали потенциальные возможности социальных сетей в *манипулировании* мнением большого числа народных масс. Это значительно повышает актуальность нравственных устоев и тех, кто влияет, и тех, на кого оказывается воздействие.

**5. Индивидуализация личности.** Процессы интеграции человечества, отнюдь, не означают углубление унификации (т.е. стандартизацию) от-

дельных личностей. Как раз наоборот, увеличение технической (энергетической) и информационной вооруженности человека неизбежно будет вести к усилению его индивидуального творческого потенциала. Результаты его реализации будут тем выше, чем нравственнее будут социальные устои общества, чем толерантнее оно будет относиться к развитию индивидуальных творческих способностей каждой личности.

## 10.2. Подходы к формированию понятия нравственности

**Понятие нравственности.** Несмотря на кажущуюся очевидность, понятие *нравственности* (морали) является одним из наиболее глубоких и сложных для восприятия. Общепринятые определения нравственности, с нашей точки зрения, не затрагивают глубинной сущности данной категории. Точнее, уже не отражают потребностей ее современного восприятия.

**Мораль (нравственность),** согласно энциклопедическому определению, – 1) социальный институт, система норм, санкций, оценок, предписаний, образцов поведения, выполняющих функции социального контроля и регулирования социальных отношений в той или иной социальной группе, обществе; 2) совокупность потребностей, установок индивида поступать в соответствии с принятыми в данном обществе представлениями о добре и зле; 3) одна из форм общественного сознания" (Социологический, 1998).

**Этика,** соответственно, рассматривается как: 1) наука (учение) о морали, ее сущности, структуре, функциях, законах, ее историческом развитии и роли в общественной жизни; 2) система норм нравственного поведения индивида, предписываемых его общественным или профессиональным статусом, а также какого-либо класса, социальной или профессиональной группы в целом.

Представляется, что основным изъяном данных определений является то, что в них отсутствует даже намек на критериальную основу, своеобразную шкалу измерения уровня *нравственности*, в частности, критерии отличия "*нравственного*" и "*безнравственного*", "*нравственности*" и "*безнравственности*".

По всей вероятности, подобной точкой отсчета могла бы стать степень гармонизации личных интересов каждого индивида с интересами всего коллектива (а точнее, других членов общества/сообщества). Очевидно, *поведение индивида* можно считать тем нравственнее, чем полнее он приносит пользу другим членам общества, а *устои общества* тем нравственнее, чем полнее они дают возможность раскрыться каждой индивидуальности.

Нравственность (в широком контексте) можно определить как сочетание, с одной стороны, *осознанной индивидом устойчивой потребности учитывать в своем поведении интересы других членов сообщества и, с другой*, – действующей в сообществе системы устоев, обуславливающей учет интересов каждого члена сообщества.

Предполагается, что оба рассматриваемых в определении явления взаимосвязаны: *индивидуальный альтруизм* может раскрыться в полной мере лишь в обстановке, когда будет встречать ответную реакцию со стороны других сограждан, и все сообщество способно будет проявлять *заботу о каждом своем члене*. В свою очередь, нравственное общество может сложиться лишь из индивидуальных "вкладов" его членов.

**Проблемы и противоречия.** Приведенные положения оставляют ряд вопросов, главные из них заключаются в следующем.

*Первое.* Уместно ли распространять вышеприведенное понятие нравственности за рамки человеческого общества, то есть переносить его на отношения внутри сообществ других биологических видов?

Обычно в среде философов и социологов принято говорить о нравственности только применительно к человеческому обществу. Оставим специалистам возможность ответить на рассматриваемый вопрос. Сами же воспользуемся для данного специфического случая термином "*пранравственность*", попытавшись спроектировать на него вышеприведенное определение.

Видимо, нет оснований сомневаться, что отвечающая содержащимся в нем выкладкам *пранравственность* присутствует у многих видов социальных животных (пчел, муравьев, птиц, волков, дельфинов и др.), где отдельные особи испытывают *устойчивую потребность приносить общественную пользу* (порой в ущерб собственным интересам, а часто и жизни). И это сопровождается *заботой всего сообщества* (муравейника, роя, стаи) *о каждом его члене* (Эфроимсон, 2004).

Подобная способность отдельных особей добровольно подчинять себя интересам сообщества, то есть своеобразная "первичная" нравственность, является существенным фактором выживания конкретного биологического вида в ходе естественного отбора.

В Биологическом энциклопедическом словаре читаем: "Отбор может воздействовать не только на отдельные организмы (отбор индивидуальный), но и на целые группировки (так называемый групповой отбор). В последнем случае могут отбираться такие признаки, которые полезны не их обладателям-особям, а всей биологической группе. Таким образом, "поощряется" коллективный альтруизм. Например, могут "отбираться" птицы, склонные к крикам тревоги: рискуя быть обнаруженными, они спасают всю стаю (Биологический, 1989). Таким образом, при помощи естествен-

ного отбора наследственно передаются важнейшие свойства эволюции биологического вида, о чем мы также говорили в главе 5.

Как-то в конце 1980-х годов тогда очень популярная телевизионная программа «Взгляд» показала пронзительный сюжет «Маугли».

Отловленный в Казахских степях из стаи волков малолетним мальчиком современный «Маугли» за 30 лет научился неплохо (хотя и с некоторыми дефектами речи) говорить по-русски и даже читать и писать. Но главный вопрос не в его умственных способностях, которые, как показало интервью с журналистами, были вполне адекватными требованиями жизни в обществе. Главный вопрос заключался как раз в нравственной способности общества принять ответственность за судьбу существа, которое оно (общество) насильственно вырвало из привычной среды обитания. Эксыну природы пришлось навсегда поселиться в боксе психиатрической больницы, за высоким забором.

Перед объективом камеры «Маугли» спокойно рассказывал о своем житье-бытье. Когда был задан вопрос, помнит ли он свою жизнь в дикой природе, глаза почти сорокалетнего мужчины увлажнились. Конечно, он помнил своих добрых, ласковых и любящих «маму» и «папу». Да, именно так он называл волков, вырастивших его. Они до конца сражались с охотниками и проклятой сеткой, брошенной не на них, а на их «усыновленное» дитя, которое они любили, как родное существо. Волки в конечном счете погибли, но не бросили беззащитного члена своей семьи, своего сообщества...

Без ответа остался вопрос, где здесь «нравственность», и где «пранравственность»?..

**Второе.** *Следует ли распространять отношение нравственности на межвидовые связи? В частности, считать ли человеку другие биологические виды членами своего сообщества.*

Одно из определений *экологической этики* – "область исследований, предметом которой является обоснование и разработка этических принципов и норм, регулирующих отношение человека к природе" (Социологический, 1998).

Следует отметить, что дикой природе присуща определенная межвидовая толерантность (то, что нами названо *пранравственностью*) в той мере, в какой это затрагивает (или, что, то же самое, не затрагивает) жизненные интересы каждого из видов (Лосский, 1991). Натуралисты часто отмечают очень осторожное отношение хищников к своим жертвам, в том смысле, что существует некий "кодекс", который не только предупреждает немотивированные жизненными потребностями убийства, но и способствует интуитивному взаимному стремлению биологических видов к улучшению физического состояния обеих сторон.

В частности, в литературе многократно отмечалась выборочная (санитарная) отбраковка хищниками своих жертв (например, выбираются больные и старые особи), что способствует интенсификации естественного отбора и улучшению состояния популяции. Некоторые натуралисты даже рассказывают об удивительных фактах взаимного сосуществования хищников и жертв. Отмечены случаи, когда волки разгуливали среди стада оленей при абсолютно спокойном поведении последних.

Создав ошеломляющее разнообразие жизни, природа побеспокоилась о его сохранении. Взаимозависимость всего живого на Земле диктует принципы своеобразного неосознанного "уважения" к чужому проявлению жизни. Даже наблюдаемые акты "жестокости", например, хищников по отношению к жертве, являются способом проявления необходимости существования природных трофических цепей и в конечном счете служат для поддержания популяций как хищников, так и их жертв.

На ранних стадиях своего развития человек довольно последовательно соблюдал своеобразную этику природы, при которой выдерживается уважение не только к своим соплеменникам, но и к соседям по экосистеме.

Знаменитый ДерсуУзала В.К. Арсеньева осудил путешественника, когда тот выбросил в костер остатки ужина:

«– Зачем бросаешь мясо в огонь? – спросил он меня недовольным тоном. – Как можно его напрасно жечь! Наша завтра уехали, сюда другой люди ходи – кушай. В огонь мясо бросай, его так пропади.

– Кто сюда другой придет? – спросил я его.

– Как кто? – удивился он. – Енот ходи, барсук или ворона; ворона нет – мышь ходи, мышь нет – муравей ходи. В тайге много разных люди есть».

Старый охотник, как любой человек мифологического сознания, относится ко всем детям Природы, как к кровным родственникам. На этом основана его трогательная любовь и забота к обитателям тайги, в этом проявляется его высокая, хотя и своеобразная нравственность.

Современный человек занимает верхний уровень экологической пирамиды во всех отношениях: и в смысле замыкающего звена трофических (пищевых) цепей, и в смысле единственного биологического вида, который волей судьбы в состоянии принять на себя ответственность за происходящие на Земле процессы. Как здесь не вспомнить гениальную фразу Антуана де Сент-Экзюпери, вложенную в уста мудрого Лиса: "Мы в ответе за тех, кого приручаем".

Этот экологический гуманизм, эта ответственность за судьбы братьев наших меньших нужна не только, а возможно, не столько им, сколько самому человеку. Дело здесь не только в экологической ценности каждого биологического вида, составляющего звено единой экосистемы Земли (что



само по себе чрезвычайно важно). Просто, не сохранив души, не спасешь тело. Не построив крепкий фундамент нравственных устоев, не научившись уважать любое проявление жизни, человек вряд ли выживет в жестких условиях грядущей "экономики космонавтов". Так назвал К. Боулдинг (Боулдинг, 1977) состояние производственной системы Земли, в которой численность жителей достигнет предела ёмкости глобальной экосистемы планеты, способной обеспечить жизненные функции. Земляне превращаются в единый экипаж космического корабля Земля, на котором нет свободных ресурсов и резервуаров для отходов, а значит, производственная деятельность должна быть обеспечена на основе рециркуляционных технологий по замкнутым схемам. В этих условиях в экипаж (как в Ковчег Ноя) неизбежно должны быть включены не только люди, но и все *биологические виды*, образующие единую репродуктивную систему (биосферу) планеты.

Или, так же как ДерсуУзала, мы должны назвать людьми все биологические виды, живущие на Земле.

*Третье. На какой временной период следует распространять одно из ключевых понятий, входящих в определение, – "сообщество"?*

Это еще один вопрос, на который предстоит ответить, формируя определение нравственности. Рассматривать ли его только в пространственных координатах (иными словами, лишь в рамках ныне живущих поколений) либо разворачивать и на будущие поколения.

Определение *устойчивого развития*, сформулированное на Рио-конференции, однозначно разделяет второй подход. Лишь в рамках формирования основ "многомерной" (пространственно-временной) нравственности могут быть решены не только глобальные проблемы (в частности, сохранение климата и сбережение биоразнообразия), но и большинство локальных экологических проблем.

Только так – в свете интересов будущих поколений – становится очевидной целесообразность любых экологических программ, например, создания заповедников, формирования рекреационных зон, пр.. В конце концов, лишь в рамках такой нравственности можно предусматривать даже обычную посадку деревьев, ведь, пока они вырастут, большинство принимающих хозяйственные решения (те, в чьих руках находится распределение инвестиций) будут уже, в лучшем случае, на пенсии.

### **10.3. Экономическое измерение нравственности**

**Нравственность как экономическая категория.** Было бы неверным полагать, что нравственность – категория, которая находится исключительно в сфере интересов философов или социологов и имеет прикладное

значение лишь с точки зрения идеологического обеспечения происходящих в обществе процессов. Нравственность является также *экономической категорией*, глубинное экономическое содержание которой до конца еще не осознано.

Нравственный *Закон Любви*, который на новой качественной основе был сформирован в рамках христианской философии, является в том числе и *экономическим законом*, знание и использование которого может значительно ускорить процессы общественного развития. Этот закон столь же объективен, как, например, закон всемирного тяготения, но объективность его человечество до сих пор в полной мере не осознало. Возможно потому, что этот закон действует не в физической среде, а в обществе и не имеет четких математических интерпретаций (как, кстати говоря, до сих пор вообще не существует его нетеологической формулировки), возникает иллюзия необязательности его действия.

Незнание законов не освобождает никого от их действия. В данном случае из-за непонимания этой великой организующей силы общественной жизни человечество не одно тысячелетие блуждает во мраке войн, недоверия, массового воровства и нищеты.

Как известно, теологическая формулировка Закона Любви – *"поступай с другими так, как хочешь, чтобы поступали с тобой"*. К сожалению, до сих пор считается, что поле действия этого закона и его осмысление ограничиваются теологической сферой. Между тем, этот закон имеет значительное прикладное значение во всех сферах общественной жизни, в том числе и в экономике. В табл. 10.1 представлены теоретические положения, знаменующие основные вехи в осознании человечеством экономической роли *нравственности*.

Таблица 10.1. Подходы к интерпретации экономического значения нравственности

Автор (название)	Время возникновения	Основные положения
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
Христос Христианский Закон Любви	<b>I в.</b>	Поступай с другими так, как хочешь, чтобы поступали с тобой.
<b>Р. Эмерсон</b>	<b>XIX в.</b>	Нравственность – это направление воли на цели общие, всемирные... Нравственен тот, чья цель может быть поставлена целью всех разумных существ (Борохов Э., 1998).
<b>Г. Гегель</b>	<b>XVIII–XIX вв.</b>	Нравственность – это разум воли (там же).

## Продолжение таблицы 10.1.

1	2	3
К. Гельвецкий	XVIII в.	Что такое нравственность? Наука о соглашениях, придуманных людьми для того, чтобы совместно жить наиболее счастливым образом (там же).
П. Гольбах	XVIII в.	Нравственность есть наука об отношениях, существующих между людьми, и об обязательствах, вытекающих из этих отношений (там же).
Этика предпринимательства	XX в.	Совокупность нравственных норм поведения субъектов рыночной экономики, позволяющих достичь максимально возможного соответствия индивидуалистических целевых функций хозяйствующих субъектов общественным интересам, а также способствующих созданию адекватной (предсказуемой) среды для функционирования основных институтов рынка (Экономическая, 1999).
Трактат Мо Ди (Китай)	II–III вв. до н.э.	Всеобщая выгода и всеобщая любовь приносят поднебесной большую пользу (Мудрецы, 2003).
Поздние моисты (Китай)	II в. до н.э.	Всеобщая любовь – равноправные отношения между людьми, всеобщая польза – сумма отдельных интересов. Взаимосвязь любви и пользы: стремление принести конкретному человеку такую пользу, которая полезна именно ему (Всемирная, 1987).
Ю. Б. Геймер и И. А. Ватель, ВЦ АН СССР Путешественники в одной лодке	XX в.	В обществе и природе существуют определенного класса ситуации, когда имеет место некоторая монотонная зависимость степени достижения общей цели ("доплыть до берега") от вкладов отдельных путешественников в "общий котел": чем больше туда будет вложено ресурсов, тем быстрее и легче будет достигнута общая цель (Моисеев, 1985).
П. П. Бобровский	XX в.	Все для человека, как и человек для всего (Бобровский, 1973).
Парето-оптимум	XX в.	Положение, в котором невозможно улучшить чье-либо благосостояние путем трансформации товаров и услуг в процессе производства или обмена без ущерба для благосостояния какого-либо другого индивида (Экономическая, 1999).

Продолжение таблицы 10.1.

1	2	3
Парето-оптимальное перераспределение.	XX в.	Понятие теории всеобщего благосостояния – перераспределение дохода или богатства от одного индивидуума к другому, при котором увеличивается полезность и удовлетворение и донора, и реципиента (напр. в результате морального удовлетворения первого из них от его благотворительной деятельности) (Pareto, 1971).
Н. П. Шмелев	XX в.	Все, что безнравственно – неэффективно; все, что неэффективно – безнравственно (Шмелев, 1987).
А. Маршалл	XX–XXI в.	Для полной отдачи в труде нужны три жизненно необходимые вещи: свобода, надежда и изменения", "Способности человека так же важны в качестве средств производства, как и любой другой вид капитала" (Маршалл, 1993).
Григорий Сковорода	XVIII в.	Нужность не трудна, трудность не нужна (Сковорода, 1973).

Без учета этических проблем не могут быть разрешены базовые вопросы экономики: «Что производить?» «Как производить?» «Для кого производить?» (рис. 10.1.) (Бурлакова и др., 2007).



Рис. 10.1. Основные вопросы экономики с учетом этической компоненты

В чем же экономическое значение нравственности?

**Экономические функции нравственности.** В первом приближении основные экономические функции нравственности могут быть очерчены следующими положениями:

1. Структурообразующий фактор.
2. Средообразующий фактор.
3. Фактор поддержания гомеостаза системы.
4. Фактор, обеспечивающий безопасность человечества.
5. Фактор прогрессивной трансформации экономической системы.
6. Фактор повышения эффективности общественного труда.
7. Фактор максимизации индивидуального творческого потенциала.

Попытаемся хотя бы обозначить содержательную основу указанных функций.

**Структурообразующий фактор.** Нравственность является решающим интегрирующим фактором реализации синергетических связей и формирования экономических субъектов любых уровней: от самого низкого (семья и предприятие) до самого высокого (уровень национальной экономики).

В свое время Н.Н. Моисеев обращал внимание на различие механизмов, обеспечивающих организацию сообществ в животном мире и человеческом обществе. В животном мире поведение отдельных особей, направленное на сохранение популяции в целом (в том числе, за счет индивидуальной жертвенности), «закодировано» на генетическом уровне. У человека же, на что мы обращали внимание в главе 5, включаются уже и социальные механизмы передачи наследственной информации.

Н.Н. Моисеев: «У человека эти «поведенческие инстинкты» уже не столько инстинкты, сколько результат воспитания и его собственной разумной деятельности, уклада и правил функционирования общества в целом» (Моисеев, 1985).

Нет, видимо, нужды дополнительно объяснять, какую роль в формировании правил, по которым функционирует общество, играют *нравственные устои*. В частности, деятельность экономических систем строится в значительной части на доверии: к производителю, потребителю, рекламе, качеству товаров, банковской системе, валютным системам, пр. (Институт, 2012; Степаненко, 2008).

**Средообразующий фактор.** Отношение индивида или экономического субъекта к окружающим индивидам или экономическим субъектам является не чем иным, как "выбросом" данной системы во внешнюю (окружающую) среду. От того, что выбрасывается, зависит состояние

среды, в которой предстоит существовать данной системе уже в ближайшем будущем.

*"Выброс" вредных "агентов" ведет к загрязнению среды, "выброс" доброкачественных – к ее облагораживанию.*

Человечество с трудом продвигается к постижению истины о вреде "загрязнения среды" даже на, казалось бы, очевидных примерах экологических проблем, когда упомянутый *выброс* приобретает материальную форму непосредственных потоков вещественно-энергетической субстанции (когда слово *выброс* можно употреблять в буквальном смысле, т.е. без кавычек).

Еще сложнее прийти к постижению реальности информационного "выброса", ведущего к нравственному загрязнению социальной среды. Очень тонко эту параллель между материальной и информационной формой взаимодействия системы со средой в одном из своих монологов выразил М. Жванецкий: *"...наговорил – не стой в этом всё. Отойди в сторону"*.

Обращаясь к *экономической системе*, можно сказать, что безнравственное поведение экономического субъекта рано или поздно приведет к разбалансировке всей системы. Например, основанное на безнравственном поведении обогащение человека или субъекта экономической системы рано или поздно приведет к обеднению других. Это путь развития "по костям и трупам", что рано или поздно вернется "бумерангом" к инициатору безнравственной акции или его последователям.

Жизнь среди *информационных отходов* безнравственных действий (обворованных, оболганных, обездоленных, обозленных, бесправных и готовых на всё людей) сродни существованию среди материальных отбросов жизнедеятельности. И наоборот, постепенное формирование нравственной среды жизни и деятельности человека в обстановке взаимоуважения, взаимодоверия, четкого соблюдения прав и обязанностей (в соответствии с Законом Любви) создает условия физического и душевного развития человека, способствуя наиболее полному раскрытию его творческого потенциала.

То, что это реально и осуществимо на практике доказывает опыт отдельных сообществ. В качестве примера можно назвать почти полувековой период деятельности на территории Украины основанного Н.Н. Неплюевым Крестовоздвиженского Трудового Братства (Мельник и др., 2010; Мельник, 2013).

Именно этот момент, как нам кажется, отражен в определении *этики предпринимательства* (табл. 10.1), где делается акцент на создание "адекватной (предсказуемой) среды функционирования основных институтов рынка".

**Фактор, обеспечивающий безопасность человечества.** Нравственность может оказаться той спасительной нитью совместных интересов, которая способна вывести человеческое общество из лабиринта экологических и социальных катастроф. Именно эта особенность нравственности отражена в теореме "путешественники в одной лодке", доказанной в 80-е годы советскими учеными (Моисеев, 1985) (табл. 10.1).

«Свобода от жажды, голода и недоедания. Свобода от дискомфорта. Свобода от боли, ран, болезней. Свобода от страха и стрессов. Свобода нормально жить». Эти пять свобод относятся не к людям, а к животным и включены в Конвенцию Совета Европы о защите прав «братьев наших меньших». Разработавшая их группа экспертов исходила из убеждения: любое животное «...есть личность, которой дорога ее одна-единственная жизнь».

Современная культура содержания сельскохозяйственных животных пагубна не только потому, что доставляет им невыносимые страдания. Она чрезвычайно опасна и для человека. В частности, современная курица-бройлер растет так быстро, что достигает убойного веса (два килограмма) всего за шесть недель. Ноги этих птиц не могут удержать огромное тело, они страдают от боли и язв на груди, поскольку большую часть своей жизни проводят лежа на полу. А кур-несушек помещают на всю жизнь в клетку, где на каждую приходится площади меньше, чем листок писчей бумаги. И это при размахе крыла 70–80 сантиметров. Содержание и выращивание животных подобным образом неизбежно требует использования в огромных количествах антибиотиков и гормональных препаратов. Часть всех этих веществ остается в организме животных, мясо или молоко которых мы потом потребляем. В результате мы не только загрязняем свою внутреннюю среду ненужными препаратами, а и наделяем патогенные микроорганизмы устойчивостью к антибиотикам. Таким образом, биоэтика – это средство спасения не только животных, но и человека. В 1997 году в Свод законов европейского содружества был включен протокол, гласящий: «...сельскохозяйственные животные – не продукты, а существа, способные чувствовать и страдать» (Шкода, 2003).

Биоэтика – это также одно из средств разрешения стратегических проблем человечества. Биоразнообразие планеты является, наряду с другими факторами, информационным ресурсом будущего жизнеобеспечения обитателей Земли. Любой биологический вид экосистемы Земли, кажущийся сегодня совершенно бесполезным, может обеспечить в будущем выживаемость землян, раскрыв им одну из информационных тайн бионики либо превратившись в жизненно важный фармацевтический ресурс.

- В 1960 г. у детей, страдающих лейкемией, был лишь один шанс из пяти выжить. В настоящее время такие больные дети имеют четыре шанса из пяти благодаря лечению лекарственными препаратами, которые содер-

жат активные вещества, обнаруженные в *розовом барвинке*, встречающемся в тропических лесах Мадагаскара.

- Один ген эфиопского ячменя защищает сейчас от желтого карликового вируса урожай всего калифорнийского ячменя стоимостью в 160 млн дол. США в год (Программа, 1993).

Именно эта нить нравственности связывает воедино человека с любыми биологическими видами, обитающими на планете, в единый экипаж космического корабля Земля. Необходимость трансформации известного тезиса об антропоцентричности отражена П.П. Бобровским в постулате: "Все для человека, как и человек для всего" (Бобровский, 1973).

#### **10.4. Обеспечивающий развитие фактор**

**Предпосылки поддержания гомеостаза.** Как было отмечено в предыдущих главах, любая экономическая структура подчиняется закономерностям существования и развития открытых стационарных систем. Как стационарная система она может существовать, только поддерживая уровень гомеостаза (устойчивого равновесия), то есть устойчивой разницы потенциалов с внешней средой. Находясь в подобном состоянии, система способна за счет процессов метаболизма (обмена веществом, энергией и информацией) извлекать из внешней среды и накапливать в системе «свободную энергию» (физический потенциал, определяющий способность системы выполнять работу).

Для *экономических систем* своеобразным «квазиэнергетическим» показателем, характеризующим происходящие процессы, является товарно-финансовых потоков, циркулирующих через системы. Именно денежными параметрами определяется и уровень гомеостаза фирмы или страны (объем выпуска и реализации продукции, ВВП), и уровень метаболизма (ежегодный баланс фирмы), и «свободная энергия» экономической системы (ее капитал).

В том случае, когда в системе накапливается избыточная «свободная энергия» (свободный капитал), создаются предпосылки к тому, чтобы система повысила уровень своего гомеостаза – осуществила свое прогрессивное развитие (увеличила объем выпуска, освоила новые виды продукции, пр.). В том случае, если энергии системы недостаточно для поддержания существующего гомеостаза, она понижает его уровень (ее связи с внешней средой уменьшаются и упрощаются). Происходит регрессивное изменение системы. И на поддержание существующего гомеостаза, и на



перестройку, связанную с изменением его уровня, система вынуждена расходовать дополнительную энергию.

**Фактор поддержания гомеостаза системы.** Чем сплоченней коллектив предприятия, тем меньших усилий требует поддержание существующего гомеостаза на предприятии, тем больше возможностей аккумуляции его квазиэнергии для будущих прогрессивных изменений. Чем менее нравственный климат в коллективе, тем больше энергии расходуется на "гашение" внутренней турбулентности системы. В результате усиливается диссипация энергии, то есть ее безвозвратное рассеивание. Попытка добиться интенсификации труда силой, насаждением дисциплины «железной рукой» ведут, как правило, к усилению скрытой симуляции, внутреннему саботажу, относительному падению производительности (Рих, 1996).

Петер Козловски: "Обеспечить применение знания может только отношение обладателя информации к самому себе, его собственная ответственность и добросовестность, но не его отношения с другими лицами или внешний контроль. Инстанция, осуществляющая внешнее регулирование или внешний контроль за добросовестным применением информации, способна распознать и преследовать по закону лишь грубую небрежность в применении информации, но не способна обеспечить эффективное ее использование в хозяйственной повседневности. Передача информации другим лицам всегда представляет собой этический феномен" (Козловски, 1999).

Все вместе взятое ведет к уменьшению поступления «свободной энергии» в систему и увеличению ее бесполезного рассеивания. Таким образом, *нравственность* является мощным фактором, определяющим потенциал системы к развитию. К выводу о том, что «всеобщая польза и всеобщая любовь» являются мощным экономическим фактором, древнекитайские философы пришли еще в I–II веке до н.э. (Борохов, 1998; Всемирная, 1987; Зеленская, 2001) (табл. 10.1).

Нравственная компонента играет существенную роль не только в обеспечении функционирования отдельных экономических единиц, но и в процессах развития макроэкономических структур в целом.

На уровне научных теорий нравственность как экономический фактор попала в поле зрения ученых еще в эпоху классической экономической школы. Наряду с А. Смитом, Д. Рикардо, Д.С. Миллем и К. Марксом Томас Мальтус является одним из наиболее цитируемых ученых этой школы, благодаря едва ли не первому в современной истории исследованию проблем перенаселения и связанных с этим комплексом кризисов (экономических, социальных, экологических). Гораздо реже в литературе обращается внимание на цель, ради которой автор предпринял это исследование.

Мальтус часто утверждал, что он не является противником роста населения: *"Враги, с которыми я борюсь, суть порок и нищета. Ради ослабления действий этих страшных противников я предполагаю установить между населением и продовольствием такое отношение, которое не вызывало бы борьбы между ними"* (Мальтус, 1993). Уже тогда ученый видел тесную взаимную связь между традиционно понимаемыми экономическими атрибутами (доходом, прибылью, ростом) и нравственными аспектами (порок и нищета).

- Джон Стюарт Милль в своем труде «Элементы политической экономии» (1821) важное значение придавал техническому прогрессу, повышению образовательного и нравственного уровня трудящихся, сознательному ограничению рождаемости, предоставлению широким массам избирательных прав. Предвосхищая современных реформистов, Милль призвал к социальному партнерству, предоставлению рабочим доли в прибыли (Всемирная, 1988, т. 2, с. 117).

- К. Маркс наиболее остро поставил вопрос о необходимости нравственного совершенствования как экономической системы, так и общества в целом. Вызывает сомнение лишь радикальное средство решения поставленной проблемы (изложенное автором в «Критике Готской программы») через «уравнивание» доходов и прав, осуществляемое в ходе переходного периода *революционной диктатурой пролетариата* (Маркс и Энгельс, Соч., т. 23, с. 539). Насколько опасна подмена тезиса "общество без бедных" – тезисом "общество без богатых" – мир уже успел убедиться в ходе поставленного историей эксперимента. Почему такой подход пагубен, мы попытаемся рассмотреть ниже.

- Значительный вклад в интерпретацию нравственности как важной составляющей процессов экономического развития внесла неоклассическая экономическая школа. Ей принадлежат два существенных завоевания. Одно из них – *концентрация на потребительной стоимости товара*; именно предпочтение потребителя определяет обмен на рынке (в классической школе определяющим фактором были затраты труда у изготовителя). Отныне научно признанным становится тот факт, что центральным звеном экономической системы является потребитель ("потребитель – бог"). Другое завоевание – признание *неодинаковости стоимостных оценок различных единиц одного и того же товара*; каждая последующая (граничная/"маргинальная") единица товара отличается от предыдущей затратами труда производителя и полезностью у потребителя (классическая школа опиралась на средние стоимостные показатели). Именно это открытие было названо "маргинальной революцией". Дело в том, что неидентичность экономической ценности товара может проявляться не только для разных (но физически не отличающихся друг от друга) единиц одного и того же продукта. Даже одни и те же единицы товара могут иметь различную ценность (полезность) у разных потребителей. Это происходит благодаря различному (неидентичному: «один другого лучше») информационному статусу (убеждениям, знаниям, навыкам) и *творческому потенциалу* последних.

Для понимания роли нравственной компоненты в экономике чрезвычайно важным является еще одно достояние неоклассической экономической школы, которое затрагивает процессы регулирования макроэкономических систем. Речь идет о появлении принципиально нового раздела экономической теории (*социально-экономической динамики*), характеризующего процессы, которые влияют на богатство и благосостояние людей в условиях, когда общество меняет «кожу» (формы и способы деятельности) (Кларк, 1992). В числе пяти видов изменений, дестабилизирующих экономику, Дж.Б. Кларк называет *увеличение населения*. Таким образом, экономическая наука формирует предпосылки для учета грядущих изменений, вызванных в том числе и экологическими причинами.

В этой связи большое значение имеет следствие так называемого "*принципа Парето*", названного по имени открывшего его ученого (1906). Принцип Парето выводится из *Парето-оптимума* и *Парето-оптимального перераспределения* (табл. 10.1). *Когда экономика достигает оптимума по Парето (состояние, при котором невозможно улучшить положение какого-либо из участников обмена без того, чтобы не ухудшить положение хотя бы одного из остальных), то дальнейшее улучшение каких-либо важных показателей возможно только посредством глубокого структурного сдвига* (Pareto, 1971). Невольно хочется добавить: "Но не экспроприацией, по принципу: *грабь награбленное!*".

*Институт доверия* является важнейшей общественной составляющей хозяйственной этики, пронизывая и связывая воедино различные звенья экономической системы. Нельзя не согласиться с А.А. Гриценко, что «современная денежно-кредитная система есть не чем иным, как разветвленной сетью форм доверия» (Институт, 2012). Именно на той или иной мере доверия строится большинство экономических отношений в обществе. На доверии к банкам базируется система вкладов юридических и физических лиц, на доверии к той или иной валюте формируются финансовые резервы, на доверии к предприятиям функционирует рынок капитала, действуют посредники и реализуется система фьючерских сделок. Да, и вообще на доверии потребителей к производителям строится вся система товарно-денежного обмена.

***Фактор прогрессивной трансформации экономической системы.*** Еще один представитель неоклассической школы отвечает на вопрос, в каком направлении должны идти структурные сдвиги (используя приведенную в начале параграфа терминологию, добавим: в направлении повышения гомеостаза экономической системы). А. Маршалл изменил интерпретацию капитала, включив в него понятие «человеческого капитала» ("способности человека так же важны в качестве средств производства, как и

любой другой вид капитала"). Это давало возможность А. Маршаллу сформулировать закон возрастающей отдачи: "В то время как роль, которую играет в производстве природа, обнаруживает тенденцию к сокращению отдачи, роль, которую играет в нем человек, обнаруживает тенденцию к возрастанию отдачи. Закон возрастающей отдачи: *увеличение объема затрат капитала и труда обычно ведет к усовершенствованию организации производства, что повышает эффективность использования труда и капитала*" (Маршалл, 1993).

Значение открытия А. Маршалла особенно возрастает в условиях перехода к информационному обществу. В систему целей развития экономики наряду с традиционными экономическими компонентами (*доход, прибыль*) им был включен ряд социальных ценностей (*свободное время, условия труда и отдыха, возможности творческого развития и пр.*). В частности, А. Маршалл прозорливо связывал увеличение значения свободного времени с ростом темпов изменений в окружающем мире и повышением роли творческого труда. В качестве трех жизненно необходимых вещей для полной отдачи в труде он назвал "*свободу, надежду и изменения*" (Маршалл, 1993). Значения этих факторов станут понятны после 70-х годов XX ст. в связи с концепцией перехода от "ковбойской экономики" к "экономике космонавтов" и необходимости формирования новой системы ценностей, связанной с развитием понятия "*качество жизни*".

Именно так: на основе поддержания гомеостаза экономической системы (*баланса интересов отдельных субъектов – по Парето*) должны формироваться предпосылки для увеличения выгод каждого субъекта (*повышение человеческого капитала – по Маршаллу*). Только такой процесс создает условия для *прогрессивного развития* экономической системы, которое сопровождается увеличением уровня гомеостаза как отдельных компонентов (экономических субъектов), так и всей системы в целом. «Совершенствование» же системы по, К. Марксу, путем перераспределения (экспроприации) материальных ценностей ведет лишь к понижению информационного статуса (эффективности) использования компонентов производительной системы. Это путь к *регрессивному снижению гомеостаза* экономической системы и ее компонентов.

Есть еще один аспект, позволяющий говорить о нравственности как об инструменте осуществления трансформационных изменений и об увеличении ее роли в современную эпоху перехода к информационному обществу. Только в рамках здорового нравственного климата может сформироваться мощный *инструментарий позитивной мотивации* (поощрения, стимулы, льготы, пр.) (Маслоу, 2009). И именно позитивная мотивация является своеобразным генератором инновационных изменений в обществе,

на основе которых зарождаются и формируются технологические плацдармы будущих трансформаций.

Виды мотивации дифференцируются на две основные группы: *отрицательную* (наказание) и *положительную* (поощрение). При этом обычно предполагается идентичность результатов мотивационного воздействия первой и второй групп ("кнута и пряника"). Между тем в свете методологии развития следует признать, что указанные два вида мотивации различаются не только формой мотивационного воздействия, но и функциями, которые они выполняют.

Предназначение *отрицательной* мотивации, которая связывается главным образом с предписаниями, запретами, ограничениями, – удержание (сохранение) *существующего гомеостаза* (то есть устойчивого равновесия системы). Положительная же мотивация, опирающаяся на различные виды стимулов, поощряет совершенствование системы, что содействует трансформационным изменениям, подготавливая почву для перехода к *новому гомеостазу* системы.

Таким образом, между видами мотивации и механизмами обратной связи существует не только лингвистическое, но и смысловое совпадение. *Отрицательная мотивация* предназначена главным образом для реализации механизмов *отрицательной обратной связи*, *положительная* связана с претворением в жизнь механизмов *положительной обратной связи*.

Переход к информационному обществу, предполагающему быструю смену состояний системы, требует перестройки всей системы мотивационных механизмов. На смену видам воздействия, основанным на отрицательной мотивации, должны прийти инструменты, в основе которых бы лежала положительная мотивация.

Никто не возражает в принципе против сохранения в общественной жизни такого метода, как *наказание* с его соответствующей инфраструктурой контролирующих и силовых органов. Но негативная мотивация никогда не заменит *позитивную*. У них просто различные функции: первая сдерживает, вторая окрыляет, вдохновляет и движет.

Система мотивационных инструментов должна быть сбалансированной: на каждый запрет или наказание должен существовать его антипод – стимул или льгота.

Коррупция и тотальное воровство в стране действительно есть чуть ли не серьезнейшим экономическим фактором, который не дает ни на шаг сдвинуться вперед. Но разорвать эту "цепь" можно только силой и энергетикой положительной мотивации. Пусть суды и прокуратура делают свое дело, но должна также заработать система гражданского уважения и экономического поощрения тех, кто развивает отечественное производство, движет вперед научные или культурные достижения, просто оказывает содействие улучшению жизни людей.

Как известно, основа отрицательной мотивации – страх. Но, может быть, нам суждено будет дожить до еще одного вида трансформации, которая возможна также лишь в рамках арсенала позитивной мотивации в нравственно здоровом обществе. Речь идет об изменении самой природы негативной мотивации. *От страха физиологического* (страха голода, бедности, наказания) *к страху социальному* (страху потерять любовь ближнего, страху утратить позитивные мотивы).

### **10.5. Роль нравственности в повышении эффективности экономических систем**

**Фактор повышения эффективности общественного труда.** В свое время известный экономист и писатель проф. Н.П. Шмелев сформулировал своеобразный закон: *"Все, что безнравственно – неэффективно; все, что неэффективно – безнравственно"* (Шмелев, 1987).

По всей стране стоят бесчисленные "памятники" нарушению этого закона: недостроенные сооружения, безобразные строения, разбитые дороги, похожие на пустыню новостройки... Оставшиеся еще с советской поры...

А еще: тысячи тонн зарытых в землю металлоконструкций, сотни тысяч кубометров бетонных плит, миллионы кирпичей. Это только то, что "мусором" спрятано в землю при нескончаемом дефиците стройматериалов. Государство делало вид, что платит; люди делали вид, что работали.

А сколько материалов загублено в натянутых по всей стране дачах, которые по размерам "не тянут" даже на плохонькие сараи и соответствуют своими габаритами стандартам "западных" туалетов. Все это – благодаря строгим ограничениям, а фактически запрету нормальной жизни и вопреки здравому смыслу: габариты – не больше 3×4 метра и почему-то "ни в коем случае – мансарда!" (то есть комнатка под крышей). Не будь этой бессмыслицы, сколько людей могло бы своими руками создать себе нормальные жилищные условия! Такие примеры можно приводить бесконечно. Лишь снятие бессмысленных запретов позволило остановить бездушное колесо, и вдруг стала проявляться мощная энергетика положительной мотивации.

**Фактор времени и вопросы этики.** Роль нравственной категории в экономике становится ощутимой лишь с учетом *фактора времени* (временной компоненты). По всей вероятности, можно сформулировать три взаимосвязанных принципа.

*Первый.* При необходимости достижения краткосрочной эффективности необходимо добиваться оптимизации по критерию *"дешевизны"* (*линейная оптимизация*). Как правило, краткосрочный (текущий) период

предполагает ситуацию, когда цели уже поставлены, и существует возможность оптимизации лишь средств их реализации. В этом случае существует наибольшая опасность (искушение) реализации лозунгов "цель оправдывает средства!" или "любой ценой!".

*Второй.* При необходимости достижения эффективности в масштабах ближайшего будущего необходима оптимизация по критерию "*информационной ценности*" вариантов вложения средств ("*плоскостная оптимизация*"). Данная ситуация относится к классу задач тактического управления, когда существует генеральная цель, но обеспечивающие ее субцели (задачи) еще жестко не обозначены. Таким образом, пока существуют возможности выбора наиболее короткого (эффективного) пути достижения цели. В данном случае "информационная ценность" вложения средств по каждому из вариантов определяет уровень ожидаемой доходности (окупаемости) инвестиционных вложений в обозримом горизонте их действия (5–7 лет). При этом не учитывается реакция внешней среды на действия (инвестиционные вложения) данного экономического субъекта.

*Третий.* При достижении эффективности в масштабах долгосрочного периода времени необходимо добиваться оптимизации по критерию "*информационно-нравственной ценности*" вариантов вложения средств ("*объемная оптимизация*"). Данная ситуация может отличаться от предыдущего рассмотрения случая более значительным периодом времени. Впрочем, главное отличие заключается не в этом, а в учете реакции внешней среды на действия данного экономического субъекта. Эта реакция может существенным образом изменить свойства внешней среды по отношению к субъекту уже в ближайшем будущем.

Не единожды обманутые субъекты внешней среды (партнеры, вкладчики, клиенты, инвесторы), наверняка, сделают выводы, превращая внешнюю среду из "благоприятной" в "нейтральную", затем в "неблагоприятную", а затем, возможно, даже и в "агрессивную". И наоборот, при условии соблюдения этических норм (честного выполнения обязательств, добросовестной работы) свойства среды могут изменяться в обратном порядке – от "агрессивных" до "благоприятных".

В отличие от первых двух принципов, которые требуют учета лишь экономических интересов данного хозяйствующего субъекта (хотя и в разном временном горизонте), последний предусматривает учет интересов уже всей экономической системы, в частности, смежных хозяйствующих субъектов: как минимум – не нанесение им вреда; как максимум – достижение ассоциативной выгоды.

**Этика системного подхода.** Для того чтобы наглядно ощутить влияние нравственной компоненты, необходимо рассмотреть экономическую систему во временном и пространственном измерениях.

Еще раз подчеркнем: нравственный путь хозяйствования оказывается в перспективе более эффективным даже с учетом лишь первичных результатов деятельности конкретного экономического субъекта. С учетом же вторичных эффектов (возможностей пользоваться общественными благами, перспектив благополучной работы членов семьи в рамках других экономических субъектов, пр.), но главное – отдаленных в будущее третичных эффектов (возможности благополучия детей и внуков) экономические преимущества нравственных норм хозяйствования будут неизмеримо более значительными.

В свете сказанного становится очевидной пагубность этических изъятий именно с точки зрения постановки и достижения тактических и стратегических экономических целей человечества. В подтверждение этому достаточно привести лишь несколько доводов.

**Этическое измерение экономического времени.** Безнравственное отношение государства к гражданам в рамках *ныне действующего поколения* является ударом по ближнему и дальнему будущему национальной экономики:

- *несвоевременная выплата зарплат и пенсий блокирует спрос экономических циклов уже ближайшего будущего;*
- *насильственное или обманное извлечение сбережений блокирует внутренние займы на многие годы.*

Безнравственное отношение *между поколениями* снижает будущий экономический потенциал общества. В частности:

- *безнравственное отношение к молодому поколению снижает информационно-экономический потенциал ближайшего будущего;*
- *безнравственное отношение к старшему поколению провоцирует его страх перед сменой гомеостазов и стремление максимально затормозить приход молодых к власти (блокируются прогрессивные трансформации);*
- *безнравственное отношение к будущим поколениям (например, разрушение природоресурсного потенциала планеты) подрывает их экономический потенциал, ставит под угрозу способность человечества к выживанию.*

Многомерные процессы вообще очень трудно поддаются графическому изображению. Влияние же нравственности на экономическую систему практически невозможно выразить из-за многомерности и колоссальной сложности отношений в обществе. К тому же большинство



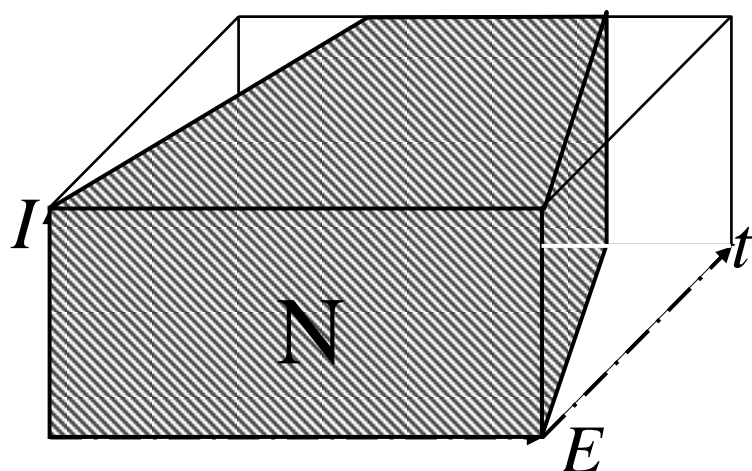
эффектов отдалены во времени и трудно прогнозируемы. Возможно, это как раз тот случай, к которому подходит фраза, произнесенная по воле А. де Сент-Экзюпери мудрым Лисом: «Главное глазами не увидишь – зорко одно лишь сердце». И все же попытаемся изобразить лишь возможную тенденцию изменения состояния экономической системы в результате ее реакции на изменение нравственных устоев в системе (рис. 10.2). При этом по трем осям условно показаны факторы: *квазиэнергетический параметр*, отражающий объем вовлекаемых средств ( $E$ ); *информационный статус* принимаемых решений, отражающий эффективность использования вовлекаемых средств ( $I$ ); *время* ( $t$ ).

Экономические выгоды нравственно полноценных действий, равно как и пагубность этически порочных акций, могут быть оценены только в масштабах временной перспективы. Даже кажущиеся доходными проекты, основанные на обмане и цинизме, оборачиваются рано или поздно экономической несостоятельностью. Подобными примерами, к сожалению, богата история нашей страны.

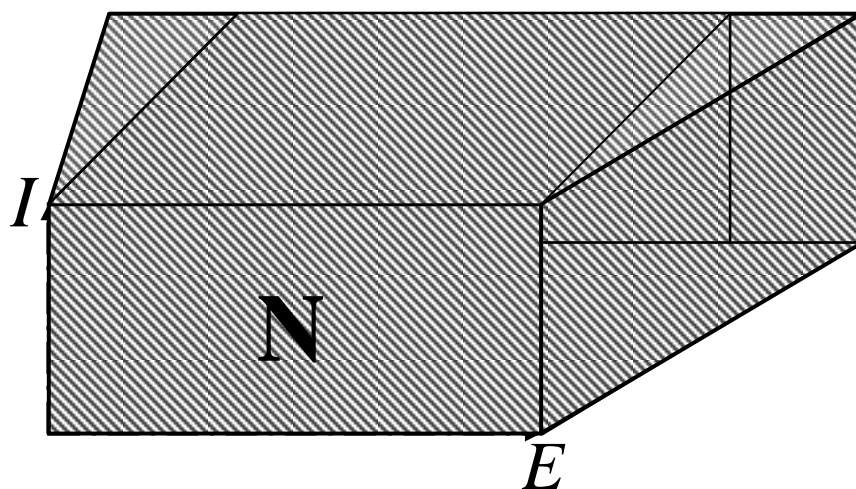
Политика коммунистического режима основывалась на принципе получения максимума дохода "здесь и сейчас" без оглядки на будущее, экономический потенциал которого угасал с каждым годом циничного "хозяйствования". Так, во время индустриализации и коллективизации из села "выжимались" последние ресурсы, что напрочь отбивало желание и возможность крестьян работать на колхозной земле (нужно было самому как-то выживать). Ситуация еще больше усложнилась в период раскулачивания и насильственных "заготовок". Действительно, за одну такую "заготовку" можно было "вычистить" больше зерна (или других ресурсов), чем в предшествующем году. Однако результат подобных сборов снижался с каждым годом. Ситуация равносильна той, где человек, для того чтобы облегчить процесс сбора урожая яблок, попросту спиливает плодоносные ветки или же срубает дерево целиком. Таков безнравственный путь хозяйствования. Этот путь – самый простой и дешевый сегодня, однако завтра оборачивается значительными издержками. Невозможно построить качественный и крепкий дом, сэкономив на его фундаменте. Девиз: "Цель оправдывает средства!" – пагубный не только в нравственном, но и в экономическом отношении.

Это становится очевидным, стоит лишь увеличить временной интервал целевой установки: "Не одномоментное счастье отдельной семьи или группы людей, но долговременное благосостояние всех членов общества". Все "быстрые" способы пополнения казны за счет обворовывания и обмана населения (будь то павловские обмены сто рублевых купюр, инфляционные "зачистки" или акции финансовых пирамид) обернулись в конечном счете безверием населения и тяжелым кризисом национальных финансовых систем.

Положение не сильно изменилось и в наши дни. Принцип: «заработок – здесь и сейчас!» продолжает господствовать и на просторах постсоветского пространства (хотя уже и по другим причинам).



*a)* прогрессивные процессы нарастающего ассоциативного эффекта в экономической системе с усиливающимися нравственными устоями (удельное (на одного жителя) потребление материальных ресурсов, необходимых для обеспечения жизни и развития сообщества, со временем сокращается)



*б)* регрессивные процессы убывания ассоциативного эффекта в экономической системе с деградирующими нравственными устоями (удельное (на одного жителя) потребление материальных ресурсов, необходимых для обеспечения жизни и развития сообщества, со временем возрастает)

Рис. 10.2. Тенденции изменения ассоциативного эффекта в экономических системах с различной динамикой нравственных устоев

Роль нравственных средств начинает ощущаться лишь в долговременной перспективе и при крупномасштабных пространственных ориентирах. Можно привести пример с налоговой системой. Более нравственный путь ее построения – снижение тарифной ставки до оптимального минимума (32–35%) – позволяет максимально увеличить доход в казну государства и вывести "из теневой экономики" субъекты хозяйствования. Тем самым устраняются причины, вынуждающие предприятия идти на правовые нарушения. Это уже само по себе очень ценное завоевание. Подобный путь сложнее и дороже сегодня, однако завтра он окупит себя сторицей.

Важной особенностью вышеприведенных выкладок является *системный подход*, когда деятельность экономической структуры рассматривается во взаимодействии с внешней средой, а главное – с учетом реакции среды (природной и социальной) на деятельность данного субъекта. Безнравственное экономическое хозяйствование субъекта за счет других (т.е. "паразитирование", обворовывание) может действительно привести к его краткосрочному обогащению, однако рано или поздно ресурсы "соседей" закончатся, и произойдет деградация (опустошение) всей системы, включая и ранее обогатившихся субъектов.

Учет фактора *нравственности* в экономике позволяет перейти от примитивных атавистических принципов борьбы за выживание к принципам кооперативного сотрудничества, способствующим накоплению "свободной энергии" в экономической системе и формированию предпосылок прогрессивного устойчивого развития.

## **10.6. Фактор максимизации индивидуального творческого потенциала**

Еще один взгляд на маржинальность. Открытая неоклассиками «маржинальность» (*экономическая неидентичность*) товаров в сочетании с декларируемой ими же приоритетностью *предпочтения потребителей* при формировании цены товара может получить дальнейшее развитие в контексте рассматриваемого вопроса *экономической этики*.

Сегодня, говоря о феномене «маржинальности», акцент преимущественно делают на том, что разные единицы товара в партии, несмотря на их физическую идентичность, отличаются *индивидуальными издержками производства и значениями полезности* для одного и того же (что важно) потребителя. В одном случае ценность абсолютно одинаковых товаров по мере их потребления падает (эффект «насыщения»), в другом случае – растет («аппетит приходит во время еды»). Однако мало кто задумывается, что экономическая неидентичность одинаковых товаров может иметь и еще одно измерение.

Ценность товаров может изменяться в зависимости от индивидуальных особенностей потребителей. Это происходит из-за различного *информационного статуса* (убеждений, знаний, навыков) и *творческого потенциала* различных людей. Данный феномен очень убедительно в свое время объяснил П. Хейне (Хейне, 1991).

В этой связи представляется, что экономистами до конца не осознано значение еще одного открытия Альфреда Маршалла. «Способности человека так же важны в качестве *средств производства*, как и любой другой вид капитала» (табл. 10.1). Когда высокоодаренный человек оказывается во главе предприятия, объясняет Маршалл, – он быстро умножает его капитал, а тот, кто распоряжается крупным капиталом, обладая малыми способностями, вскоре теряет его.

**Нравственная компонента маржинальности.** Однако информационный статус человека – лишь одна составляющая успеха. Другой, по всей вероятности, можно считать нравственную компоненту. Говоря о значении рабочего и свободного времени, Маршалл пишет: «Для полной отдачи в труде нужны три жизненно необходимые вещи: *свобода, надежда и изменения*» (курсив наш) (Маршалл, 1983).

Действительно, индивидуальные информационные статусы многих людей в социально-экономической системе формируют своеобразный виртуальный спектр значений информационного статуса, по которому могут быть использованы любой материальный или информационный актив (благо). И условием, при котором реальный информационный статус использования продуктивных сил будет приближаться к его максимально возможному значению, является высокий нравственный климат в обществе.

Нравственный фактор должен стать залогом того, что каждый сможет:  
во-первых, облюбовать себе дело, максимально соответствующее его *наклонностям и желаниям*;

во-вторых, *выбрать условия* (социальные, географические, материальные), при которых он может созидать;

в-третьих, максимально *раскрыть свой творческий потенциал*.

Как здесь не вспомнить тезис древнекитайских философов, которые рассматривали взаимосвязь любви и пользы как *стремление принести конкретному человеку такую пользу, которая полезна именно ему* (табл. 10.1).

Первые две предпосылки и составляют содержательную основу одного из Маршалловой триады условий – *свободы*. Третья предпосылка может быть реализована лишь при устремлении человека в будущее (*надежде*). Результатом реализации творческого потенциала человека и

являются созидания (*изменения*), которые обуславливают прогрессивное развитие системы.

**Нравственная предпосылка формирования информационного статуса.** Таким образом, *максимальная эффективность* функционирования социально-экономической системы достигается, когда каждый ее индивид максимально реализует свой *информационный статус*. При этом будет достигаться максимальная польза для общества. В свою очередь, это возможно, если в обществе будет существовать адекватный нравственный климат, то есть общество максимально будет работать на каждого своего члена.

Безусловно, коммунизм как «светлое будущее» человечества является социально-экономической утопией. Но так ли уж утопична цель превратить *труд в первую жизненную потребность*? Может быть, ответить на этот вопрос мы сможем, постигнув глубину афоризма великого философа Григория Сковороды: "Нужность не трудна – трудность не нужна!" (Сковорода, 1973).

*Нравственные аспекты*, которые на протяжении многих веков относились главным образом к идеологической сфере, на современном этапе превращаются в важнейший *экономический фактор*. Роль нравственности в функционировании и развитии экономических систем определяется ее способностью:

- интегрировать совокупность людей в единые социально-экономические структуры;
- поддерживать устойчивое равновесие экономических систем;
- обеспечивать социально-экономическую и экологическую безопасность;
- способствовать повышению интегральной эффективности функционирования общественных систем;
- создавать условия для раскрытия индивидуального творческого потенциала;
- обуславливать прогрессивные трансформационные процессы развития общества.

Происходящие в настоящее время изменения социально-экономических систем (в частности, переход к основам информационного общества) обуславливают необходимость востребования обществом и экономикой этических норм, обеспечивающих ответственность граждан за процессы происходящие в обществе и природе, а также за судьбу человеческой цивилизации.



## Глава 11

# Основы обеспечения сестейнового (устойчивого) социально-экономического развития

### 11.1. Понятие о сестейновом развитии

Сестейновое развитие – это концепция развития человечества, которая была принята на саммите глав государств в Рио де Жанейро в 1992 г.

Под *сестейновым развитием* (*sustainable development*) – подразумевают такое развитие, которое обеспечивает удовлетворение потребностей настоящего времени, но не ставит под угрозу способность будущих поколений удовлетворять свои собственные потребности. В русском языке понятие *sustainable development* чаще всего передается термином - *устойчивое развитие*.

*Сестейновость* (*sustainability*) – это упорядочение (*rearrangement*) технических, научных, экологических, экономических и социальных ресурсов таким образом, что результирующая система способна поддерживаться в состоянии равновесия во времени и пространстве (Хенс и др., 2007)

**Глубинная сущность понятия сестейновости.** Концепция сестейнового развития фактически предполагает поддержание равновесного состояния, сложившегося системного целого (человек – природа – общество). Эта задача чрезвычайной сложности. Ведь речь идет о балансировании уровней гомеостазов (то есть относительно узких интервалов изменения параметров) трёх ключевых взаимосвязанных систем:

- *организма человека* (фактически – миллиардов людей, живущих на Земле);
- *биосферы* (фактически – триллионов особей, составляющих экосистемы планеты);
- *экономики* (фактически – сотен миллионов экономических субъектов, обеспечивающих функционирование экономических систем мира).

Задача эта бесконечно сложна еще и в силу динамизма рассматриваемой системной триады. Любое ее состояние должно воспроизводиться заново ежемоментно в каждой точке пространства.

Чтобы упомянутое триединое системное целое: «человек (в смысле человеческая популяция) – биосфера – экономика» сохраняло свою устойчивость, необходимо поддержание (точнее, *самоподдержание*) *устойчиво-*

сти каждой из упомянутых систем. Биологическая природа человека в значительной степени ограничивает условия среды, в которых он может физически существовать, поддерживая уровень своего гомеостаза. Любое отклонение в ту или иную сторону температуры, давления, солнечной радиации и сотен других параметров среды, от которых зависят условия жизни и деятельности человека, будет для него фатальным. Чтобы поддерживать существующие на Земле природные условия, биосфера, в свою очередь, должна сохранять (самоподдерживать) параметры своего гомеостаза, а следовательно, количественный состав своих экосистем и качественные характеристики протекающих в них процессов.

Таким образом, *устойчивость* в контексте сестейнового развития предполагает такие изменения в каждой из систем и во всей указанной триаде в целом, при которых будут выполняться два важнейших условия.

*Условие первое:* система «Человек» (т.е. человеческая популяция) будет в состоянии за счет адаптационных механизмов обратной связи бесконечно долго поддерживать параметры своего гомеостаза, обеспечивающие жизненно важные функции Человека, понимаемого и как отдельный организм, и как целостная популяция.

*Условие второе:* биосфера и составляющие ее экосистемы будут сохранять параметры своих гомеостазов, достаточные для выполнения условия первого; иными словами, будут поддерживаться параметры среды, в которых возможно физическое существование человека.

Парадоксом (!) является то, что Человек сам же разрушает существующий гомеостаз биосферы. Происходит это по двум причинам: во-первых, *из-за роста населения планеты* (новым жителям нужны новые природные блага, которых на Земле остается не задействованными всё меньше), а во-вторых, в силу *качественного изменения потребностей людей*. Перестраивая свою жизнь, человек изменяет и природу.

В условиях, когда процессы воздействия человека на природу достигли глобальных масштабов, в его арсенале осталось только два возможных пути сохранить устойчивость природных условий на планете (а значит, и самого себя).

Первый – ограничить рост населения Земли.

Второй – научиться изменять процессы общественного производства и потребления продукции, уменьшив их негативное воздействие на природу; это можно сделать, лишь резко снизив природоёмкость (материалоёмкость, энергоёмкость) систем жизнеобеспечения человека; причем скорость этого снижения должна обгонять темпы роста населения или хотя бы им соответствовать.

**Социально-личностный вектор** сестейнового развития. Если обратить внимание на приведенные выше два определения (сестейновости и



сестейнового развития), можно заметить, что термин *сестейновое развитие* (особенно в его англоязычной интерпретации) практически не требует дополнительных пояснений, являясь самодостаточным понятием. В английском языке, откуда пришло это сочетание, прилагательное *sustainable*, которое обычно переводится на русский как *устойчивый*, образуется от слова *sustain* – опора, поддерживать. Так что, сестейновое развитие может быть переведено и как *поддерживаемое* развитие. Казалось бы, чем может поддерживаться социально-экономическое развитие как не природным потенциалом, обеспечивающим человека ресурсами и очищающим его жизненную среду обитания? На первый взгляд, все предельно ясно. Остается лишь добавить, что этот потенциал должен сохраняться относительно продолжительный период времени... Зачем нужно усложнять то, что кажется простым?.. (В данном случае, предлагая сложное определение взамен, казалось бы, простого понятия...)

И действительно, предпринималось и предпринимается множество попыток уйти от сложной трактовки понятия *сестейновое развитие*, ограничившись практически *технической* стороной вопроса, а именно: декларациями выдерживать некие гипотетические пороги воздействия на природную среду. Существуют десятки определений (*равновесное, сбалансированное, гармоничное, амортизируемое, контролируемое, неисчерпаемое* развитие, *развитие за счет «процентов» с природного капитала* и т.п.), где фактически присутствует именно данный технократический подход и отсутствует социально-этическое его наполнение.

Между тем, авторы определения, принятого на Саммите в Рио-де-Жанейро, видимо, намеренно уходят от упрощения. Формируя понятийную основу термина, они совершают нетривиальный ход, мобилизуя нелинейную логику. Они и не стремятся трактовать то, что практически уже работает в режиме самообъяснения (любые дополнительные комментарии будут лишь ограничивать смысл и сужать информационную ёмкость термина). Вместо этого предлагается как бы новое – социальное – измерение рассматриваемого явления, построенное на *ответственности* за судьбу будущих поколений.

Данное измерение не отменяет и не подменяет чрезвычайно важное условие *устойчивости*, являющееся материальным стержнем понятия «сестейновое развитие» и определяющее предпосылки сбалансированности межсистемных материально-энергетических потоков в упомянутой выше природо-антропогенной триаде. У социального измерения совершенно иное предназначение – сформулировать решающий фактор реализации предпосылок устойчивости. Таким фактором является *нравственная ответственность* за судьбы будущих поколений человеческой цивилизации.

Без нее любые попытки не выйдут за пределы опасного воздействия на природу – так и останутся благими намерениями.

В определении сестейнового развития (СР) присутствует как бы два вектора:

- **материальный** – определяющий вещественно-энергетические условия равновесности природно-антропогенной субстанции на Земле;
- **социально-личностный** – обуславливающий предпосылки реализуемости условия экологической сбалансированности. Данный вектор определяет также конечную цель поддержания указанного равновесия и контуры его параметров, которые позволяли бы будущим поколениям удовлетворять свои потребности.

Социально-личностное измерение СР выполняет ряд функций. Среди них уместно выделить как минимум две важнейшие: поддерживающую и целеполагающую.

**Поддерживающая функция.** В современных условиях не только существование человека *поддерживается* природной средой, но и состояние последней в значительной мере зависит от деятельности Человека, а следовательно, *поддерживается* решениями и действиями Человека. Когда говорят о сбалансированном (равновесном, контролируемом и т.д.) развитии, как правило, имеют в виду технические критерии *не нарушения* порогов воздействия на природу. Но, как показывает практика, нормирование процессов воздействия на природные системы не в состоянии в полной мере решить проблему их сбережения, а следовательно, и сохранения среды обитания Человека.

Никакие нормативы, даже подкрепленные мотивационными побуждениями, не в состоянии спасти человечество, если не будут опираться на *нравственные устои* общества и отдельных его граждан.

Во-первых, любые правовые нормы и технические средства для контроля за состоянием среды и самого человека являются продуктом знаний, навыков и желаний конкретных людей и в конечном итоге зависят от их мировоззрения и нравственных качеств. При разработке указанных норм человек всегда будет находиться под воздействием *субъективных* факторов; среди которых недостаток знаний, ошибки, заблуждения, желания выдать желаемое за действительное, влияние текущих интересов и сложившихся обстоятельств (которые, как правило, оказываются самыми неотложными). Лишь достаточный *нравственный потенциал* ныне живущих поколений может мобилизовать необходимые убеждения, волю, желание, чтобы сохранить Землю для будущих поколений.

Во-вторых, существуют непреодолимые объективные обстоятельства. Указанная триада систем (человек – биосфера – экономика) является *бесконечно сложной сущностью* (к тому же, постоянно изменяющейся в пространстве и времени). Ее состояние практически невозможно формализовать, а следовательно, и нормировать экологические нагрузки. Даже самые совершенные нормативы не могут отразить всего многообразия природы. В частности, уровень экологического воздействия, который

допустим в данный момент времени и на данной территории, может оказаться категорически неприемлемым (а возможно, и фатальным) в другом уголке планеты либо на той же территории, но в другое время (вполне вероятно, что уже через несколько мгновений).

В-третьих, практически *невозможно спрогнозировать* и учесть последствия, лежащие за горизонтом времени и деятельности одного поколения. Весьма незначительные изменения в среде или состоянии организма самого человека, совершенно безопасные с позиций текущего времени (а главное – при равновесном, «поддержанном» состоянии среды), накапливаясь, то есть приобретая характер тенденции, могут приводить к тяжелым непреодолимым экологическим и социальным последствиям. Их можно «разглядеть» (в смысле «захотеть увидеть») и принять превентивные меры только, если руководствоваться принципами учета последствий дальнейшей перспективы.

В-четвертых, в силу чрезвычайно высокой степени *стохастичности* (неопределенности) процессов, протекающих в природе, человеку постоянно приходится действовать в *нестандартных* ситуациях. Мы уже не говорим о непредвиденных случаях (вроде Чернобыльской и Фукусимской катастроф), которых вряд ли когда-либо удастся полностью избежать. Даже самые совершенные технические средства, правовые нормы и мотивационные стимулы оказываются лишь вспомогательными инструментами в руках человека, который вынужден принимать решения в конкретный момент времени и на конкретной территории. Существуют ситуации, когда для спасения компонентов природы и целых экосистем нужно действовать вопреки существующим нормативам (а подчас и в ущерб собственному здоровью или даже жизни).

В-пятых, даже простейшие экологические нормы (включая те, которые связаны с контролем за собственным здоровьем) не будут выдерживаться нравственно незрелыми людьми, не способными осознать свое существование как очередное звено в цепи, ведущей к благополучию будущих поколений.

Таким образом, только люди, испытывающие ответственность за судьбы будущих поколений, способны принимать решения и адекватно реализовать практические задачи (в том числе связанные с установлением и соблюдением экологических и любых иных нормативов), от которых зависит устойчивость природы и человеческой цивилизации *в каждый отдельный момент времени* и *в каждой точке пространства*. Именно этот аспект отчетливо прослеживается в существующем определении, ориентирующем на соблюдение интересов будущих поколений.

**Целеполагающая функция.** Аспект «равновесности» в контексте сестейнового развития, безусловно, чрезвычайно важен, так как определяет условия физического выживания человечества. И все же, при взгляде на судьбу цивилизации можно заметить, что он должен рассматриваться лишь в качестве необходимой предпосылки. Ведь человечеству нужно не только выжить физически, но и *не утратить потенциал духовного, личностного развития*, не превратиться в некое подобие остановившегося в развитии муравейника (что фактически означало бы «смерть» социального начала цивилизации). Следовательно, сестейновое развитие должно обес-

печить условия для спасения не только человека физического, но и *социального*.

Для прогрессивного социального развития человечества необходимо, чтобы у будущих поколений потребности (а следовательно, и возможности их реализации) не ограничивались бы только материальными компонентами природной среды. Личностное развитие человека не может происходить без адекватной, информационной среды, предполагающей, как наличие первичных природных ландшафтов, так и существование полноценных компонентов культурной среды.

**«Простота хуже воровства».** Базовой опорой сестейнового развития являются не гипотетические нормативы допустимого воздействия на природные системы и не технические специалисты, устанавливающие или контролируемые эти нормативы (хотя и то, и другое, безусловно, необходимо), но *нравственные устои* общества и каждой отдельной личности, формирующие ответственность за судьбу цивилизации.

В силу всего сказанного, представляются неуместными попытки заменить сложный и абстрактный термин «сестейновое развитие» (или хотя бы его русскоязычный и украиноязычные аналоги) каким-нибудь более простым и понятным синонимом (чем-то вроде: «экологически сбалансированное развитие»). Найти аналог подобным образом так же невозможно, как пытаться отразить содержание объемного предмета посредством его плоскостной модели.

Конечно, терминологические сочетания *сбалансированное развитие* или *равновесное развитие* тоже являются характеристиками сестейнового развития. Но они отражают лишь одну грань объемного явления, которое полнее и сложнее как по форме, так и по содержанию. Это же касается и русскоязычного термина «устойчивое развитие», хоть он и полнее упомянутых вариантов, но тоже передает лишь часть абстрактного понятия «сестейновое развитие». Другой, не менее важной его гранью является необходимое условие сохранения для человека возможности удовлетворения его социальных потребностей. Это жизненно необходимо для прогрессивного развития цивилизации.

**Несущая способность биосферы (экосистемы).** Экологические функции биосферы являются той основой, которая поддерживает (вспомним первооснову рассматриваемого понятия – *sustain*) *социальную и экономическую* системы. Именно *способность* биосферы к самовоспроизводству/самовосстановлению формирует ту *экологическую емкость*, в рамках которой Природой позволено Человеку решение социальных и экономических проблем. *Несущая способность*, или *экологическая ёмкость* (*carrying capacity*) – это максимально допустимое воздействие (в частности, изъятия

ресурса или загрязнение), которое может выдержать биосфера планеты или любая экосистема.

Жизнь и деятельность человека в значительной степени зависят от миллионов видов растений и животных. Только на территории США свыше 500 тысяч видов растений, животных и микробов осуществляют жизненно важные функции, без которых существование человечества было бы невозможным. Среди подобных функций – опыление сельскохозяйственных и диких растений, рециркуляция органических отходов, разложение химических загрязнителей, очистка воды и почвы и многое другое.

В частности, ежегодный урожай, полученный опылением пчел, оценивается в 30 млрд долларов. При этом, во что обходится опыление диких растений, вообще невозможно выразить в стоимостной форме. Подсчитано, что в солнечный июльский день в штате Нью-Йорк культурными и дикими пчелами опыляется  $10^{12}$  цветков (Pimentel, 1996).

Биологическое многообразие природы будет служить жизненно важным генетическим материалом для развития будущих сельскохозяйственных и лесных комплексов. Увы, тенденция нынешнего воздействия на природу угрожающая: ежедневно (!) теряется около 150 биологических видов из-за человеческой деятельности, в частности, вырубки лесов, загрязнения, применения пестицидов, урбанизации (Reid et al. 1989).

Поддержание *несущей способности* (экологической ёмкости) предполагает обеспечение двух необходимых условий:

1) *сохранение жизненно важных звеньев* (а таковыми являются все биологические виды, живущие на земле) и *механизмов функционирования биосферы*;

2) *соблюдение экологических пределов воздействия на экосистемы*.

Важнейшей предпосылкой соблюдения указанных выше условий и в то же время их следствием является эластичность.

**Эластичность** – это способность системы поглощать турбулентности, то есть отклонение ее параметров от оптимального состояния. Таким образом, понятие *эластичности* отражает границы, в пределах которых система остается в большей степени стабильной, чем нестабильной. Понятия «устойчивость» и «эластичность» немецкий ученый Йорг Кен совершенно справедливо увязывает с такой важной компонентой, как *информация*. Эта компонента, по словам ученого, раньше обычно не учитывалась, и исследования ограничивались анализом вещественно-энергетических потоков (Кен, 1998).

Основные идеи ученого сводятся к следующему: понятие *эластичности* отражает необходимость сохранения информационных характеристик, например, минимального уровня популяции, биоразнообразия, ценности видов и т.д. – между какими-то нижними и верхними пределами. Иными

словами, устойчивость затрагивает сохранение информационных параметров системы или элементов, на которых они строятся.

Информационное разнообразие включает многообразие биологических форм (если речь идет о биосфере) или различия культур (если речь идет об обществе). Устойчивость в равновесном состоянии сводится к тому, что системные компоненты и организационные параметры адаптируются к изменяющимся условиям внутри системы, тогда как сама система развивается.

**Экосправедливость.** Одной из важнейших компонентов сестейнового развития, которая прямо или косвенно содержится в большинстве определений, является ссылка на *справедливость*. Для заключительного определения Рио-конференции этот аспект вообще является стержневым. Понятие *экосправедливость* (*eco-equity*) прочно входит во все трактовки устойчивого движения. При этом обычно используются сочетания "справедливость между поколениями" (*inter-generations equity*) и "справедливость внутри одного поколения" (*intra-generation equity*).

Видимо, не случайно в английском языке для обозначения понятия «эко-справедливость» использует термин *eco-equity* (близкое по звучанию к слову *equate* – уравнивать), а не скажем, *eco-justice* ("справедливость" – с юридическим подтекстом). Авторы этого понятия (а впервые оно появилось в английском языке) делают акцент именно на наличии равных *возможностей* в использовании природных благ. Вместе с тем представляется очень точным использование в русском языке именно понятия "справедливость" (а не "равенство"). Ведь предполагается равенство возможностей (что ближе к понятию «справедливость»), а не равенство каких-либо благ. Декларируется справедливость в использовании природных благ среди людей, живущих в одно и то же время в разных регионах планеты (то есть экосправедливость внутри поколения и между представителями разных поколений).

Действительно, бессмысленно говорить об абсолютном равенстве в отношении использования природных ресурсов во времени и в пространстве. Например, у людей, живущих в различных географических широтах, совершенно различные потребности в природных ресурсах. В частности, в тропиках не нужны топливные ресурсы для обогрева. Людям, хозяйство которых сформировалось на основе ресурсов моря, почти не нужны дары леса. И наоборот: люди, экономика которых развивалась главным образом на основе лесного комплекса, практически не зависят от даров моря.

Не следует стремиться уравнивать потребности в природных ресурсах жителей разных поколений. Эти потребности видоизменяются и развиваются параллельно с развитием экономики и общества. Соответственно, из-

меняются отношения людей к различным источникам природных ресурсов и вообще к природным благам – от топливных до рекреационных ресурсов. Тем не менее, можно и нужно говорить об *экосправедливости* между представителями разных поколений, понимая под этим гарантию передачи будущим поколениям способности экосистем планеты осуществлять важнейшие функции, которые в принципе не могут быть заменены искусственно созданными техногенными системами.

## 11.2. Цели и задачи сестейнового развития

С учетом причинно-следственных связей можно выделить три уровня целей сестейнового развития: *генеральную цель* (сохранение человека как биологического вида и прогрессивное личностное развитие человечества); *обеспечивающие цели* (сохранение условий, в которых может существовать и развиваться человечество); *поддерживающие цели* (сохранение биосферы и локальных экосистем, которые поддерживают условия существования человечества) (рис. 11.1).

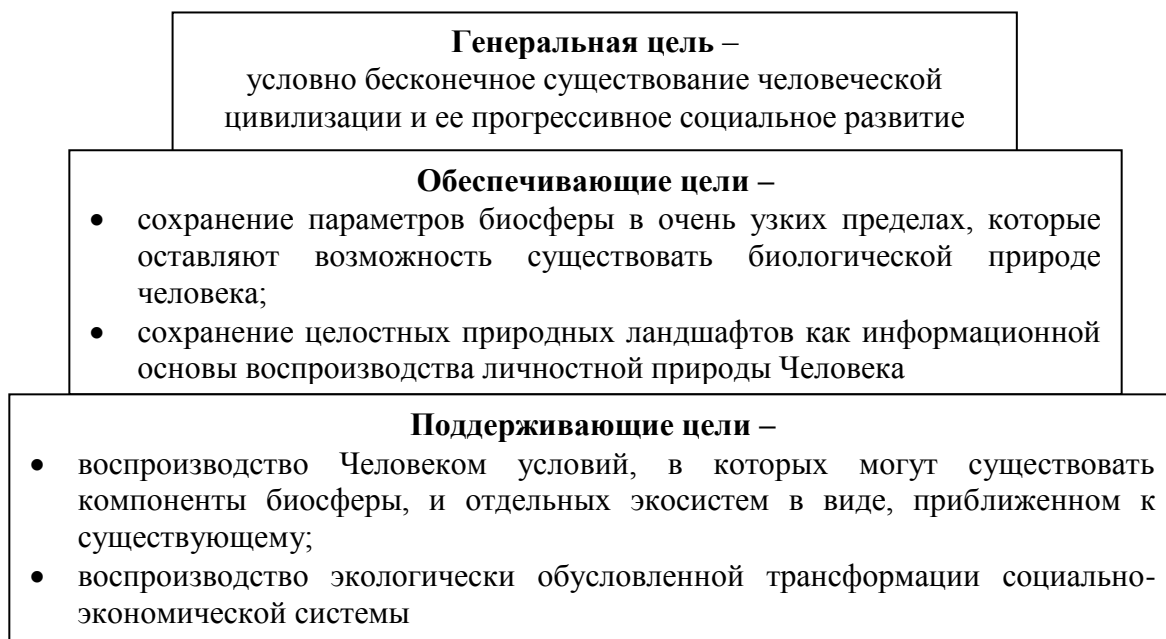


Рис. 11.1. Взаимосвязь целей сестейнового развития

*Генеральной целью* обеспечения сестейнового развития следует признать условно бесконечное существование человеческой цивилизации и ее прогрессивное социальное развитие. Термин «устойчивость» (т.е. сохранение на определенном уровне) может условно касаться только первой части этой цели, предусматривающей именно *устойчивость* существования во времени и пространстве человека «био». Процесс, обусловленный второй

частью цели (а именно: прогрессивное развитие человека «социо»), по-видимому, требует совершенно другого термина для своего адекватного отображения. Абстрактный термин «сестейность» является именно тем, который может вместить в себя оба указанных контекста, равно, как и другие смыслы данного многогранного явления, о чем мы упомянем ниже.

Указанная цель имеет два уровня измерения, или распадается на два уровня подцелей: 1) *необходимый* – физическое выживание человека биологического; 2) *достаточный* – личностное развитие человека социального. Оба уровня чрезвычайно важны, хотя это не всегда сразу можно осознать.

Обычно намного легче понять значение сохранения биологической природы человека. О чем можно будет говорить, если по каким-то причинам физическая жизнь человека на Земле станет невозможной, как это, например, когда-то уже случилось с динозаврами или прежними конкурентами первобытного человека – неандертальцами?

Однако не менее ужасной будет судьба человеческой цивилизации, если условия существования сделают невозможным прогрессивное личностное развитие Человека. В частности, это может произойти, если условия существования цивилизации станут похожими на своеобразное сочетание инкубатора и муравейника, где главным будет лишь биологическое выживание и воспроизводство физиологичной сущности Человека.

*Обеспечивающие цели*, исходя из вышесказанного, имеют два уровня ориентиров:

1) сохранение в достаточно узких границах параметров биосферы, в которых способна существовать биологическая природа Человека (т.е. в которых человеческий организм может поддерживать уровень своего гомеостаза); среди этих параметров следует выделить ключевые характеристики климата, физические параметры (температура, электромагнитные факторы, космические излучения, пр.), состав атмосферы и воды, состав почв для производства продукции сельского хозяйства;

2) сохранение целостных естественных ландшафтов, информационный контакт с которыми жизненно необходим для воспроизводства личностных свойств социального Человека.

*Поддерживающие цели* предусматривают создание (поддержание) условий, в которых могут существовать биосфера и ее составные экосистемы. Именно они и поддерживают (воспроизводят) жизненно важные параметры существования Человека как биологического существа и личности.

Достижение этой цели важная задача, которую должен взять на себя человек. Она решается посредством *консервирования* (сохранения в неизменном виде) отдельных ландшафтов дикой природы (создание заповед-



ников) либо минимизации антропогенного воздействия на экосистемы (создание заказников и природных парков), а также ограничения пределов вмешательства человека в природу (разработка и соблюдение экологических стандартов, нормирование условий жизни и деятельности, пр.).

Но это только часть проблемы. Другая часть связана с перестройкой человеком своей технологической основы. Дело в том, что, если численность населения Земли будет продолжать расти и дальше (как это, в частности, происходит сейчас), никакие экологические стандарты и ограничения не спасут экосистемы от губительного для них техногенного воздействия. Технологические системы должны совершенствоваться так, чтобы их относительная *экодеструктивность* снижалась по мере роста населения (по величине экологических последствий в расчете на одного жителя планеты). Причем эта экологически обусловленная трансформация производства должна воспроизводиться постоянно. Иными словами, должно постоянно воспроизводиться повышение эффективности (в том числе, *экоэффективности*) функционирования социально-экономической системы.

К сказанному следует добавить, что постановка задачи, в рамках которой реализация целей устойчивого развития достигалась бы одновременно с устойчивостью как социально-экономической системы, так и биосферы, среди специалистов получила название *сильной устойчивости*.

В том случае, если предполагается достижение относительной устойчивости лишь социально-экономической системы, говорят о *слабой устойчивости*. Видимо, такой выбор терминологии является не случайным, ибо без обеспечения устойчивости природной среды не может быть надолго достигнута и устойчивость социально-экономической системы.

### **11.3. Проблемы реализации сестейнового развития**

**Характер проблем УР.** Основной проблемой реализации сестейнового развития является динамичный характер нарушения устойчивости состояния системы "природа - общество". Невозможно раз и навсегда достичь стабильного состояния обеих подсистем, которые ее образуют, то есть природы и общества. Состояние каждой из них необходимо воспроизводить ежемоментно. В числе основных разбалансирующих факторов социальной системы следует выделить несколько:

- *Постоянный рост населения.* Это один из самых главных факторов, который постоянно увеличивает удельную экологическую нагрузку на локальные экосистемы и всю биосферу планеты в целом. За прошедшие два столетия на темпы роста населения, кроме естественной рождаемости населения, стало существенно влиять и значительное увеличение средней продолжительности жизни человека. Если во времена Древней Греции этот

показатель не превышал 18 лет, во времена Древнего Рима -22 года, в эпоху Возрождения приближался к 35 годам, в середине XIX ст. составлял 40 лет, то в середине XX ст. достиг 70 лет (Биологический, 1989);

- *Быстрое качественное изменение антропогенных факторов воздействия.* Виды нарушения естественных систем (материальные и энергетические ингредиенты воздействия) изменяются такими темпами, что компоненты экосистемы (биологические виды и их сообщества) не успевают к этому приспособиться;

- *Увеличение темпов миграции населения планеты.* Интенсивный рост коммуникационной (в том числе транспортной) деятельности человека в значительной мере изменяет естественные процессы метаболизма планеты (то есть обмен веществ, энергии и информации). Естественные системы не успевают перестроиться и приспособиться к таким турбулентным процессам.

Одним из многочисленных примеров является перенесение балластными водами судов биологических организмов в водные системы, где они раньше отсутствовали и не имели естественных антагонистов. Это, в частности, уже существенно нарушило биологическое равновесие, которое существовало в Черном море.

- *Значительное увеличение количественного производства энергии на планете.* Конец XX века и начало XXI продемонстрировали реальную угрозу нарушения энергетической системы планеты.

**Факторы риска.** Кроме перечисленных проблем, которые носят устойчивый и постоянный характер, значительное число проблем может возникать в силу непредвиденных (сложно прогнозируемых) причин или стечений обстоятельств. Условно их можно назвать факторами риска. Эти факторы можно разделить на *естественные*, или *неантропогенные* (те, что не зависят от самого человека) и *антропогенные* (те, которые вызваны его деятельностью).

**Естественные факторы риска.** Причины действия неантропогенных факторов лежат вне сферы деятельности человека. Как правило, это космические или геопланетные факторы. К ним относятся те, которые могут повлечь фатальную для землян космическую катастрофу или земные катаклизмы (землетрясения, извержения вулканов, естественное изменение климата Земли и т.п.). Обсуждение подобных причин особенно актуализировались, как известно, в преддверии 2013 года.

Может также возникнуть не связанная с деятельностью человека угроза бактериологического истребления человечества. Как правило, возможности человека в плане контроля подобных видов рисков ограничены, хотя, в принципе, и не исключаются. Способность спрогнозировать и

предотвратить их зависит главным образом от уровня развития научно-технического потенциала человечества.

*Антропогенные факторы риска.* Причины действия этой группы факторов прямо или косвенно зависят от деятельности человека. Эти факторы условно можно разделить на две группы – прямого действия и непрямого действия.

*Факторы прямого действия* создают риск нарушения сестейнового развития человечества (или вообще ставят под сомнение существование человеческой цивилизации) в результате непосредственно деятельности людей. Как правило, последствия этого бывают сжатыми во времени и достаточно наглядными в своем проявлении. По форме причины подобных последствий могут выступать в виде:

1) *военного конфликта* и связанного с ним применения ядерного, химического, биологического или экологического оружия;

2) *террористического акта* с подобными военному конфликту проявлениями (реальность подобных терактов была продемонстрирована миру в Америке в сентябре 2001 года и весной 2013 года);

3) *техногенной катастрофы*, которая может иметь глобальные или региональные последствия радиационного, химического, биологического или другого воздействия.

Не трудно понять, что первые две причины имеют относительно *целенаправленный* характер действий. То есть предполагается, что люди могут совершать их преднамеренно (хотя, видимо, и не всегда будут в состоянии реально предусмотреть масштаб последствий).

Последняя группа причин имеет характер *непреднамеренных* действий. Поводов к этому – более чем достаточно. Это могут быть незнание или неумение человека; его неконтролируемое психологическое или физическое состояние; совпадение во времени и пространстве неблагоприятных обстоятельств; случайные события и т.п. Действия всех отмеченных факторов могут накладываться одни на другие (что, скорее всего, и случилось во время Чернобыльской и Фукусимской катастроф).

*Основным направлением предотвращения* или существенного уменьшения факторов риска прямого действия является применение многоуровневых систем защиты и страхования от разнообразных неблагоприятных факторов. Хотя опасность действия указанных факторов и является чрезвычайно высокой, существуют реальные возможности их локализации и предотвращения, прежде всего путем технических и организационных средств.

*Факторы риска непрямого действия* обусловлены вторичными последствиями деятельности человека. Наиболее наглядным проявлением

этого можно считать экологические последствия хозяйственной деятельности. Незначительные, на первый взгляд, процессы воздействия на окружающую среду могут со временем обернуться для человека достаточно тяжелыми экологическими последствиями.

Вследствие многофакторности, многозвенности, значительной отдаленности во времени причин и последствий отмеченные факторы риска чрезвычайно трудно отслеживать и прогнозировать реальные масштабы воздействия на природу и человека, а значит, формировать систему предупреждающих действий.

Именно эта группа факторов ныне составляет наибольшую угрозу не только с точки зрения возможного обеспечения условий сестейнового развития, но и самого существования человечества. И именно эта группа факторов должна стать главным предметом изучения специалистов и обычных людей ради формирования целей и мер по обеспечению сестейнового развития.

#### **11.4. Принципы обеспечения сестейнового развития**

**Предпосылки сестейнового развития.** Чтобы читателю было легче вникнуть в содержание принципов сестейнового развития, попытаемся систематизировать их, смоделировав на ситуационном примере.

Однажды мореплаватель перед дальним путешествием спросил у мудреца, что нужно для успешного плавания? На что тот произнес пять слов: *пространство, время, устойчивость, цель и ветер*.

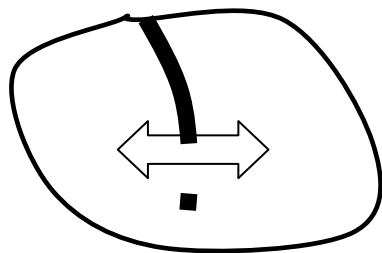
Развитие любой социально-экономической системы в чём-то напоминает путешествие мореплавателей в открытом море, где путешественников в каждую минуту поджидают опасности, и где чрезвычайно возрастает значение знаний и мастерства каждого из членов экипажа, слаженность их действий, способности синхронизировать общие действия и выполнять команды, а также искусства руководителей. В таких условиях ценой ошибки может стать повреждение или полная потеря корабля. А ставкой в этой игре является жизнь людей.

Любая социально-экономическая система для своего долгосрочного устойчивого развития нуждается в пяти определяющих условиях:

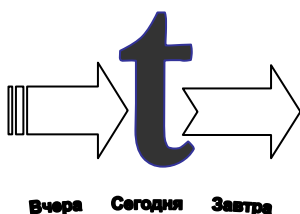
- 1) организации в *пространстве*;
- 2) организации во *времени*;
- 3) обеспечении *устойчивости* или равновесия отдельных элементов;
- 4) *направленности* развития;
- 5) наличии *движущей силы*.

В соответствии с этими направлениями могут быть сформулированы пять групп принципов организации общества для обеспечения в нем основ сестейного развития (рис. 11.2). Остановимся на них подробнее.

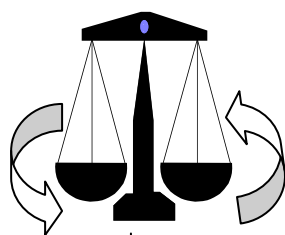
**Принципы организации в пространстве.** Эта группа принципов, которые условно могут быть также названы *принципами "экологической республики"*, обеспечивают организацию социально-экономической системы в пределах ныне живущих поколений.



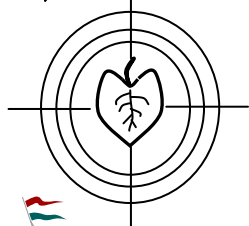
**Организация в пространстве**  
Принципы *"экологической республики"* увязывают: 1) жесткий контроль и ограничения; 2) свободу саморазвития



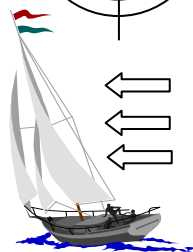
**Организация во времени**  
Принципы *"триединства времен, или экологической преемственности поколений"* обеспечивают единство текущих, тактических и стратегических целей общественного развития



**Обеспечение устойчивости**  
Принципы *"экологической устойчивости"* предусматривают устойчивость трех систем: природной, производственной и социально-экономической



**Постановка цели**  
Принципы *"экологической цели"* предполагают экологическую направленность социально-экономического развития



**Мотивация**  
Принципы *"экологической мотивации"* обуславливают воспроизводство мотивов социально-экономического развития и экологизации экономики

Рис. 11.2. Группы принципов реализации сестейного развития

Почему именно республики? Все мы жители «космического корабля Земля» с единой системой жизнеобеспечения. Это значит, что независимо

от уровня благоустройства наших квартир, степени обеспечения наших городов, темпов развития экономики наших регионов и стран мы связаны тесными узами с биосферой, в которой протекает наша жизнь. Все химические элементы периодической системы, которые использует в своей деятельности Человек, находятся в постоянном кругообороте, проникая во все компоненты среды, не «признавая» границ государств, континентов, административных районов. Глобальная взаимосвязь процессов, явлений и следствий эксплуатации естественной среды сегодня уже не требует доказательств.

Любой совместный фонд требует разработки общих правил, обязательных для участников (Добрянська Л.О. та ін., 2012; Жарова Л.В., 2012; Мартиенко, 2011; Остром, 2012; Скрипчук П.М., 2012). Свобода каждого отдельного водителя на оживленной дороге тем полнее, чем выше его мастерство и меньше возможностей нарушать правила движения у других водителей, едущих по той же дороге.

Мы не случайно привели соображения о свободе водителей в пути, где постоянно изменяются условия, скорость движения, дистанция между автомобилями разных классов, разной величины, с разным мастерством водителей. Дело в том, что социально-экономические сообщества нашей цивилизации не просто существуют по соседству – они находятся в постоянном движении: изменяются естественные условия, экономическая конъюнктура, торговые партнеры, темпы развития, прирост населения и т.п.

В рамках группы принципов «*экологической республики*» можно сформулировать ряд отдельных принципов, содержание которых приведено в табл. 11.1. Следует обратить внимание на одну особенность. Принципы «экологической республики» призваны объединить две, казалось бы, несовместимые вещи: с одной стороны, жесткий контроль и ограничение «движения», с другой – свободу развития. При этом субъекты развития сами добровольно (на демократических началах) вырабатывают экологические правила совместного использования природных факторов планеты и делегируют ими же созданным органам полномочия по контролю за соблюдению данных правил.

В качестве примера реализации принципов «экономической республики» можно привести систему инструментов по сестейнизации экономики в странах ЕС. Здесь *административно-командные* инструменты «жесткого права» (приказы, директивы, запреты, ограничения, процедуры лицензирования) сочетаются с *экономическими стимулами* («зеленые» налоги, платежи, субсидии, схемы продвижения товаров, пр.) и *добровольными инструментами* «мягкого права» (информирование, обмен опытом, «зеленые» договоры и соглашения, пр.).

Таблица 11.1. Принципы общественной организации в пространстве (принципы "экологической республики")

Название принципа	Содержание
1	2
1. Экологической конституционности	Для осуществления организации и координации экологически ориентированной деятельности во взаимоотношениях между социальными субъектами должны быть созданы законодательные и распорядительные органы, единые правила поведения и нормативная база (стандарты)
2. Единства информационного инструментария	При осуществлении общей деятельности (обмен специалистами, информацией, товарами и услугами) между сопряженными субъектами (странами, регионами, городами) должно выдерживаться единство информационного инструментария (экологических понятий, сроков, стандартов)
3. "Общего одеяла"	Общая и индивидуальная деятельность экономических субъектов (стран, регионов) должна предусматривать механизм сохранения естественных объектов общего использования (ресурсов окружающей среды)
4. Неэкспортирования экологических проблем	Любые экологические проблемы должны решаться в границах территории данного экономического субъекта. Если это невозможно, тогда их решение может согласовываться вместе с сопряженным субъектом (сопряженными субъектами). Если и это невозможно – решение проблемы должно выноситься на надсистемный организационный уровень
5. Экологической эквивалентности	В процессах вещественно-энергетических обменов (включая торговый обмен) социально-экономические субъекты (предприятия, территории) должны компенсировать друг другу не только производственные расходы, но и издержки экологического характера (убытки, дополнительные затраты, упущенную выгоду)
6. Экологической индивидуальности	Отношения между субъектами (напр., существующие соглашения) должны обеспечивать каждому субъекту возможность сохранять специфические особенности местных экосистем
7. Добровольности	Присоединение субъектов к любым соглашениям (договорам, контрактам) в области окружающей среды должно осуществляться исключительно на добровольной основе
8. Экологической честности	Субъекты в отношениях между собой не должны использовать экологические поводы для достижения политических, экономических или других выгод в ущерб другим участникам отношений
9. Либерализация торговли	Правительства стран не должны препятствовать развитию экспортно-импортных связей экономических субъектов своих стран, если они не наносят вреда национальным интересам (включая социальные и экологические последствия)

**Принципы организации во времени.** Данная группа принципов обеспечивает организацию человеческой цивилизации во времени. Условно принципы, относящиеся к данной группе, могут быть объединены названием принципы «*триединства времен*».

О какой триаде или триадах времени идет речь в названии данной группы принципов? Прежде всего, имеются в виду периоды, которые условно можно назвать «сегодня», «завтра», «далекое будущее». «Сегодня» – это время, которое охватывает нынешние интересы живущих поколений, то есть те, что могут волновать их в текущем периоде (1-5 лет). «Завтра» - это будущее, которое находится в границах временной достижимости ныне живущих поколений (возможно, от 5 до 50 лет). "Далекое будущее" – это время, которое простирается в бесконечность, то есть лежит за "горизонтом" жизни нынешних поколений. В конце концов, рассмотренные принципы сводятся к *триединству текущих, тактических и стратегических* целей человечества.

Рассматриваемая группа принципов (табл. 11.2.) затрагивает два ключевых аспекта: во-первых, соотношение интересов поколений дальнего будущего и поколений, живущих в настоящее время на Земле; во-вторых, соотношение текущих и перспективных интересов ныне живущих поколений.

Таблица 11.2. Принципы организации во времени (принципы «триединства времен»)

Название принципа	Содержание
1	2
1. Экологической "матрешки"	"Всеохватывающим" ( <i>обязательным</i> ) должно быть принятое условие сохранения возможности развития для поколений в "далеком будущем", следующей группой приоритетов ( <i>необходимые условия</i> ) должно быть необеднение экологического потенциала для поколений "ближайшего будущего"; внутри этих условий существующие поколения должны находить оптимальное сочетание ( <i>условия целесообразности</i> ) своих текущих и тактических интересов
2. Ненакопления экологических проблем	Предполагает недопустимость оставления следующим поколениям созданных и нерешенных экологических проблем (например, истощения почв, накопления в почвах и водоемах вредных веществ, захоронения радиоактивных отходов, либо веществ, которые не разлагаются, и т.п.)
3. Экологических резервов	Предусматривает создание (сохранение) своеобразных неприкосновенных запасов природных ресурсов или страховых экологических фондов для будущих поколений на случай непредвиденных катаклизмов в границах данного или нескольких сообществ (стран, регионов)



Продолжение табл. 11.2

1	2
4. Ограниченности экологических полномочий	Представители любого поколения не должны принимать решений относительно эксплуатации естественных ресурсов или изменения природной среды, необратимые следствия которых могут выходить за пределы периода активной деятельности данного поколения
5. Транзита информации	Должна быть гарантирована передача через поколения, которые живут сегодня, экологической и социальной информации от поколений прошлого к поколениям будущего
6. Прогнозирования последствий	Принятию решений относительно любых экономических и социальных действий должно предшествовать прогнозирование социальных, экологических и экономических последствий от возможной реализации принятых решений
7. Учета явлений коэволюции	Планирование и организация деятельности человека должны осуществляться с учетом коэволюции различных природных и антропогенных систем, а также их компонентов; в частности различие темпов развития разных биологических видов может приводить к тому, что формы существования человека с определенными природными системами, которые в настоящее время являются абсолютно приемлемыми, в будущем могут приобретать антагонистические к человеку, опасные формы
8. Предупреждения вреда	Все отрицательные последствия, которые могут быть спрогнозированы, должны быть предупреждены (или, по крайней мере, уменьшены) на проектной стадии; это может быть выражено формулой "предупреждать лучше и дешевле, чем исправлять"

В данной группе принципов должна быть учтена и еще одна триада времени – прошлого, настоящего, будущего. Развитие любой системы невозможно без сохранения и накопления ее *памяти*. Для социальных систем чрезвычайно важна историческая информация о прошлом системы. Она оказывает существенное влияние на текущее состояние и выбор траектории развития системы в будущем.

К сказанному уместно добавить, что любой биологический вид экосистемы Земли, кажущийся сегодня совершенно бесполезным, может обеспечить в будущем выживаемость землян, раскрыв им одну из информационных тайн бионики либо превратившись в жизненно важный фармацевтический ресурс.

**Принципы экологической устойчивости.** Данную группу принципов можно было бы условно назвать принципами «вечного колодца». Именно колодец является своеобразной моделью сочетания двух процессов – потребления ресурса и его воспроизводства. Бесконечно черпать воду из колодца можно лишь в том случае, если темпы вычерпывания

воды будут такими, что вода будет успевать пополняться за счет природных источников.

Способность системы к *развитию* зависит от двух казалось бы, совсем противоположных факторов – устойчивости системы и её способности *выходит* из этого устойчивого состояния. В том случае, если система в целом находится в равновесии и выходит из него постоянно лишь в определенном направлении, будет достигаться условие динамического равновесия – наиболее благоприятное состояние для *устойчивого развития*.

Прежде всего, этому должны соответствовать три группы факторов, которые обуславливают общественное развитие: *природная среда, производительные силы и производственные отношения*. Относительно них рассмотрим и три подгруппы принципов экологической устойчивости (рис. 11.3.). Очевидно, они должны строиться таким образом:

- равновесие в природе обеспечивается экологизированными производительными силами;
- последние – экологизированными производственными отношениями.

Обсуждение именно этих аспектов доминировало на Саммите РИО+20 (в частности, в контексте развития «зеленой экономики», «зеленых» рабочих мест, сестейнового сельского хозяйства, социально-экологической ответственности бизнеса (Итоги, 2012).

### **Цифры и факты**

- Кроме привычных нам химических стандартов на содержание вредных веществ в компонентах природной среды в Японии существуют биологические индикаторы-стандарты. Они характеризуют степень загрязненности природного объекта. Для озер, например, существуют четыре стандарта, индикаторами которых выступают виды рыб. Самому чистому соответствует форель, она не может жить в грязной воде. А карп, наоборот, живет только в грязной, и если он появился в водоеме, вода в нем переводится в разряд самой грязной.
- В странах ЕС взят курс на использование видов энергии и строительных материалов, гармонирующих с природой. Германия, которая была лидером в ядерной энергетике, после аварии в Фукусиме заблокировала свою ядерную программу и вывела из эксплуатации большинство ядерных блоков. Основными источниками энергии становятся: солнце, ветер, биогаз, подземное тепло или прохлада – в зависимости от времени года. Основным строительным материалом для домов с нулевым энергообеспечением становятся строительные блоки, на 90% состоящие из соломы (Ниф-Ниф и Наф-Наф обзавидовались бы), остальные 10% приходятся на глину с противопожарными пропитками. Такие блоки – прекрасные теплоизоляторы, хорошо вентилируют воздух и отлично утилизируются после окончания срока службы.

- Сегодня годовая оборот эконоиндустрии ЕС составляет более 300 млрд. евро. Четверть всех инвестиций – это инвестиции в чистые технологии (Перелет, 2014).



Рис. 11.3. Взаимосвязь групп принципов экологической устойчивости

«*Не превышение экологических порогов*». В эту подгруппу могут быть объединены принципы, которые определяют условия равновесия природной среды (табл. 11.3.).

Основная задача равновесного природопользования на современном этапе состоит, как видим, в том, чтобы нагрузка на естественную среду была близкой к гипотетической границе самовоспроизводства природы. При этом будет достигаться оптимальная, то есть наиболее устойчивая и экономически эффективная скорость развития экономики. Иными словами, будет наблюдаться то, что в английском языке называется одним словом - *sustainability*. Подробнее можно прочитать в работах (Акимова и др., 2009;

Бобылёв и др., 2011; Бобылёв и др., 2012; Дейли, 2009; Дейлі, 2002; Лон, 2007, Устинова, 2011).

Таблица 11.3. Принципы экологической устойчивости (принципы "вечного колодца")

Название принципа	Содержание
1	2
<b>Принципы неперевышения экологических порогов</b>	
1. Нормирования экологических нагрузок	Одним из элементов регулирования природопользования должны стать экологические стандарты, нормирующие (лимитирующие) границы влияния на природные системы значения пороговых нагрузок, которые соответствуют способности естественных систем к самовоспроизведению (несущая способность экосистем)
2. Учета реакции природы	Дозирование нагрузки на экосистемы должно учитывать обратную реакцию естественных систем на подобное влияние
3. "Узкого звена"	Оценка допустимых экологических нагрузок при влиянии на несколько элементов экосистемы (биологических видов) определяется "узким звеном", т.е. наиболее уязвимым элементом
4. Замыкающего эффекта	Границы возможного (допустимого) влияния на экосистемы должны определяться с учетом общего (суммарного) эффекта всех эколого-деструктивных факторов
5. Естественных индикаторов	Наравне с физическими и химическими параметрами естественной среды, которые нормируются для целей контроля за экологическим влиянием на экосистемы, необходимо также учитывать реакцию (поведение) объектов живой природы как экологических индикаторов («природа знает лучше»)
<b>Принципы единства природопользования и природовоспроизводства</b>	
6. Использования возобновимого	Скорость использования возобновимых ресурсов не должна превышать скорость их самовосстановления (формулировка Г. Дейли – Daly H., 2004).
7. Компенсации невозобновимого	Скорость использования невозобновимых ресурсов не должна превышать скорость, с которой для замещения невозобновимого ресурса разрабатываются заменители на основе других, возобновимых ресурсов (формулировка Г. Дейли)
8. Нарушения в пределах восстанавливаемого	Скорость возникновения загрязнений не должна превышать скорости, с которой они могут быть ассимилированы окружающей средой (формулировка Г. Дейли)
9. Единства деструкции и восстановления	Любой субъект экономических процессов должен максимально воспроизвести затронутые им количественные и качественные свойства природной среды
10. "Замкнутой цепи"	Отдельные звенья и стадии производства и потребления продукции должны быть интегрированы в единую замкнутую циркуляционную систему

## Продолжение таблицы 11.3

1	2
11. Взаимодействия с природой	Материально-энергетически-информационные контакты экономической системы с природой должны соответствовать специфике материально-энергетически-информационных процессов, которые протекают в природе
<b>Принципы единства экономических и экологических целей</b>	
12. Экономизации экологических факторов	Показатели, которые характеризуют влияние экономики на окружающую среду, должны иметь, кроме натуральных, также стоимостные оценки настолько, насколько это возможно получить
13. Экологизации экономических факторов	Основные экономические показатели и оценки экономических результатов общества, должны дополняться оценками экологических последствий, связанных с их достижением
14. Экономической ответственности за экологические эффекты	Экономические издержки, обусловленные отрицательным воздействием на окружающую среду, должны компенсироваться тем экономическим субъектом (государство, предприятие, потребитель), который в данных общественных условиях несет ответственность за экологические последствия; в свою очередь, в зависимости от конкретных обстоятельств могут применяться субпринципы определения адресности ответчика: "загрязнитель платит" (ответчик – предприятие-производитель); "потребитель платит" (ответственность через систему цен возлагается на потребителей); "все общество платит" (ответственность возлагается на общество через систему налогообложения)
15. Интернализации экстерналий	Эколого-экономические последствия деятельности каждого предприятия, которые воспринимаются другими экономическими субъектами, через систему экономических рычагов должны переводиться в форму издержек, воспринимаемую системой экономических интересов предприятия, которое привело к возникновению этих последствий
16. Экологического совершенствования	Воспроизводственные процессы в экономике должны быть построены так, чтобы с каждым воспроизводственным циклом менее экологически совершенные и эффективные экономические факторы (производственные системы, виды потребления, экономические отношения) заменялись бы более совершенными и эффективными
17. Сочетания целей и средств	Экологические интересы должны закладываться при формировании целей развития, а экономические – при выборе средств их достижения

Важную роль призван сыграть принцип *нормирования экологических нагрузок*. Экологические нормативы (стандарты), ограничивая экологическую нагрузку на среду (выбросы и концентрации вредных веществ; степень физического влияния на компоненты естественной среды и др.), должны гарантировать непревышение экологических порогов. В свою оче-

редь, экологические нормативы (стандарты) должны служить базой для оценки необходимых количественных и качественных характеристик товаров и услуг. Н.Ф. Реймерс вполне конкретно сформулировал ориентировочные значения экологических порогов (Реймерс, 1990).

### **Экологические пороги по Реймерсу**

Для энергетических процессов:

- порог триггерного эффекта («спускового крючка») –  $10^{-6}$ – $10^{-8}$  раз от нормы;
- порог выхода из стационарного состояния – около 0,1–1,5% нормы;
- порог деградации (деструкции) – десятые доли и единицы процентов от нормы.

Для природных систем с организменным типом управления:

- порог малых доз – около  $10^{-3}$  раз от острого воздействия;
- порог выхода из стационарного состояния – около 1% нормы;
- порог разрушения – около 10% нормы.

Для популяционных систем:

- порог минимума реакции –  $10^{-6}$ – $10^{-8}$  нормы;
- порог выхода из стационарного состояния (колебаний) – 7–18, в среднем 10% нормы;
- порог постепенной, но неуклонной деструкции – около 70% среднего прироста (самовозобновления);
- порог катастрофического саморасширения или самосужения –  $10^5$ – $10^6$ , очень редко  $10^7$  –  $10^8$  раз по сравнению со средним числом особей популяции. Перечисленные величины приблизительны, и их непременным условием являются непрерывность действия (или его достаточно частую периодичность) и исходная стационарность природных систем.

Необходимо отметить, что задача определения естественных порогов чрезвычайно трудна, если учесть масштабы антропогенного воздействия на природу.

В настоящее время известно более 10 млн химических веществ. Примерно 70 тыс. из них используются повседневно (включая фармацевтические средства и пестициды), и около тысячи новых химических веществ ежегодно появляется на рынке. Впечатляет не только номенклатура вредных ингредиентов, но и их объемы. За год в мире производится 300–400 млн т опасных отходов. Кроме того, в огромных количествах в окружающую среду преднамеренно вводятся пестициды (Международный, 1992).

**Принципы «экологических целей».** Правильная целевая ориентация является чрезвычайно важным условием достижения устойчивого развития. Группу принципов, которые формируют экологическую направленность процессов развития, условно можно назвать *принципами «экологических целей»* (табл. 11.4.).

Таблица 11.4. Принципы «экологических целей»

Название принципа	Содержание
<i>1</i>	<i>2</i>
1. "Экономики космонавтов"	Предусматривает изменение ориентации национальных экономик от количественных показателей возрастания (увеличения производства и потребления материальных товаров) к показателям <i>качества жизни</i>
2. Жизнеблагодатного комплекса	Декларирует необходимость перехода экономической системы от производства отдельных материальных благ (изделий и услуг) к формированию <i>жизнеблагодатных комплексов</i>
3. Гуманизации среды	При формировании среды существования человек должен перейти от приоритетов материальных благ и экономических интересов (в том числе, минимизации затрат) к приоритетности информационных благ и экологических целей (качества жизни)
4. Демократизации выбора	Выбор экологических и экономических целей местных обществ (коммун, территорий) должен базироваться на желании жителей региона
5. Информатизации потребления	Структура общественного потребления должна развиваться путем оптимизации (для стран, которые развиваются) и минимизации (для развитых стран) материально-энергетической компоненты и расширения потребления информационных товаров (социальных, культурных, экологических)
6. "Отступающего горизонта"	Процесс формирования экологических целей должен находиться в постоянном развитии (одни цели должны заменяться другими) по принципу «программа – не документ, а процесс»

**Принципы «экологической мотивации».** Так условно может быть названа группа принципов, призванных придать системе внутренне присущую ей движущую силу, которая бы обеспечила импульсы саморазвития системы (табл. 11.5).

Рассматривая данную проблему, чрезвычайно важно остановиться на двух ключевых моментах:

1) воспроизводству мотивации самого *социально-экономического развития;*

2) воспроизводству мотивации его *экологической обусловленности.*

Первая подгруппа принципов, которые формируют направленность мотивации социально-экономического развития, условно может быть названа принципами «*импульсов развития*». В их задачу входит формирование основных предпосылок, обеспечивающих:

- во-первых, структуризацию системы на *саморазвивающиеся сообщества*, наличие определенного расхождения (*диверсификации*) потенциалов между компонентами систем по разным информационным па-

раметрам (показателям культурного, экономического, технического укладов), при сближении (*конвергенции*) их *экономических* потенциалов и создании предпосылок *конкуренции* (соперничества) отдельных структурных подразделений, которые способствуют активизации *бифуркационных механизмов* развития;

- во-вторых, формирование в обществе приоритетности *позитивной мотивации*, способствующей осуществлению трансформационных преобразований.

Таблица 11.5. Принципы «экологической мотивации»

<i>Название принципа</i>	<i>Содержание</i>
<i>1</i>	<i>2</i>
<b><i>Принципы импульсов развития</i></b>	
1. Саморазвивающихся структур	Иерархическая организация общества должна строиться на относительно <i>автономных</i> (с достаточной степенью свободы принятия и реализации решений) <i>самоуправляемых</i> и <i>самофинансируемых</i> структурах (коммунах, муниципалитетах, обществах, фирмах)
2. Общественного многообразия	В обществе должна существовать <i>разность потенциалов</i> между компонентами системы по разным параметрам, обеспечивающим социальное и экологическое многообразие (характеристики культурного, языкового, религиозного, экономического, производственного укладов)
3. Приоритетности позитивной мотивации	В обществе должен поддерживаться баланс позитивной (стимулирующей) и отрицательной (ограничивающей) мотивации при приоритете первой
<b><i>Принципы экологизации</i></b>	
4. "Знать – хотеть – уметь"	Необходимо постоянное воспроизводство в обществе трех взаимосвязанных подсистем: <i>информационного возбуждения, мотивационного воздействия и технической реализации</i>
5. Экологизации инструментов мотивации	Существующие в экономике мотивационные инструменты должны быть скорректированы для целей экологизации экономики
6. Превентивности	Действенные мотивационные инструменты должны быть направлены не столько на исправление совершенных экологических ошибок, сколько на их <i>предупреждение</i> в будущем

Вторым чрезвычайно важным моментом реализации рассмотренной группы принципов является воспроизведение мотивов *экологической обусловленности (экологизации)* социально-экономического развития. Подгруппа принципов, которые соответствуют этой задаче, условно может быть названа «принципами экологизации».



## **11.5. Сестейновая экономика и сестейнизация экономических систем**

*Сестейновая экономика.* Современный человек использует для жизни в природной среде некую прослойку, которая служит ему своеобразным защитным слоем. Эта промежуточная среда создается *экономической системой*. Она «кормит» человека (перерабатывая продукты, производимые опять же индустриализируемыми природными системами), одевает, кондиционирует его среду обитания, контролирует здоровье, обеспечивает транспортными средствами, а также средствами защиты, обучения, реализации творческой активности и социальной жизни.

У современной экономики есть очень существенный изъян. Рожденная для того, чтобы помогать человеку жить в природной среде, она сама стала эту среду разрушать. Современный глобальный экологический кризис является следствием прежде всего экологического несовершенства экономической системы и тех средств производства, на которые она опирается. Задача перехода человечества к сестейновому (устойчивому) развитию в первую очередь означает необходимость перехода к новому типу экономики – *сестейновой экономике*. Ведь большинство проблем: экологических, социальных да и собственно экономических, – которые сегодня приходится решать человеку в его продвижении к сестейновому развитию, именно экономикой и обусловлены. В данном случае в очередной раз приходится констатировать, что нет оснований сомневаться в истинности народной мудрости: выход – там, где вход.

*Сестейновая экономика* может быть определена как экономическая система призванная решать задачи, сформированные концепцией сестейнового развития. После Всемирного саммита «Рио+20» практически синонимом сестейновой экономики стал термин «зеленая экономика». Сегодня наиболее распространенным определением этого понятия является то, которое было сформулировано ЮНЕП в 2011 г.: «Зеленая экономика – это экономика, которая обеспечивает долгосрочное повышение благосостояния людей и сокращение неравенства, при этом позволяя будущим поколениям избежать существенных рисков для окружающей среды и ее обеднения». Как видим, в данном определении отражены ключевые принципы сестейнового развития.

Анализируя приведенные выше предпосылки достижения сестейновости развития можно сформулировать необходимые качества сестейновой экономики, которые одновременно будут указывать на те направления, по которым должна продвигаться сестейнизация экономики. В числе основных из них назовем:

- *ресурсовозобновимость*; принципиальной основой сестейновой экономики должны стать возобновимые ресурсы;
- *дематериализация*; кардинальное снижение материалоемкости, энергоемкости и природоемкости;
- *трансформационность*; постоянное продвижение в сторону совершенствования через прогрессивные трансформации;
- *инновационность*; восприимчивость к быстрому внедрению прогрессивных инноваций;
- *натурализация*; приближение формы используемых материалов, видов энергии и технологических процессов к тем, что существуют в природе;
- *социальная ориентированность*; доминантной целью есть переход от приоритета экономических целей к приоритету целей социального развития человека;
- *информационная направленность*; приоритетным является информатизация сфер производства и потребления продукции;
- *этизация и гуманизация экономики*; реализация этических принципов сестейновой справедливости;
- *синергетизация*; объединение отдельных экономических субъектов в целостные системы («системы систем»), многие из которых обретают масштабы региональных, континентальных или глобальных сетей;
- *децентрализация*; увеличенные свободы отдельных экономических субъектов в принятии решений и реализации деятельности по принципу: «центр везде, периферия - нигде»;
- *самоорганизуемость*; повышение степени самоорганизации систем по принципу: «думай глобально – действуй локально».

Памятуя о триалектичности механизма формирования систем, можно сформулировать четыре ключевых направления сестейнизации экономики:

- 1) трансформация материально-энергетической составляющей;
- 2) совершенствование информационного алгоритма (программы) формирования экономических систем;
- 3) совершенствование синергетической компоненты (коммуникации, связи, отношения, инфраструктура);
- 4) повышение уровня самоорганизации экономических систем.

В качестве конкретных примеров реализации указанных направлений можно привести факты конкретных мер, предпринимаемых в странах ЕС.

- Европарламент обязал все страны ЕС довести к 2020 г. уровень использования возобновимых источников энергии (ВИЭ) до 20% в общей генерации электроэнергии (сегодня она уже приближается к 10%). К 2040 г. долю ВИЭ предполагается довести до 40%. То, что это реальные

планы, свидетельствует опыт Германии, где уже сегодня доля ВИЭ достигает 20%. А в солнечный день 9 июня 2014 года в Германии был побит своеобразный рекорд – доля электроэнергии, полученной только от солнечных батарей, составила 50,6% суточного потребления электроэнергии (Новый, 2014). К 2020 году доля ВИЭ в Германии должна достигнуть 35% (Третья, 2012). Около 90% всех солнечных панелей в Германии расположены на крышах домов. В Европе – около 200 млн. зданий, и одна из целей программы в ближайшие 40 лет – оснастить такими мини-электростанциями каждое из зданий. Данные меры предполагается сочетать с энергосбережением. В планах – 80% сокращение потребности в электроэнергии (Перелет, 2014).

- Согласно решению Еврокомиссии с 2019 г. все общественные здания в Европе должны удовлетворять принципам nZEB (nearly Zero-Energy building – здания с около нулевым энергопотреблением), а с 2021 г. – все новые здания. При этом многие здания переводятся на замкнутые схемы использования воды. Все дома превращаются в мини-электростанции для «сбора» солнечной, ветровой, тепловой (подземной) и биогазовой энергии. Сам же дом превращается в «умную» автоматизированную систему, управляющую в оптимальном режиме инженерными устройствами (Перелет, 2014).

- Предполагается создать единую в масштабах всех стран Евросоюза информационно-энергетическую систему (ЭнерНет (EnerNet), обеспечивающую сбор (от отдельных источников – мини-электростанций), *передачу, хранение, преобразование и использование* электрической энергии в наиболее эффективном режиме. Предусматривается взаимный обмен энергопотоками между отдельными регионами (в частности, днем южные европейские страны будут поставлять северным – энергию, собранную солнечными батареями, ветрогенераторами и биогазовыми установками, а ночью – северные страны будут поставлять энергию, генерированную на гидроаккумулирующих станциях). (Третья, 2014).

Одним из существенных компонентов реализации сестейновой экономики является формирование сестейнового спроса – т.е. спроса на товары (изделия и услуги), способствующие достижению целей устойчивого развития. Здесь речь идет прежде всего об информационных товарах, создающих условия для развития личностного начала человека (услуги образования и здравоохранения, изделия и услуги культуры и искусства, туризм, научная деятельность, пр.). Их доля в структуре потребительского спроса должна неуклонно возрастать. Это в значительной степени будет способствовать и снижению экологической нагрузки на природную среду. Ведь при их производстве доля информации в качестве исходного ресурса, как правило, значительно превышает долю материалов и энергии.

**Содержание сестейнизации.** Успех управления сестейновым развитием человеческой цивилизации во-многом зависит от того, насколько Человек научится эффективно трансформировать свои экономические си-

стемы в направлении их постоянного совершенствования и снижения природоёмкости производства условного продукта, необходимого для жизнеобеспечения одного человека. Далее данный процесс трансформации экономики в интересах устойчивого развития мы будем условно называть *сестейнизацией*.

*Сестейнизация* – это процесс формирования целостной системы, обуславливающей постоянное воспроизводство процессов трансформации в целях сестейнового развития основных производственных факторов (в том числе материальной основы, нематериальных активов и людей), а также методов управления ими.

Уместно еще раз подчеркнуть, что процессы перехода к *сестейновому развитию* значительно шире собственно экологического совершенствования, понимаемого как снижение технократической нагрузки на природные системы. Они охватывают широкий спектр явлений изменения качества социально-экономических систем, включая их гуманизацию, дематериализацию, этизацию, пр. Все они и должны включаться в упомянутые трансформационные процессы.

В английском языке используется широкий спектр соответствующих терминов: «greening» («зеленение»), «sustainable transforming» «sustainable sound transforming» (трансформирование, ориентированное на устойчивое развитие).

В этой связи следует отметить, что в очень многих случаях для англоязычного понятия «sustainable» вообще не существует адекватных аналогов для однозначного перевода на русский или украинский языки. Не станем же мы переводить сочетания «sustainable transport» или «sustainable goods» как «устойчивый транспорт» и «устойчивые товары» (ведь это предполагает прежде всего свойства нерепевоачивания соответствующих предметов – а они и не должны быть иными за редким исключением). Думается, что более удачным является калькирование англоязычного термина «sustainable» - как «сестейновый» (напр., транспорт, стиль жизни, пр.), «сестейновое» (напр., поселение), или «сестейновые» (товары). Термин пока не привычный, зато точный и однозначно, причем ёмко передающий предполагаемый смысл.

Цепочка последовательных процессов разрушения природы, накапливаясь, ведет к потребителю. Потребитель является единственным звеном в производственно-потребительском цикле, на выходе которого существуют только отходы. Очень трудно точно дать интегральную оценку экодеструктивным процессам всей цепочки производства и потребления продукции. Однако, если учесть, что их основу составляют энергоёмкие процессы, то структура потребительского спроса на природу может быть приблизительно оценена по *энергоёмкости* отдельных составляющих процессах потребления. Существуют другие подходы оценки уровня сестейно-

ности, например, по *ущербоёмкости* производственных процессов, количеству *экологически неблагоприятных звеньев* в общем цикле производства и потребления продукции и др. Но все подобные виды оценок являются частными и характеризуют лишь отдельные грани данного сложного явления.

**Звенья воспроизводственного механизма.** Процесс *сестейнизации* производства должен представлять систему, постоянно воспроизводящую основные взаимосвязанные и взаимообуславливающие системные элементы. К основным компонентам воспроизводственного механизма сестейнизации народнохозяйственного комплекса могут быть отнесены:

- воспроизводство сестейного *спроса*;
- воспроизводство сестейново ориентированной *производственной основы*;
- воспроизводство сестейново ориентированных *человеческих факторов*;
- воспроизводство *мотивов* сестейнизации.

Схематично система воспроизводства указанных элементов представлена на рис. 11.3. Остановимся более подробно на каждом из указанных элементов.

Под *воспроизводством экологического спроса* понимаются постоянно возобновляющиеся процессы формирования потребностей в экологических товарах, а также создание финансовых возможностей реализации указанных потребностей.

В свою очередь, *экологическими товарами* можно считать изделия и услуги, производство и потребление которых способствует снижению интегрального экологического воздействия в расчете на единицу совокупного общественного продукта.

Анализируя производственно-потребительский цикл, нетрудно прийти к выводу, что к снижению экологического пресса может привести отказ от потребления наиболее ущербоемких видов продукции (т.е. имеющих в цепи наиболее экодеструктивные звенья), укорачивание этой цепи (т.е. замена первичных природных ресурсов на утилизируемые из отходов), повышение эффективности производства (т.е. повышение глубины использования материально-энергетических ресурсов) и, наконец, общее снижение материально-энергетического объема потребляемых товаров.

Формирование спроса на экологические товары должно проходить через формирование трех взаимосвязанных экономических элементов: *потребностей, интересов и возможностей*.

*Потребности* - это виды продукции (включая их свойства, качества, функции), в которых нуждаются люди. Будучи осознанными конкретными людьми или коллективами, потребности превращаются в *интересы*, т.е.

побудительные мотивы приобретения товаров. *Спросом* же являются интересы, подкрепленные финансовыми возможностями.

Под *воспроизводством экологического предложения* (экологически ориентированной производственной основы) следует понимать генерирование научных идей, формирование информационных материалов, создание технических средств и технологических решений, способствующих развитию экологически обусловленных производственных систем. Могут быть сформулированы социальные, экономические и технологические предпосылки экологизации производственных факторов.



Рис. 11.3. Схема воспроизводственного механизма сестейнизации экономики

*Социальные* предпосылки возникают тогда, когда социальные интересы, культурный уровень и личные желания людей способствуют возникновению экологических потребностей (предпосылки «необходимости»).

*Экономические* предпосылки появляются тогда, когда в экономической системе создаются экономические условия и организационные меха-

низмы, обеспечивающие производителю экономическую выгоду процессов экологизации (предпосылки «эффективности»).

*Технологические* предпосылки возникают, когда в производственной системе накапливаются достаточные технические средства реализации экологических потребностей (предпосылки «осуществимости»). Экономические и технические предпосылки формируют группу «предпосылок достаточности».

Развитие экологически обусловленной производственной основы напрямую связано с развитием экологического спроса. Основные стадии экологической трансформации производства как бы «след в след» повторяют вышеупомянутые четыре стадии формирования экологического спроса, предусматривающие:

- 1) развитие экологического оборудования;
- 2) экологически обусловленное совершенствование технологий;
- 3) повышение эффективности составляющих жизненного цикла изделий и услуг;
- 4) производство товаров, обслуживающих принципиально новый (экологически щадящий) стиль жизни.

Экологически обусловленная трансформация будет проходить успешно только в том случае, если в обществе будут созданы указанные выше предпосылки: социальные, экономические, технологические.

## **11.6. Стратегия и тактика воздействия на объекты и субъекты**

**Механизм реализации задач.** Управление процессами сестейнизации предполагает формирование основных компонентов управляемой системы, т.е. тех объектов или субъектов экономической системы, на которые направлено *управленческое воздействие*, а также мотивационных механизмов, при помощи которых оно осуществляется.

В каждом конкретном случае механизм реализации *задач* сестейнизации предполагает формирование четырех таких взаимосвязанных системных компонентов, которые, условно говоря, составляют «квадрат» управленческого механизма сестейнизации (рис. 11.4.): *целевых установок*; объектов сестейнизации; субъектов сестейнизации; инструментов сестейнизации (перехода к сестейновому развитию).

В частности, в качестве одной из целей сестейнизации может быть сформулировано *устранение* или *снижение* действия одного или нескольких экодеструктивных факторов. Это может быть предотвращение попадания в компоненты окружающей природной среды либо продуктовые цепи

того или иного вредного вещества, уменьшение процессов, ведущих к нарушению ландшафтов, пр.

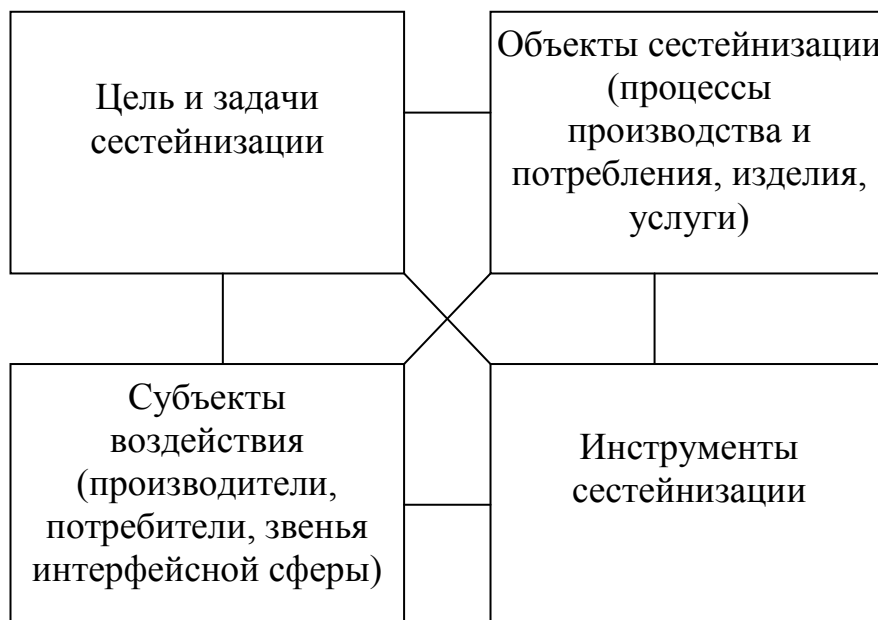


Рис. 11.4. Схема механизма реализации задач сестейнизации

Конкретизация целей сестейнизации позволяет сформулировать частные задачи трансформации народнохозяйственного комплекса, к которым могут быть отнесены:

- реструктуризация экономики, отраслей и регионов;
- перепрофилирование предприятий;
- устранение (снижение) потребности в неблагоприятных для целей сестейнового развития видах продукции или услугах;
- замена экологически неблагоприятных техпроцессов;
- снижение ресурсоёмкости продукции и т.д.

**Направления сестейнизации.** Анализ наиболее острых узлов экодеструктивного воздействия в производственно-потребительском цикле позволяет сформулировать основные *направления* формирования задач сестейнизации национальной экономики (рис. 11.5.) (Oosterhuis et al, 1996).

**Объекты сестейнизации.** Под объектами *сестейнизации* подразумеваются объекты экодеструктивного влияния, которые предполагается трансформировать для достижения целей экологизации. В свою очередь, под объектами экодеструктивного воздействия следует понимать процессы производства и потребления продукции либо сами продукты (изделия, услуги, выполняемая работа), применение (использование) которых создает причины нарушения природной среды.



В частности, в странах ЕС в качестве объектов сестейнизации рассматриваются процессы получения энергии из углеродосодержащего топлива (угля, нефти, газа, торфа), а также энергоемкие товары и услуги, требующие для своего производства значительное количество такой энергии. В ЕС более 70% всех экологических налогов приходится на ужесточение условий производства энергии из углеродного сырья. Зато создаются стимулы для перехода к конкурентной "низкоуглеродной" экономике. Ежегодно стимулирующие пакеты выделяют под развитие возобновляемых источников более 6 млрд евро. Более половины этой суммы направляется на совершенствование инфраструктуры, остальная часть – на развитие солнечных, ветровых и биогазовых генераторов. Еще 7 млрд евро выделяется на повышение эффективности производства (Перелет, 2014).



Рис. 11.5. Схема концептуальных направлений формирования задач сестейнизации

**Субъекты сестейнизации.** Анализ потенциально возможных *субъектов* сестейнизации позволяет выделить несколько групп «целевых лиц» процесса сестейнизации, т.е. предприятий, организаций и физических лиц, воздействуя на которые можно достигать целей сестейнизации. По отношению к рассматриваемой проблеме сестейнизации они условно могут быть названы: *первичными* (несут ответственность за процессы экологической деструкции, т.е. являются производителями и потребителями продукции), *вторичными* (оказывают влияние на первичных субъектов; это в частности, министерства и ведомства, в состав которых входят предприятия); *обслуживающими* (формируют правовое и мотивационное поле деятельности; это, в частности, правительственные и региональные органы

управления) и *содействующими* субъектами (в частности, это – неправительственные организации, СМИ, пр.).

**Стратегии сестейнизации.** На основе отобранных направлений могут быть предложены три базовые и три промежуточные стратегии для определения объектов сестейнизации, например в части экологизации (рис. 11.6.). В частности, можно совершенствовать конструкцию трактора, добиваясь повышения эффективности его работы, можно улучшать приемы его эксплуатации (например, оптимизировать глубину вспашки или запретив вспашку вдоль склонов), а можно вообще отказаться от части тракторов, уменьшив количество распашных земель.

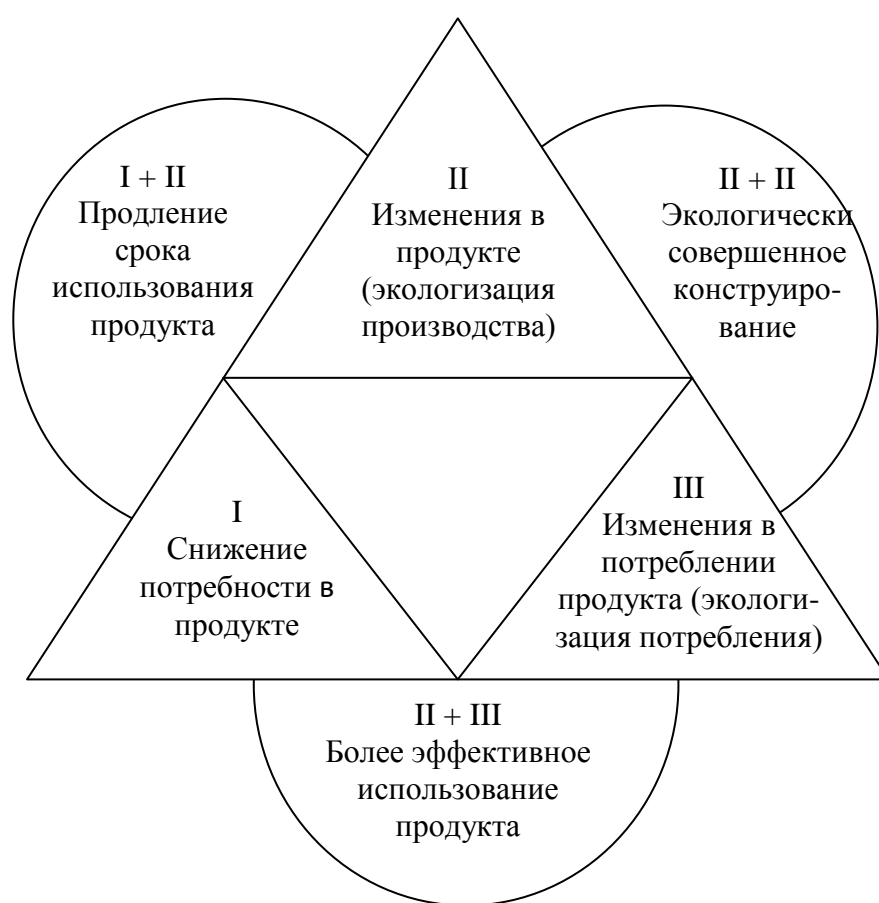


Рис. 11.6. Инновационные стратегии воздействия на объекты сестейнизации

**Стратегии воздействия на сферы хозяйствования.** Как известно, в рыночных условиях механизмы регулирования экономических отношений между хозяйствующими субъектами реализуются через взаимодействие *спроса* и *предложения*. Воздействие на эти два компонента рынка и сферу, связывающую их, является исходной предпосылкой формирования ключевых стратегических схем управления процессами экологизации. В литера-

туре по проблемам сестейнизации (Oosterhuis et al, 1996) называются обычно три ключевые стратегии воздействия на экономических субъектов с целью реализации сестейнизации экономики:

- 1) *воздействие на предложение (производство);*
- 2) *воздействие на спрос (потребление);*
- 3) *воздействие на интерфейсную среду, т.е. взаимосвязи между производителями и потребителями.* Схематично это показано на рис. 11.7.



Рис. 11.7. Схема реализации стратегий воздействия на субъекты с целью сестейнизации экономики

Суть первой стратегии в формировании системы мотивационного воздействия, которая бы подталкивала производителей к переходу на “зеленую” продукцию. Суть второй стратегии состоит в том, чтобы экономически вынудить либо психологически убедить потребителя переходить на экологически более совершенную продукцию. Суть третьей стратегии заключается в сестейнизации промежуточных звеньев, соединяющих конкретных производителей и потребителей.

### **11.7. Подходы к управлению сестейновым развитием**

**Проблемы управления.** Искусство сестейнового управления упомянутыми тремя системами (а именно: биологической природой человека, биосферой и социально-экономической системой) заключается в том, чтобы поддерживать относительно неизменным состояние первых двух систем и с необходимой скоростью изменять состояние третьей системы. Необходимой так, чтобы материалоемкость и энергоёмкость обеспечения жизнеспособности человечества (в расчете на одного человека) уменьшались бы, по крайней мере, такими же темпами, с какими растет население планеты (рис. 11.8.).

Уместно напомнить, что управление состоянием открытой стационарной системы может осуществляться на основе двух видов механизмов обратной связи – *отрицательного* и *положительного*. При помощи отрицательных механизмов обратной связи система пытается сохранить свое прежнее состояние, поэтому она действует в направлении, обратном воздействию (изменениям) внешней среды, то есть так, чтобы компенсировать (или погасить) это воздействие. При помощи положительных механизмов обратной связи система трансформирует свое состояние в том же направлении, в котором ее заставляют действовать изменения внешней среды (Веклич, 2009; Жарова, 2012; Скрипчук, 2012; Шевчук, 2013).

**Методы сдерживания.** Опираясь на вышеизложенное, можно сказать, что объективная необходимость применения человеком механизмов отрицательной обратной связи возникает относительно тех систем, уровень *гомеостаза* которых не может быть изменен (если не теоретически, то, по крайней мере, практически) в пределах пространственно-временных параметров, определяющих существование на Земле биосферы и человеческой цивилизации.

К таким системам относятся: 1) биосфера планеты и ее составные экосистемы; 2) биологическая природа самого человека. Человек может существовать только в очень узком интервале физико-химических параметров среды, в которых он был сформирован природой. Отклонение этих пара-

метров в ту или иную сторону угрожает гибелью человеческой цивилизации. Сохранение этого узкого интервала параметров среды должно обеспечиваться механизмами отрицательной обратной связи (*ограничения, регламентирование, стандарты, запреты, сдерживание, санкции* и т.п.).

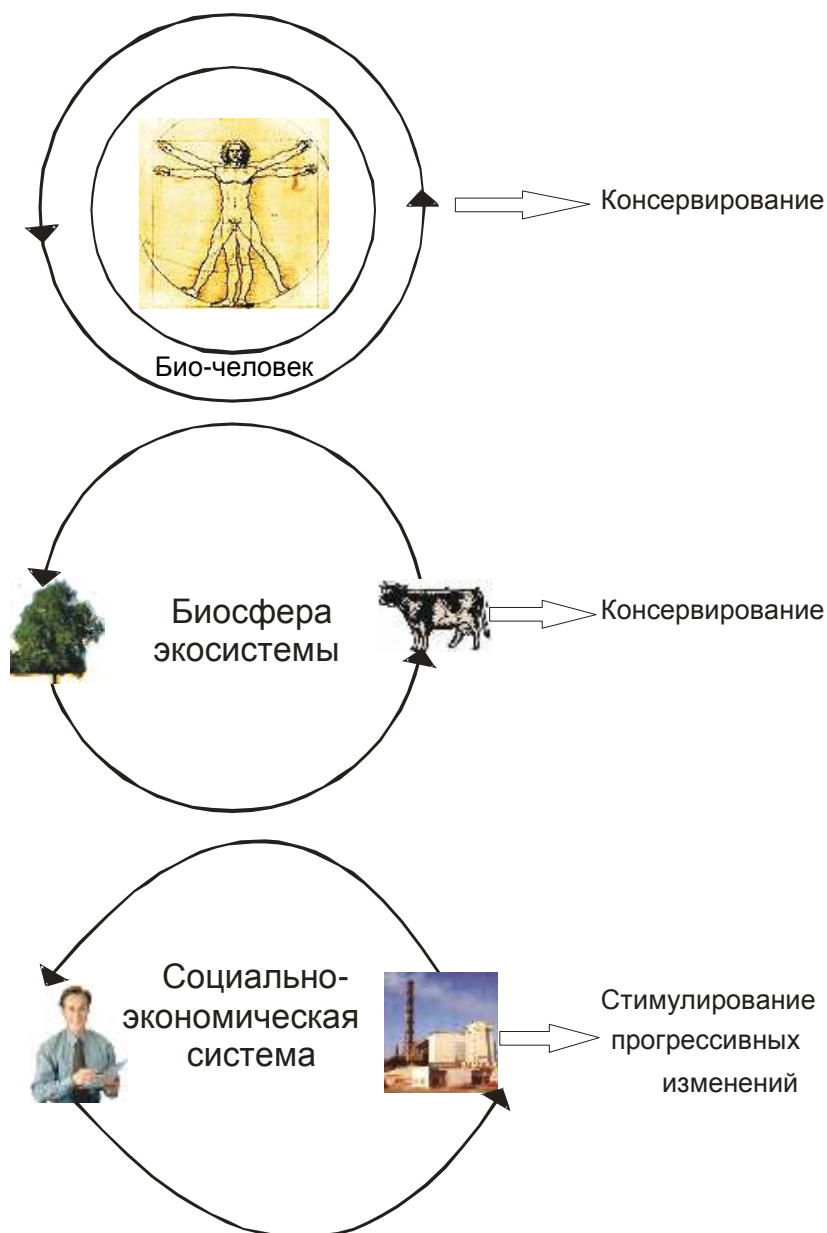


Рис. 11.8. Подходы к управлению базовыми системами при обеспечении сестейнового развития

Ограничения, связанные с необходимостью сохранения гомеостаза биосферы и составных экосистем, в отличие от ограничений, которые обеспечивают гомеостаз биологической природы человека, имеют относительный характер. Изменение условий естественной среды и гомеостаза

биосферы будет иметь фатальный характер не для самой биосферы – за несколько миллиардов лет она пережила множество изменений, в частности, была свидетелем существования около 4 млрд. биологических видов, которые на сегодня уже исчезли. Сохранение существующих естественных условий и гомеостаза планетных экосистем необходимо именно для Человека.

Это обуславливает использование механизмов отрицательной обратной связи, направленное на *консервирование* естественных территорий (заповедников, заказников, природных парков) и применение ограничений экологического воздействия на компоненты естественной среды.

**Методы стимулирования.** Подход, направленный на активизацию *прогрессивных* трансформаций, в отличие от предыдущего подхода не ограничивает, а наоборот, стимулирует изменения. При условии, конечно, что они будут способствовать уменьшению экодеструктивного давления на окружающую среду. Такой подход базируется на применении механизмов *положительной* обратной связи.

Именно данный подход обусловил тот процесс, который превратил Человека из сугубо биологического существа в социальную (информационную, личностную) сущность, которой он является сегодня.

Формы методов, направленных на прогрессивные изменения, строятся на различного рода льготах (в налогообложении, кредитной политике, ценообразовании, субсидировании, пр.), призванных стимулировать развитие «зеленой» экономики, инноваций экологического назначения, ресурсосбережений – одним словом, всего того, что способствует переходу к устойчивому развитию. Этому же подчиняется государственная поддержка, формирование общественного мнения, деятельность неправительственных организаций, пр..

В совокупности методы управления основанные на отрицательной и положительной мотивации обеспечивают осуществление не отдельных мер экологической направленности, а формирование хозяйственного механизма, постоянно воспроизводящего взаимосвязанные и взаимообусловленные системные блоки, приближающие экономику к *сестейновому развитию*.

## Глава 12

### Формирование предпосылок перехода к информационному обществу

#### 12.1. Особенности состояния социально-экономической системы при переходе к информационному обществу

**Информационное общество как закономерный этап эволюционного процесса.**

Вследствие многогранности проявления своих особенностей грядущее информационное общество получило ряд названий, каждое из которых характеризует специфику определенной его грани: *постиндустриальное общество*, *общество знаний*, *сетевое общество* и др. (Геець, 2009; Друкер, 2008; Социально-экономические, 2010; Управление, 2010).

Не короче и терминологический ряд прилагательных, характеризующих экономику, присущую данному обществу: *новая* (new); *следующая* (next); *высокотехнологическая* (hi-tech); *цифровая* (digital); *виртуальная* (virtual); *сетевая* (network); *экономика внимания* (attention economy); *e-экономика* (e-economy) (Гэлбрейт, 2004; Захарченко, 2011; Социально-экономические, 2010; Савельев, 2007). Попытаемся разобраться в сущности грядущих перемен.

Обычно в научной литературе анализируются социально-экономические трансформации перехода к информационному обществу, в которое стремительно втягивается человечество. При этом за основу анализа берутся особенности этого общества. Гораздо реже глубоко исследуются причинно-следственные связи, обусловившие предопределенность формирования этой социально-экономической системы и объективный характер его ключевых параметров.

В числе наиболее примечательных характерных черт, присущих информационному обществу, чаще всего выделяют два:

- информатизацию экономических систем и общественной жизни;
- качественную трансформацию характера процессов жизнедеятельности человека, протекающих в пространстве и времени.

Глубокий анализ убеждает, что обе отмеченные особенности являются следствиями одной и той же причины.

Начало второго десятилетия в XXI веке человечество встречает целым спектром кризисов: ресурсных, экономических, финансовых, социальных, экологических. При кажущейся их автономности и несвязанности, все они – следствия одного и того же явления, название которому "исчерпание

социально-экономических форм развития общества в рамках существующих природно-ресурсных и экологических условий".

Исследования показывают, что именно природно-ресурсные кризисы являлись основными виновниками и первопричинами любых малых и больших социально-экономических революций, происходящих в различных уголках земного шара.

Н. Реймерс: "Всегда наблюдалось соответствие между развитием производительных сил и природно-ресурсным потенциалом общественного прогресса Кризисные ситуации возникают при дисбалансе динамической системы (рис. 12.1.):

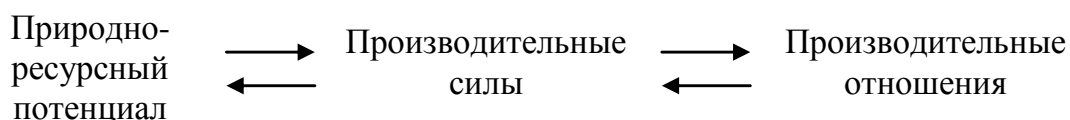


Рис. 12.1. Взаимодействие факторов динамической системы «природа – общество»

Эта динамика, в конечном счете, служит внешней причиной общественного развития, подвергавшегося неоднократным испытаниям экологическими кризисами" (Реймерс, 1994).

Вывод, по мнению ученого, очевиден: экологические кризисы были первоисточниками любых социально-экономических революций.

В рамках ретроспективы исторического развития человечества ученый выделял пять экологических кризисов и соответствующих им технических революций:

1. Кризис обеднения ресурсов промысла и собирательства – *биотехническая революция* (начало использования орудий труда).

2. Первый антропогенный экологический кризис (кризис перепромысла консументов) – *сельскохозяйственная революция*, переход к производящему хозяйству.

3. Кризис примитивного поливного земледелия – *вторая сельскохозяйственная революция* широкого освоения неполивных земель.

4. Второй антропогенный экологический кризис (продуцентов) – *промышленная революция*.

5. Современный глобальный экологический кризис редуцентов (т.е. воспроизводящей способности биосферы) и угрозы нехватки минеральных ресурсов – *научно-техническая революция*.

Один из ведущих исследователей информационного общества Э. Тоффлер в своей книге «Третья волна» высказал такую мысль: «Вплоть



до настоящего времени человечество пережило две огромные волны перемен, и каждая из них в основном уничтожала более ранние культуры или цивилизации и замещала их таким образом жизни, который был неопостижим для людей, живших ранее. Первая волна перемен, вызванная 10 тысяч лет назад внедрением сельского хозяйства, потребовала тысячелетий, чтобы изжить саму себя. Вторая волна – рост промышленной цивилизации – заняла всего лишь 300 лет. Сегодня история обнаруживает еще большее ускорение, и вполне вероятно, что третья волна пронесется через историю и завершится в течение нескольких десятилетий» (Тоффлер, 1999).

Проанализируем социальную, экономическую и экологическую логику происходящих процессов и попытаемся проследить возможную будущую траекторию социально-экономического развития. При этом обратим внимание на происходящие изменения:

- во взаимоотношениях между человеком и природой;
- в самом человеке;
- в факторах производства;
- в производственных отношениях.

Указанный анализ можно выполнить, лишь исследовав природу трансформационных процессов, происходящих в содержании базовых факторов, формирующих контуры общественных формаций.

**Базовая структура метаболизма.** Существование на земле человека и его производственная деятельность неразрывно связаны с использованием трех природных факторов, которые определяют все процессы, происходящие в природе. Это: *вещество, энергия, информация*. В рамках *индустриальной* формации основные усилия человека концентрируются на *энергетической* субстанции, а в *информационном* обществе – на *информации*.

По всей вероятности, для обитателей дикой природы можно говорить о сбалансированном участии указанных факторов в поддержании жизни и обмене между человеком и природой. Для человека, перешедшего к производственной деятельности, свойственно менее сбалансированное отношение к различным компонентам и свойствам природной среды – гипертрофия одних и недооценка других. Не является исключением и отношение человека к перечисленным природным субстанциям. Их роль в жизни и трудовой деятельности человека различна в различные общественные эпохи.

**Базовые подсистемы системного целого "человек".** Человек как система формируется триадой неразрывно связанных подсистем: *био – трудо – социо* (подробней – в главе 19, а также – в Бобровский, 1973; Мельник, 2005):

- *био*-человек как биологическое существо, часть естественной природы, физиологический организм;

- *трудо*-человек как элемент экономической системы, рабочая сила, трудовой ресурс;

- *социо*-человек как общественное существо, личность, часть общества, часть социальной природы.

Хотя три человека (*био*, *трудо*, *социо*) существуют в едином теле, они в значительной мере отличаются по своим жизненным потребностям, реализуемым функциям и мотивам жизнедеятельности.

Относительное постоянство природы человека "био-" на протяжении современной истории развития человека у ученых почти не вызывает споров. Таким же неоспоримым фактом является быстрое развитие личностной природы человека (его «социо»), обитающего в организме человека-био. Видимо, можно так же уверенно говорить, что в ходе социально-экономического развития претерпевают глубокие изменения соотношения различных трех подсистем в едином целом. Основной причиной является развитие в человеке подсистем "трудо" и "социо".

**Базовые функции природы по отношению к человеку.** Природные факторы по отношению к человеку выполняют функции, которые условно могут быть объединены в четыре основные группы.

*Физиологические функции* поддерживают жизнь человека как биологического организма ("*био-человека*").

*Социальные функции* обеспечивают формирование человека как личности ("*социо-человека*").

*Экономические функции* определяют деятельность экономической системы, включая обеспечение необходимыми ресурсами и воспроизводство человека как трудового фактора ("*трудо-человека*").

*Экологические функции* формируют, регулируют и поддерживают состояние экосистем, в которых обитает человек.

Можно констатировать постоянную динамику функций природы, главным образом, за счет развития экономических и социальных функций.

**Базовый фактор общественного производства.** В качестве базового фактора общественного производства можно рассматривать от производный или антропогенный фактор, который играет ведущую роль в осуществлении производственных процессов. Видимо, можно выделить четыре главных фактора производства: *природа – труд – машины – информация*.

Последний фактор бурно ворвался в экономическую жизнь, начиная со второй половины XX столетия с развитием компьютерных технологий. К концу века информационный фактор завоевал огромный плацдарм под названием "информационная экономика".

С учетом выполненного выше анализа сравнительная картина перечисленных трех формаций представлена в табл. 12.1.

Таблица 12.1. Базовые экономические, социальные и экологические параметры трех социально-экономических формаций

Параметр	Формация		
	постнеолитическая	промышленная	информационная
1	2	3	4
Базовые природные субстанции	вещество	энергия	информация
Доминантная система в триаде человека	био	трудо	социо
Превалирующие функции природы	физиологические, экологические	экономические	социальные, экологические
Превалирующий тип потребления	материальный	материально-энергетический	информационный
Базовые факторы производственной системы	труд/ природа	машина	информация
Базовые факторы структуризации общества	труд / земля (природа)	капитал	информация
Координирующий класс (социальная группа) в обществе	рабовладельцы, феодалы	буржуазия	интеллектуальная элита
Базовая форма производственных отношений	силовое принуждение	экономические соглашения	свободный труд либо психологич. принуждение
Доминантный тип отношений "человек – природа"	зависимость человека от природы	попытки покорения природы	попытки контроля природного процесса
Основная причина экологического кризиса	истощение продуктивного потенциала природы	разрушение восстановительного потенциала, перепроизводство энергии	перепроизводство информации, информационное разрушение природы

Чтобы понять объективные предпосылки перехода человечества к информационному обществу следует внимательно проанализировать социально-экономические основы *индустриального* общества, в рамках которого они созревали, исчерпывая природо-ресурсные возможности его существования.

## 12.2. Формирование предпосылок информационного общества в индустриальную эпоху

**Энергия – ключевой природный фактор.** В индустриальную эпоху энергия становится ключевым природным фактором, на котором концентрируется общественное производство. Появление двигателей, машин и механизмов, заменивших ручной труд, позволило значительно интенсифицировать производственные процессы, увеличить глубину переработки материалов. В частности, появляется значительное количество искусственных веществ, полимеров, которые с успехом заменяют дефицитные материалы и ресурсы. Всё это в целом позволило решить проблему *дефицита вещественной субстанции*, однако появилась проблема *дефицита энергии*. Постепенно энергия превращается в решающий фактор функционирования и развития производственной системы. В конечном счете цена на энергию становится замыкающим звеном экономических отношений и принимаемых, а борьба за энергию – "линией фронта" конфликтов между Человеком и Природой, а также между отдельными группами людей.

«...В ядре индустриальных революций находилась фундаментальная инновация в сфере производства и распределения энергии. Р.Дж. Форбс, классик истории технологии, утверждает, что «изобретение парового двигателя есть центральный факт индустриальной революции». За ним последовало введение новых перводвигателей и мобильного парового двигателя, благодаря которому «мощь паровой машины могла быть создана там, где нужно, и в желательном размере». И хотя Мокир настаивает на многоликом характере индустриальной революции, он также думает, что «невзирая на протесты некоторых историков экономики, паровой двигатель все же рассматривается большинством как квинтэссенция изобретений индустриальной революции». Электричество было центральной силой второй революции, несмотря на другие исключительно важные разработки в химической промышленности, производстве стали, двигателях внутреннего сгорания, телеграфной и телефонной связи. Это верно потому, что благодаря генерированию и передаче электроэнергии, электричество смогло применяться во всех других областях, и стала возможной связь между этими областями. Лучший пример – электрический телеграф, впервые экспериментально использованный в 1790-х годах и широко распространенный после 1837 г. Он превратился в крупномасштабную коммуникационную сеть, связывающую весь мир, только после того, как смог опереться на распространение электроэнергии. Начиная с 1870-х годов, широкое распространение использования электричества изменило транспорт, телеграфную связь, освещение и, не в последнюю очередь, фабричный труд благодаря внедрению электромоторов. И в самом деле, хотя фабрики ассоциируются с первой индустриальной революцией, они почти

столетие не применяли паровой двигатель, широко используемый в ремесленных мастерских, в то время как многие крупные фабрики продолжали использовать усовершенствованные источники водной энергии (и поэтому их долгое время называли мельницами). Именно электродвигатель породил и одновременно сделал возможной крупномасштабную организацию труда на индустриальной фабрике» (Кастельс, 2000).

Естественные ограничения формации. В погоне за энергией человек, к сожалению, "прозевал" смену проблем. Он продолжал борьбу за относительно недорогие источники энергии. Увы, даже, если человек сумеет нарастить энергетические мощности, то не сможет делать это бесконечно из-за природных ограничений. Увы, по некоторым оценкам (Реймерс, 1994), допустимый энергетический предел производства энергии на планете уже превышен.

«Человечество потребляет (а значит, и выбрасывает) значительно больше энергии, чем ее производится в природе... Человечество... использует почти в 20 раз больше биологической продукции, чем разрешено природой... В ближайшие десятилетия антропогенные тепловые воздействия будут носить ярко выраженный островной характер, что усиливает нестационарность процессов в атмосфере» (Реймерс, 1994).

Трансформация в системной триаде человека. На ведущие позиции в системной триаде человека начинает выходить человек «*трудо-*». При этом центр тяжести в реализации экономической функции в нем все больше смещается в сторону умственного труда. Растет роль личностных характеристик ("*социо*") в формировании самого человека "*трудо*". Положение человека в обществе все больше определяется его производственными успехами, карьерой. К концу XX столетия наступление "*трудо*" становится тотальным. Одна из причин обострения экологических проблем, заключается в том, что в отличие от "*био*" и "*социо*", "*трудо-человек*" не нуждается в целостности экосистемы. Ему нужны ее отдельные свойства и компоненты. И вообще, большая часть природы (которую в текущих условиях не удастся приспособить к производству), с его точки зрения, оказывается лишней.

*Экономические функции* природы выходят на приоритетные позиции. В эпоху развития капитализма гипертрофия этих функций достигает опасных масштабов. Зловеще звучит шутка; "*Берегите лес – источник ценного химического сырья!*". Подобное развитие событий, кстати, чревато катастрофической недооценкой остальных групп функций природы и в конечном счете является пагубным для самого человека.

**Машина – ведущий производственный фактор.** Машина превращаются в основной фактор общественного производства (в данном случае

под машиной понимается весь комплекс силовых и рабочих машин и механизмов, осуществляющий функцию работы в производственных процессах). В своих попытках освободиться от ручного труда человек сам попадает в зависимость от машины, фактически становясь ее подсобником. В жертву машине приносится и природа.

**Капитал и экономические отношения.** Капитал (как аналог *свободной квазиэнергии*) становится ключевым фактором, определяющим конформации экономической формации. Обуздав энергию, человек теперь технически может решать сложнейшие технологические, экономические либо социальные задачи. Полет человека на Луну и автоматических космических станций к другим объектам Вселенной, создание искусственных веществ и организмов, лечение многих, ранее неизлечимых болезней, трансплантация органов – лишнее доказательство технической мощи человека. Лимитирующим экономическим фактором остается капитал – количество свободной квазиэнергии, которую может использовать человек. Основное достоинство капитала – универсальная способность к замещению одних видов капитала другими (прежде всего энергией информации, а информацией энергии). Заместить можно почти все. Это порождает ложное впечатление, что природа тоже замещается. Очень опасное заблуждение! Увы, природу, в т.ч. в нем самом, человек пока заместить не в состоянии. Прежде всего не могут быть замещены информационные алгоритмы формирования природных систем и их воспроизводственный феномен.

*Экономические соглашения* формально двух равных сторон – работодателя и рабочего – становятся основной формой производственных отношений. Это знаменует относительную эмансипацию работающего человека от владельца средств производства.

«Первая технологическая революция породила и нечто более важное – новую концепцию создания материальных благ, а именно: идею производительности – простую мысль о производстве большего количества продукции с меньшими капитальными затратами. В прежние эпохи богатство создавалось главным образом посредством прямой эксплуатации: рабство, обложения десятиной, как при крепостничестве, путем грабежа и завоеваний или с помощью политических рычагов, вроде откупа налогов и т.д.. Впервые появилось мирное средство приумножения богатства, которое предполагает не сосредоточение благ в руках немногих за счет обнищания остальных, а позволяет всем повышать свой материальный уровень, пусть и в разной степени. Именно решительный разрыв с традицией сулил новый способ производства. Именно такую перспективу открыла технология» (Белл, 1999).

**Эколого-экономические ограничения формации.** Основной причиной *экономических кризисов* этой эпохи является ограниченность капитала.

Эта же причина лежит в основе локальных экологических кризисов (нехватка природных ресурсов или нарушение экосистем). Объективной причиной экологических кризисов на локальном уровне является *кризис редуцентов*, т.е. микроорганизмов, замыкающих циклы восстановления экосистем. Результатом является подрыв *потенциала самовосстановления* природных систем: либо масштабы экодеструктивной деятельности (загрязнение, нарушение ландшафтов) значительно превышают темпы естественного воспроизводства экосистем, либо техническое воздействие на среду губительно действует на самих редуцентов, т.е. компоненты экосистемы, воспроизводящие качество среды.

Локальные экологические кризисы технически разрешимы (недостающие природные ресурсы могут быть замещены, экодеструкции предотвращены) за счет увеличения все того же энергопотока при достаточном вложении средств. Существует только один предел, который данная экономическая формация снять не в силах – энергетический предел воздействия на глобальную экологическую систему, который, в частности, отражен в так называемых энергетических порогах Н.Ф. Реймерса, о которых мы подробно рассказали в главе 21 (Реймерс, 1990):

- *исчезающе малое энергетическое импульсное воздействие*, приводящее по принципу "спускового крючка" к последствиям, превышающим начальный толчок в  $10^6$ - $10^7$  раз (предполагается воздействие на напряженность магнитного поля Земли, "отвечающего" за различного рода катастрофы);
- *энергетический порог искусственного производства энергии*, после которого энергетическая система планеты выходит из равновесного состояния (в 1 % от объема солнечной энергии, поступающей на планету);
- *порог качественного изменения энергетической системы* (в 3–5 %).

В числе форм глобальных экодеструктивных процессов, которые принесла на Землю индустриальная эпоха, могут быть названы (Аткиссон, 2012; Устойчивое, 2009):

- изменение климата на планете;
- изменение электромагнитной системы Земли;
- изменение качественных характеристик глобальных геосфер (литосферы, атмосферы, гидросферы);
- изменение буферных защитных систем планеты (уменьшение озонового слоя, изменение ионосферы).

Разрешение указанных экологических противоречий может достигаться либо через прекращение экономического роста и депопуляцию населения Земли (что неизбежно вело бы к застою и деградации общества), либо через смену общественно-экономической формации на такую, в которой экономический рост не требовал бы производства дополнительных

объемов вещества и энергии. Более того, этот рост, наоборот, должен "вернуть долги" прошлого их перепроизводства, способствуя в итоге неуклонному снижению энергоемкости существованию каждого отдельного жителя планеты.

Контуры такого общества зримо стали просматриваться «на горизонте» социально-экономического развития в виде *постиндустриального (информационного) общества*.

### 12.3. Контуры информационного общества

**Информация как ведущий природный и производственный фактор.** Та социально-экономическая система, к которой сегодня движется человечество, вполне обоснованно может называться информационным, или постиндустриальным обществом.

*Информационным постиндустриальным обществом* может быть названа социально-экономическая формация, в которой производство и потребление информации составляют основу экономической системы и определяют стороны социальной жизни в обществе.

В *информационном* обществе производственный базис составляют *информационные средства производства*, основным продуктом потребления (а следовательно, и производства) являются *информационные товары* и услуги. Информация, же является и ключевым фактором, определяющим социальные отношения в обществе.

Возникновение предпосылок, в которых может сформироваться информационное общество, носит вполне объективный характер. Общие черты ситуации, в которой могут проявиться контуры информационного общества, очень ярко отражены К. Боулдингом в образе «экономики космонавтов» (Boulding, 1997).

В "экономике космонавтов" ("spaceship economy"), подобно космическому кораблю, все источники и резервуары ограничены определенными пределами с точки зрения как притока, так и оттока. В силу этого человеку предстоит определить свое место в циклической экономической системе, обладающей способностью бесконечно воспроизводить различные материальные формы.

Основной показатель успеха традиционной открытой экономики (с неограниченными источниками ресурсов и резервуарами для отходов) – ее пропускная способность, т.е. объем материально-энергетической массы товаров, которые она переводит из ресурсов в отходы. Ученый назвал ее «ковбойской экономикой» («cowboy economy») по ассоциации с безбрежными просторами прерии, где приходится хозяйствовать ковбоям.

Приблизительная мера пропускной способности такой экономики (и, соответственно, ее успеха) – валовой национальный продукт (ВНП). В от-



личие от открытой экономики в "экономике космонавтов" пропускную способность ни в коем случае не следует рассматривать как положительный фактор, и следовало бы стремиться скорее к ее сокращению, чем увеличению. Основная оценка успеха экономики – не производство и потребление, а природа, т.е. величина, качество и сложность всеобщего основного фонда, включающего физическое и моральное состояние человека, который является частью системы (Боулдинг, 1977).

Основные особенности *информационного общества* могут быть охарактеризованы следующим образом.

*Информация* становится *ключевым природным фактором*, на котором концентрируется общественное производство. Она – единственная природная субстанция, добывание (в смысле, считывание, сканирование) которой из среды не наносит прямого ущерба природе. Более того, это в значительной степени избавляет от извлечения из среды вещества и энергии. Поэтому информация – единственный продукт, производство которого можно наращивать беспредельно в условиях наличия материальных пределов.

Добывание и использование информации природы в конечном счете означает усвоение тех принципов, по которым функционируют природные системы. Учиться у природы – значит, повышать эффективность техногенных систем. Ведь *эффективность* процессов природного метаболизма на несколько порядков выше, чем у производственных процессов. Но главное, природа живет *замкнутыми циклами*. Здесь каждое звено является продолжением предыдущего и началом последующего. "Разработка информационных недр" природы позволит решить обе задачи: значительно повысить эффективность производственных систем и гармонизировать используемые человеком процессы обмена в рамках экосистем Земли.

В природе жиры и углеводы окисляются в живых организмах при температуре около 37 °С. В производстве для этого нужна температура 400-500 °С.

В промышленных условиях синтез аммиака из молекулярного азота осуществляют при температуре 500 °С и давлении 300-350 атм. Микроорганизмы без особых затруднений проводят подобную реакцию при обычной температуре и атмосферном давлении (Лапо, 1987).

Этот пример показывает, что информация о принципах организации живой природы могла бы стать источником колоссальной экономии энергоресурсов.

В отличие от производственного потребления материалов или энергии, которое ведет к увеличению энтропии, использование информации даёт противоположный эффект: повышает организованность, упорядоченность окружающей среды и уменьшает энтропию. Именно поэтому, в

частности, компьютер как орудие труда и машина для обработки информации может рассматриваться, по выражению болгарского экономиста И. Николова, как диалектическое отрицание всех предшествующих орудий труда, предназначенных для обработки вещества и энергии (Николов, 1986).

Некоторые исследователи указывают на то, что *энтропия* (т.е. степень неупорядоченности) при потреблении природных ресурсов увеличивается с ростом масштабов их вовлечения в экономический оборот. Данное явление в той или иной форме признают все сколько-нибудь распространенные в наши дни экономические доктрины. Обычно они так или иначе объясняют этот факт, называя его законом тенденции нормы прибыли к понижению, либо законом убывающей отдачи (производительности) капитала и т.д. Здесь, однако, требуется существенная оговорка: указанное соображение справедливо при условии, что технический базис остается тем же. Радикально новые технологические решения отличаются от прежних более высокой эффективностью использования веществ и энергии. Поэтому и увеличение энтропии при потреблении человеком материалов и энергии не может продолжаться бесконечно. Оно упирается в естественные пределы самовоспроизводства природных систем. Периодически совершающиеся крупномасштабные технологические сдвиги сопровождаются снижением материалоёмкости и энергоёмкости производственных процессов и, следовательно, уменьшают энтропию за счет информатизации производственных систем (Социально-экономический, 2007, Социально-экономические, 2010).

Напомним, что одним из первых это уникальное свойство информации отметил выдающийся русский ученый советской эпохи Н.Ф. Реймерс. В качестве одного из определений информации он сформулировал следующее: "один из важнейших природных ресурсов и одновременно общественное достояние, поскольку все развитие человечества – результат освоения и переработки информации, получаемой из окружающей среды и накапливаемой обществом" (Реймерс, 1990).

**Человек в информационном обществе.** "*Социо*" имеет все шансы стать лидером триады человека (подробней смотри подразделы 7.3 и 12.1). Это произойдет при наличии определенных предпосылок:

- *если* будет снята острота удовлетворения первостепенных физиологических потребностей человека (прежде всего, обеспечивающих нормальный обмен – метаболизм – в организме), и можно будет сконцентрироваться на развитии физических возможностей, заложенных в его теле;
- *если* можно будет частично "разгрузить" "трудо" и снизить интенсивность выполнения человеком "социо" экономических функций в пользу всестороннего развития личности;

- *если* трудовые функции разовьются по сложности и привлекательности до уровня искусств, чтобы труд превратился в первую жизненную потребность;

- *если* сам "социо" сможет подняться в своем развитии, утвердив в обществе идеи гуманизма, или, выражаясь теологической терминологией, "закона любви".

"Социо" вырастает из "трудо" так же, как в свое время "трудо" вырос из "био". В отличие от последних двух названных подсистем человека, личностное начало "социо" питается исключительно *информацией*; этим может объясняться и приоритетность использования человеком в будущем информационных функций природы в их общем комплексе.

Следует еще раз подчеркнуть, что отличительной особенностью "социо" является его потребность в информационной ценности цельных экосистем. Социальные функции природы могут в полной мере реализоваться только при контакте человека с естественными ландшафтами во всей их сложности и многообразии. Это снимает противоречие между функциями природы, потребляемыми человеком, в частности, необходимыми для личностного развития человека ("социальные функции"), и необходимыми для самовоспроизводства самой природы ("экологические функции").

**Приоритет социальных и экологических функций** может способствовать гармонизации всего спектра функций природы. Изменения здесь обусловлены сложными процессами, происходящими в обществе и экономике. В свете сказанного уместно привести тенденцию взаимоотношения между экологическими и экономическими целями в ходе социально-экономического развития, сформулированную Н.Ф. Реймерсом (Реймерс, 1994):

"Экономические цели без экологических ограничений –  
экономические цели с экологическими ограничениями –  
экологические цели с экономическими ограничениями –  
экологические цели без экономических ограничений".

Указанные изменения могут происходить по одной из двух причин: или общество становится богаче и может выделять больше средств для решения экологических проблем, или такие проблемы обостряются настолько, что их решение становится приоритетным в ряду первоочередных задач человечества (возможно, вообще может стоять вопрос о выживаемости цивилизации). Но обычно на развитие событий оказывают влияние обе упомянутые предпосылки. Сегодня уровень развития большинства сообществ человеческой цивилизации соответствует второму или третьему этапу из представленных выше.

## 12.4. Особенности перехода к информационному обществу

**Информационное измерение экономики.** Переход от индустриального к информационному обществу с его колоссальным динамизмом и постоянной сменой всех привычных атрибутов жизни человека требует изменения ключевых принципов отношения к природе и организации целенаправленной деятельности. Мировоззрение человека должно коренным образом трансформироваться. Человек вынужден будет распрощаться с упрощенным материализмом, сопровождающим его всю сознательную историю.

Подобное мировоззрение позволяет человеку видеть главным образом лишь материальное начало предметов и явлений природы. При этом вне поля зрения остается их информационная сущность. Между тем, именно она начинает играть все более весомую роль в современной жизни и деятельности человека, до неузнаваемости изменяя весь его окружающий мир.

Продолжая пребывать на одной и той же планете, все в том же уголке Вселенной, человечество в процессе своего развития как бы перемещается в другой мир с совершенно иными пространственно-временными свойствами среды. Почти как исследователь, который, не изменяя своего географического положения, во время погружения под воду или в пещеру вдруг оказывается в абсолютно непривычных условиях. Здесь нужно жить и действовать по новым правилам. Ибо принципиально иные параметры среды требуют других скоростей движения, пространственных ориентиров, принципов жизнеобеспечения.

Сегодня человек также совершает погружение. Но иного рода. Осваиваются новые глубины не геологических сфер Земли, а вообще всей материи планеты. При подобном погружении вдруг с поразительной отчетливостью открывается в общем-то очевидный факт, который почему-то мало кто замечает: окружающий нас мир не только материален, но также и информативен. Ведь всё, чем отличается один предмет или явление от другого: форма, цвет, запах, способность изменяться в пространстве или во времени – суть информационные характеристики, которые присутствуют в материальной оболочке.

Социально-экономическое развитие – это постоянное воспроизводство изменений систем, которых не существовало в предшествовавшей истории. Из всех живущих на Земле существ только человек способен целенаправленно осуществлять такие изменения. Их реализация осуществима лишь через воздействие на информацию как в природе, так и обществе

На протяжении всей истории своего существования человечество занималось тем, что создавало *материальные блага*, добывая и перерабатывая в не меньшей степени *материальные природные ресурсы*. При помощи создаваемых материальных атрибутов существования человек обеспечивал

себе пропитание, защищал тело от холода или жары, укрывался от непогоды, преодолевал опасности, перемещался в пространстве и координировал свои действия во времени. Так было всегда.

И вдруг устоявшийся порядок вещей непостижимым образом стал размываться. Вокруг – как будто бы все те же, привычные, хотя и постоянно совершенствуемые предметы, составляющие производственную и жизненную среду человека (здания, инструменты, транспортные средства и т.п.). Но все это вдруг стремительно начало приобретать невиданные ранее свойства, как бы обретая новое измерение. И в этом измерении стали все отчетливее проявляться контуры *информационной реальности*.

**От воздействия на материальную субстанцию к воздействию на информацию.** Еще совсем недавно главным в повышении благосостояния человека было приобретение какого-либо *материального блага*: одежды, жилища, транспортного средства, холодильника, телевизора, компьютера и т.д. Оно позволяло человеку реализовывать свои потребности.

Сам факт обладания данной вещью говорил о многом, почти не требуя дополнительных комментариев. Со временем более значительную роль стали играть не сами вещи, но их базовые *технические параметры*: например, мощность двигателя автомобиля, величина экрана телевизора, объем памяти компьютера, размер жилплощади, материал, из которого сшита одежда. Людям все очевиднее становилась истина, что похожие предметы с различными *информационными характеристиками* по-разному удовлетворяют потребности людей.

Иными словами, человека стали интересовать НЕ ТОЛЬКО материальные атрибуты, но и их *информационные* характеристики.

Шло время, и еще недавно, казалось, исчерпывающие информационные параметры стали вдруг утрачивать свою информативность, сообщая нам все меньше о вещах, а заодно и об их обладателях.

Парадокс! Но на наших глазах – используемая *информация* становилась все менее *информативной*. Из нее мы стали все меньше узнавать об изделии. Сегодня ни у кого не вызывает сомнения, что два неотличимых внешне образца товара, изготовленные разными фирмами (скажем, «Красный скороход» и «Саламандра» или «Запорожец» и «Фольцваген») при одинаковых технических параметрах (что важно), так же несоизмеримы, как различаются своими размерами Говерла и Эверест. При этом сравниваемые образцы могут иметь одинаковые габариты, форму и другие паспортные данные, характеризующие именно материальную составляющую товаров.

Формализуя сложившуюся ситуацию, можно сказать, что человека интересуют уже НЕ СТОЛЬКО сами предметы, сколько их информационные параметры.

Очень метко выразил данное явление М. Жванецкий, как всегда тонко чувствующий импульс времени: «Общим видом овладели – теперь подробности не нужно пропускать...». А с этих подробностей и начинается как бы новое *измерением* экономики, которое по праву может быть названо *информационным*.

Что составляет основу, формирующую то магическое *нечто*, которое делает настолько различающимися два внешне неотличимых друг от друга изделия (изготовленные, к тому же, из одинакового материала), что цены на них могут различаться на порядок? Человечество придумало ёмкое понятие – *качество*, не очень-то в действительности задумываясь над его глубинным смыслом. Косвенно оно отражает содержание упомянутого *информационного* измерения, в котором разворачиваются многочисленные *нематериальные* параметры и характеристики. Именно они стали интересовать людей гораздо больше, чем материальные носители этих качеств – приобретаемые товары.

**Информационное измерение информационного.** Конечно, сами по себе информационные критерии не новы. Они всегда использовались для характеристики производимых и используемых материальных вещей. Ведь, цвет, состав материала, объемные характеристики – т.е. все то, что отличает один материальный объект от другого – это *информационные параметры*. Материальный мир не может существовать без информации. Именно она определяет облик любого предмета. Основные информационные характеристики указываются в технических паспортах. Эти параметры и формируют то, что может быть названо *информационным измерением материального*.

Но почему же данных критериев стало не хватать, чтобы оценить сущность предметов и явлений окружающего человека мира? Да потому что резко возросли *темпы жизни человека*.

Последние три слова могут пониматься как буквально – в смысле скорости передвижения современного человека, так и расширенно – в смысле скорости осуществления изменений (т.е. развития), которую демонстрирует современное человечество. И первое, и второе обуславливает значительное повышение требований к информационному содержанию формируемой человеком среды обитания.

Вряд ли скорость телеги позволит ощутить неидеальность формы ее колес, выражающуюся в несколько миллиметров разбалансировки диаметра. Для скоростного автомобиля ощутима неотцентрованность колес уже в долях миллиметра. В самолете почти для любой детали двигателя погрешность в доли микрона может оказаться фатальной.

Таким образом, сегодня востребованным становится новый *уровень*

восприятия глубин самой информационной реальности. Он предполагает чрезвычайно сложный и многомерный процесс контроля за целым комплексом сторон производства. Соответствие этому уровню нельзя отразить ни в одном техническом паспорте.

Тем не менее, покупатель безошибочно угадывает его в названиях фирм: «Apple», «Google», «Sony», «Bosch», «Gillette», «Chanel», «Versace», «L'OREAL», «Kraft», «Ikea», «VISA», «P&G», «Adidas», «Toyota», «Mercedes», «MICROSOFT», «IBM» и т.п. Это они, мировые лидеры современного производства, овладели искусством проникновения на новый уровень пространства.

Упомянутый новый уровень пространства может быть назван *информационным измерением информационного*. Его отражает такое короткое по форме и столь ёмкое по содержанию понятие, как «КАЧЕСТВО». В нем первостепенную роль начинают играть уже доли миллимикрон, миллиграммов, миллисекунд, сотых градуса. Секретами управления процессами в этом новом измерении мечтают овладеть изготовители, чтобы достичь чарующие сердце потребителя характеристики: *надежность, долговечность, точность* и не имеющее своих точных критериев, но зато абсолютно точно угадываемое миллионами покупателей понятие *класс*.

## 12.5. Информация как экономическая категория

**Информация как предмет труда.** *Информация* становится ведущим предметом труда, т.е. тем, к чему человек прилагает свой труд в ходе производства продукции. Собственно, как мы уже убедились, она им была всегда. Ведь и форма, и свойства предметов труда, которые во время производства изменяет человек, являются прежде всего *информационными характеристиками*. Это не приходило людям в голову до тех пор, пока размеры оценивались в миллиметрах и сантиметрах, ведущей формой были прямоугольник и цилиндр, а производимым изделиям была уготована одна единственная функция использования.

То, что указанные информационные характеристики (в частности, форма, свойства, функции) становятся ведущими предметами труда, человечество начало осознавать, когда весомую роль стали играть: в размерах – доли микрона, в формах – конфигурации сложнейшей геометрии, в свойствах – способности работать в запредельных физических условиях, в потребительных качествах – многофункциональность... Именно тогда товаром начали становиться не материальные ресурсы и изделия (кирпич, цемент, сталь, автомобиль), но физические свойства и функции: точность, прочность, быстроедействие, скорость, надежность, качество, дизайн, эрго-

номичность – обеспечиваемые этими товарами. И именно тогда в обиход вошло еще недавно непривычное, а теперь понятное всем сочетание: *соотношение цены и качества*.

**Информация как орудие труда.** Информация все больше превращается и в *орудие труда*. Сегодня информационные системы являются неотъемлемой частью практически всех основных фондов. То, что информация является ключевым компонентом вычислительных машин и измерительных приборов, – очевидно и не требует дополнительных комментариев. Но *информация* выполняет чрезвычайно важную (а порой и ведущую) роль в функционировании других элементов основных фондов: машин, оборудования, инструментов, приспособлений, транспорта, передаточных устройств. Даже в содержании зданий и сооружений роль информации становится все более ощутимой.

Информационные системы все полнее обеспечивают необходимый режим их функционирования (влажность, температуру, состав воздуха и другие физические характеристики). В современных средствах труда ведущее значение информации обусловлено двумя причинами: во-первых, она играет первостепенную роль в выполнении производственных функций; во-вторых, преобладающей долей ее стоимости в общей цене изделия, достигающей иногда 80–90%. В частности, на маленький электронный блок, управляющий операционными режимами, приходится около 70% цены современной стиральной машины-автомата.

Информация все больше начинает выполнять функции тех ключевых компонентов экономической системы, которые ранее выполняли материальные активы. Среди них можно назвать:

- сырье;
- средство труда;
- предмет труда;
- готовая продукция;
- средство потребления;
- капитал (источник получения прибыли);
- товар (объект купли-продажи);
- объект собственности;
- средство защиты.

Причем, роль информационных форм экономической системы продолжает неуклонно увеличиваться.

**Информация как товар.** Товары являются связующими звеньями между производителями и потребителями. С синергетической точки зрения, именно посредством товаров предприятия обмениваются с внешней



средой (потребителями) веществом, энергией и информацией, осуществляя производственный метаболизм. Для социально-экономической системы товары являются также носителями информационных сигналов, посредством которых приводятся в движение трансформационные процессы в обществе – возникают одни отрасли, сферы деятельности, профессии, социальные слои (группы), и начинают отмирать другие. За этим следует смена образа жизни людей. Изменяются условия их жизни, передвижения, связи, виды занятий и развлечений, области знаний, навыки, прочее. Как правило, наблюдая за сменой приоритетных видов товаров, можно разглядеть и общий характер грядущих трансформационных процессов общественной жизни в целом.

**Особенности и содержание информационных товаров.** Общей чертой любых товаров является то, что они создаются с целью продажи и получения прибыли. Не являются исключением и информационные товары. Специфика же подобных товаров заключается в том, что при их производстве и использовании (потреблении) ведущую роль играет *информация*.

Природа, содержание и формы реализации продукции под условным названием «информационные товары» настолько многообразны, что трудно даже перечислить все их возможные проявления. Любые подходы к идентификации и классификации подобных товаров носят весьма условный характер. Памятуя об этом, попытаемся обозначить факторы, определяющие содержание информационных продуктов, и схематично классифицировать их по возможным признакам (рис. 12.2).

**По форме сущностной природы** их формирования информационные товары могут разделяться на две группы: материальные и нематериальные.

*Материальные продукты* реализуются в материальной форме. Их «информационность» обусловлена определяющим значением информации при производстве или использовании продукции.

Например, информация может определять характер производственных процессов, играя роль «сырья» и/или ведущего производственного фактора (труд ученых). К подобным товарам относятся наукоёмкие изделия, продукты генной инженерии и пр. Другой формой *материализованных* товаров является продукция, предназначенная для сбора, хранения, переработки и тиражирования информации. Примерами могут служить: компьютерная техника со всем многообразием вспомогательного оборудования и комплектующих частей, запоминающие устройства, приборы, анализаторы, датчики, множительная техника и многое другое.

*Нематериальные товары* реализуются в нематериальной форме, естественно, посредством материальных носителей информации (бумаги, магнитных носителей и пр.). Примерами могут быть различные права на продукцию интеллектуальной или художественной деятельности (т.е. науки,

культуры, образования, искусства), в частности – компьютерные программы технологии, художественные произведения.



Рис. 12.2. Классификация информационных товаров по признакам

*По функциям*, выполняемым в экономической системе информационными товарами, они делятся на две группы: средства производства и предметы потребления.

*Средства производства*, в свою очередь, могут различаться функциями, выполняемыми в производственном цикле. В частности, информационные товары могут выполнять роль:

- сырья (базы данных, статистическая и аналитическая информация, экспертные оценки и пр.);
- средств труда (компьютерные программы, технологические решения, управленческие технологии и пр.); в том числе, информация может выполнять роль даже «рабочего тела» при воздействии на материальные объекты (например, средства защиты, в т.ч. антивирусные программы, средства отпугивания насекомых, пр.);
- предметов труда или полуфабрикатов (генетическая информация, рукописи и варианты художественных произведений, пр.);
- продуктов труда (советы, рекомендации, информационные услуги посредников и пр.);
- коммуникационных средств (средства связи);
- трудовых факторов (знания, навыки, убеждения людей как ведущих факторов производственного процесса).

*Предметы потребления* могут различаться назначением использования в обществе. По сферам возможного применения можно выделить также группы товаров:

- производственного назначения (например, справочники для ведения подсобного хозяйства, пособия для самоподготовки и пр.);
- бытового назначения (например, системы регулирования влажности или температуры);
- экологического назначения (мониторинговые системы);
- для воспроизводства человека как биологического организма (рекреационные услуги и инвентарь);
- для удовлетворения социальных потребностей человека (культурные и художественные произведения, туризм, культурные и спортивные услуги, зрелища и пр.);
- для формирования личностных качеств человека (образование, тренинг и пр.);
- для выполнения общественно обусловленных функций (законодательство, государственное и территориальное управление, социальная защита и пр.).

По объектам воздействия, т.е. объектам, на которые воздействуют информационные продукты, они различаются на товары:

- воздействия на человека (образовательные технологии, услуги, произведения искусства и пр.);
- воздействия на живую материю (вне человека) (генная инженерия, технологии сельского и лесного хозяйства и пр.);
- воздействия на неживую материю (научноёмкие средства производства);
- воздействия на нематериальную реальность (компьютерные программы, технологии сбора и обработки данных и пр.).

*По степени законченности цикла развития* информационные продукты могут быть дифференцированы на две группы:

- товары законченного цикла развития (компьютеры, оборудование, приборы, печатная продукция, монументальные произведения и пр.);
- товары, способные к саморазвитию без непосредственного участия людей, которые их создали (выведенные человеком биологические существа: породы животных, сорта растений, штаммы микроорганизмов; некоторые виды компьютерных программ, например, компьютерные вирусы; в перспективе – действующие модели искусственного интеллекта, саморазвивающиеся роботы).

*По отношению к информационной реальности* товары условно можно разделить на группы:

- товары, материализующие информацию (научноёмкие изделия и услуги);
- предназначенные для воздействия на информацию (компьютеры, запоминающие устройства);
- использующие информацию в производстве как «рабочее тело» (генная инженерия, образовательные технологии);
- использующие информацию как предмет потребления (туризм, парфюмерия);
- сами являющиеся информацией (компьютерные программы, виртуальные услуги).

Специфика информационных товаров становится понятней при более детальном знакомстве с некоторыми видами информационной продукции.

**Виды информационных товаров.** В 2000 году человечество перешло не только рубеж между двумя тысячелетиями. Это стало веховым событием также в экономике. Объем продаж интеллектуального продукта в мировой торговле сравнялся со стоимостью товарной массы. Реально же доля информационных товаров еще выше, ведь роль информации даже в изготовлении товаров, имеющих материальную форму, повышается с каждым годом. По некоторым оценкам, расходы на информацию еще на рубеже тысячелетий составили три четверти от прибавочной стоимости современ-

ной продукции (Дятлов и др., 2008; Социально-экономические, 2010). В новой экономике все больше продают и покупают не вещество и энергию, но информацию, концентрированную знанием и трудом человека в изделиях и услугах.

Полный список подобных товаров, пожалуй, занял бы сотни страниц. В него вошли бы наукоемкие промышленные изделия (авиационно-космическая техника, приборы, химические реактивы, строительные материалы, образцы одежды, интерьера и т.п.), фармацевтические препараты, парфюмерная продукция, средства обработки информации и связи, произведения культуры и искусства, образовательные технологии и многое другое. На рис. 12.3 показаны лишь некоторые из внушительного спектра информационных товаров.



Рис. 12.3. Некоторые виды информационных товаров

На схеме показана лишь незначительная часть информационной продукции. Приведенные виды товаров являются своеобразными лидерами на

рынках информационных товаров в последнее десятилетие и своей самобытностью отличаются от привычных человеку изделий и услуг индустриальной эпохи. Приведенный список можно существенно дополнить информационными продуктами, которые существовали на протяжении практически всей социальной истории человечества, но лишь в наши дни стремительно обретают свойства товаров. Они активно продаются и покупаются, имея свои рыночные ниши и отлаженную систему ценообразования. Их производство и реализация сопровождаются жесткой (порой очень жестокой) конкурентной борьбой с ее неизбежными победами и поражениями. К подобным видам продукции можно отнести *услуги*:

- образования;
- медицины;
- искусства;
- культуры;
- шоу-бизнеса;
- туризма;
- спорта;
- рекреации;
- архитектуры;
- адвокатуры;
- политики и многие другие.

Из обслуживающей деятельности в производстве и распределении материальных благ эти виды услуг сами становятся основными потребляемым товаром. Это знаковое явление. В человеке-потребителе пальма первенства переходит от материального человека «био» к информационному человеку «социо».

Приведенные примеры убедительно подтверждают тот факт, что в современном мире информационные факторы становятся основой общественного производства, занимая ведущие позиции во всех ключевых компонентах экономической системы.

*Информация* становится основой средств производства, определяя ход производственных процессов, контролируя основные его этапы и компоненты, включая обеспечение жизни и деятельности самого человека на производстве и в быту. Информация все больше занимает место предметов труда, ибо в ведущих странах доля затрат, связанных с информационными факторами, составляет больше половины общих производственных издержек. И, наконец, упомянутая продукция все больше обретает форму товара – продаваемого и покупаемого.

## 12.6. Социально-экономические трансформации при переходе к информационному обществу

**Воздействие свойств информации на социально-экономические отношения.** Процесс освоения нового информационного пространства, между тем, не ограничивается сферой производства и потребления продукции. Это – сложнейшее явление общественной жизни, затрагивающее и изменяющее весь комплекс общественных связей, производственных отношений, базовых укладов, поведенческих принципов, стиля жизни людей. Переход к информационным товарам и услугам заставляет коренным образом трансформироваться и социально-экономические отношения, которые были основой построения общества.

Свойства информации вообще изменяют все устоявшиеся представления о социально-экономических институтах, которые веками держались на материальности средств производства. Известная со времен Ломоносова коллекция афоризмов на этот счет: «Если чего-то где-то убудет, то в другом месте обязательно присовокупится», «Ничто ниоткуда не берется и никуда не исчезает» и т.д. – дополнена уже в XX веке Б. Коммонером – «Все должно куда-то деваться» (Коммонер, 1974).

Естественными прикладными следствиями данного закона для экономики всегда были: «за все нужно платить», «каждая произведенная единица продукции требует затрат материалов и энергии», «при продаже любого товара он отчуждается от продавца и передается покупателю».

**Свойства информационных активов.** Информационные средства по сравнению с их материальными аналогами обладают беспрецедентными свойствами.

➤ Любой компьютерной программой, конструкторской идеей или технологическим "ноу-хау" одновременно могут воспользоваться все жители Земли.

➤ Появление каждой из тиражируемых программ не означает исчезновение "где-то чего-то" (в смысле материально-энергетической субстанции). Программы возникают как бы из ничего легким нажатием кнопки.

➤ Сколько ни продавай программную или видеопродукцию, ее у продавца не убывает.

➤ Покупатель, едва приобретая информационный товар, тут же получает техническую возможность самому тиражировать его, а значит, и продавать.

➤ Информационные продукты (в отличие от материальных товаров) не потребляются, а используются – ведь их нельзя "потребить" (в смысле использовать без остатка). Сколько их ни используй, меньше не

становится.

➤ Информационные продукты физически не изнашиваются (в отличие от их материальных носителей).

**Векторы социально-экономических трансформаций.** Указанные выше принципиально новые свойства средств производства и товаров не могут не разрушать характер традиционных экономических отношений, основой которых веками оставалась *материальность* компонентов хозяйственной системы и вытекающие из этого физические и экономические закономерности и принципы. Заложенные в основу информационной экономики компоненты производственной системы имеют совершенно другую природу реализации. Это требует коренного пересмотра ключевых принципов организации общественной жизни. Значительные изменения характера социальной среды может также принести *виртуализация* жизни и деятельности человека (Уорнер и др., 2005).

Детальный анализ возможных изменений – предмет отдельного исследования. В таблице 12.2 мы лишь схематически обозначим контуры наметившихся тенденций (названия видов трансформации условные).

Таблица 12.2. Тенденции социально-экономических трансформаций при переходе к информационному обществу

Вид трансформации	Краткое содержание
1	2
1. Гуманитарная	От приоритета человека «трудо» к приоритету человека «социо»
2. Технологическая	От технологий, основанных на материальных средствах производства, к технологиям, основанным на информации
3. Пространственно-временной концентрации производственных факторов	От концентрации производственных факторов (п.ф.) в пространстве к концентрации п.ф. во времени с рассредоточением в пространстве
4. Производственной среды	От централизованной коллективной среды к децентрализованным рабочим местам
5. Трудовая	От преобладания экономически необходимого труда к преобладанию творческой деятельности
6. Формы мотивации труда	От приоритета мотивации, основанной на экономическом принуждении, к приоритету мотивации, основанной на социально-психологическом воздействии
7. Экономических отношений	От отношений, основанных на экономических соглашениях, к отношениям, основанным на информационном контроле



Продолжение таблицы 12.2

<i>1</i>	<i>2</i>
8. Коммуникационная	От передачи (транспортирования) преимущественно материальных субстанций к передаче преимущественно информационных факторов
9. Потребления	От приоритета потребления материальных благ к приоритету потребления информационных благ
10. Здравоохранения	От коррекции состояния организма через воздействие на материальные субстанции к контролю информационной системы организма
11. Среды обитания	От урбанизированных поселений к формированию жизненно-благоприятных комплексов
12. Экономической парадигмы	От «ковбойской экономики» (неограниченных ресурсов и открытого пространства) к «экономике космонавтов» (ограниченных ресурсов и закрытого пространства)
13. Политическая	От власти собственников средств производства к власти интеллектуальной элиты (способной контролировать информацию)
14. Социальная	От субрегиональной социальной организации к монообщественной (глобальной) организации
15. Культурная	От субэтнического развития культур к эйкуменистическому развитию культур
16. Образовательная	От обучения знаниям к обучению навыкам самообучения
17. Менталитета	От приоритета линейного мышления к приоритету нелинейного мышления
18. Конкурентной стратегии	От прямой конкуренции на рынках товаров к соперничеству за привлечение средств потребления
19. Вида преобладающей мотивации в обществе	От приоритета отрицательной мотивации к приоритету положительной мотивации
20. Социальной памяти	От локальных систем памяти к формированию единой системы социальной памяти
21. Менеджмента	От специализированных функций менеджмента к индивидуальному самоуправлению
22. Социального регулирования	От централизованно-иерархического управления к децентрализованному «экосистемному» (сетевому) регулированию

Наиболее значительная трансформация обещает произойти в самом человеке. В триаде его составляющих «БИО-ТРУДО-СОЦИО» на ведущие позиции должна выйти личностная (информационная) сущность человека, т.е. человек «СОЦИО». Это значит, что именно личностные качества человека будут определять развитие производственной среды и формирование

контуров всего общества.

**Этический императив информационной экономики.** Сегодня еще сохраняются атрибуты, которые удерживают каркас устоев ныне живущего общества – материальные средства производства, материальные блага, материальные средства защиты общественных устоев. Это они берегут социальный «генетический» код, т.е. информационную программу, по которой живет общество материализованной культуры. Но этот оплот, эта защитная «ограда» стремительно тает, как размываемая во время весеннего половодья дамба, берегущая покой живущей полнокровной жизнью долины.

В отличие от станков или инструментов *информационные средства* производства (научные идеи, принципы, ноу-хау и т.п.) нельзя окружить забором, закрыть на замок, положить в сейф – они у всех на виду, и все меньше остается преград для их беспрепятственного тиражирования. Все меньше надежды на технически изощренные многочисленные степени защиты программ, кредитных карточек, документов, товарных знаков. И чем иллюзорней надежды на переливающиеся голографией материальные средства защиты и информационные коды, разделяющие праведников и грешников, тем отчетливее понимание истины, что существует лишь одна мембрана, разделяющая цели созидания и разрушения – это совесть человека.



## Глава 13

### Управление развитием при переходе к информационному обществу

#### 13.1. Технологические основы трансформаций в информационном обществе

**Технологическая обусловленность трансформаций.** Одной из особенностей информационного общества обещает стать учащающееся чередование бифуркационных трансформаций. Изменения, таким образом, должны стать нормой жизни. По мнению многих исследователи, ведущая роль в реализации указанных трансформаций принадлежит технологиям. И этому существует объяснение. Ведь каждый новый уровень погружения в информационные глубины ведет к новой переоценке свойств и функций используемых материальных предметов, а с ней и к новой революции в производстве и потреблении.

Классик постиндустриализма Д. Белл заметил: «Никому теперь не нужны олово, медь, алюминий – нужны их текучесть, растяжимость, проводимость» (Белл, 1999).

Каждое новое открытие в науке или технологии может полностью изменить ценностные ориентиры. Тот же Белл очень ярко продемонстрировал это на примере изменения условной ценности меди: «...Наибольшие ее залежи могут... быть обнаружены под фундаментами Нью-Йорка. Это – тонны медного провода, который быстро вытесняется волоконно-оптическим кабелем, изготавливаемым из стеклянных нитей. Его производство обходится дешевле, ...а по пропускной способности он в десять раз превосходит медный провод... Поэтому медь больше не является стратегическим товаром» (Белл, 1999).

С каждым новым открытием появляются новые средства производства, товары потребления, отрасли, профессии, которые теснят или полностью уничтожают своих предшественников. Характер, масштабы и скорости происходящих процессов просто потрясают. Иногда кажется, что живешь в сказке, где фея, прикасаясь волшебной палочкой, превращает тыкву в карету или вдруг происходит обратный процесс. Нечто похожее зачастую случается сейчас наяву, когда ценность одних предметов или ресурсов может практически на глазах подскочить до небес, а иных, которые еще недавно были эталонами дороговизны, резко упасть.

Всему этому американский экономист Пол Пильцер придумал вполне подходящее название (содержащее некоторый налет волшебности) – «алхимия». Сформулировав её основные законы (рис. 13.1), назвал он и ту волшебную палочку, благодаря которой происходят, столь необычные вещи – *технология* (Пильцер, 1999).



Рис. 13.1. Основные положения технологической «Алхимии» по П. Пильцеру (Пильцер, 1999)

**Технология и актуализация ресурсов.** Именно технология определяет, что завтра будет являться ценным природным ресурсом, и как это изменит шкалу ваших предпочтений. Так, на наших глазах в важнейшие промышленные ресурсы превращаются такие обыденные и привычные вещи, как песок (из которого изготавливают кремниевые кристаллы) и морская вода (где содержатся разнообразные минералы – от золота до магния). А в тень ушли такие еще недавно ключевые ресурсы как натураль-

ный каучук (заменен синтетическим) и олово (вытесняется алюминием и пластмассами).

**Технология как ключевой фактор эффективности.** Технология же определяет эффективность добычи, использования, транспортировки, переработки и хранения ресурсов. А это значит, что в считанные месяцы может взвинчиваться по всей перечисленной цепочке развитие одних производственных сфер и резко тормозиться ход работы других.

**Технология как фактор регионального развития.** Вторичным последствием отмеченных выше эффектов воздействия технологии оказываются расцвет или увядание отраслей, городов, регионов и даже стран. Расцветают те отрасли и территории, в которые технологии приводят капитал, ресурсы, людей. А увядают те, из которых технологии всё это уводят (см. также подраздел 4.4).

**Технология как фактор формирования уклада жизни.** Колоссально быстрая и все ускоряющаяся смена технологий заставляет говорить о постоянном процессе трансформации уклада общественной жизни.

Стремительно ворвавшись в нашу жизнь цифровые технологии начали сметать с лица Земли традиционные предприятия, более века обслуживавшие фото- и киноиндустрии. Их преемникам, товарам-новинкам, судьба, скорее всего, такого долголетия не подарит. Многие детища цифровой технологии устаревают, едва появившись на свет.

**Конвергенция технологий и товаров.** Впрочем, сегодня и сами понятия *технология-преемник* и *изделие-преемник* становятся весьма условными. Преемником какого изделия следует считать мобильный телефон, если он вобрал в себя функции: средства связи, фотоаппарата, видеокамеры, диктофона, проигрывателя, радио, часов, калькулятора, компьютера навигатора, телевизора, библиотеки, записной книжки, фонарика и многого чего еще? А это значит, что маленький мобильник стал чрезвычайно значительным экономическим явлением, оказав огромное воздействие на работу огромных предприятий и состояние соответствующих секторов рынка. Такие явления сегодня происходят повсюду.

**Диалектика современных технологий.** Выработанная веками привычка замечать в предметах и явлениях природы прежде всего их *материальную* основу оставляла в тени их информационное начало. Подобный взгляд обуславливал еще одну особенность нашего менталитета – возможность видеть относительно *постоянный* набор свойств и функций объектов природы. Отсюда формировалась стабильность, а значит, и определенность (детерминированность) в их хозяйственном применении. Подобное относительное постоянство взглядов человека на экономические функции объектов и явлений природы, основанное на способности видеть преиму-

щественно их материальное начало, мы условно будем называть *материалистическим детерминизмом*.

Под знаком материалистического детерминизма человечество прожилось всю предыдущую свою историю. Положение стало быстро изменяться с началом освоения информационных глубин вещества. Слово «песок» у многих может рождать ассоциации, связанные с белесыми пляжными берегами и с самосвалами строительного материала, почти незаменимого при возведении зданий и сооружений, а также прокладывании дорог. Этим – рекреационной и строительной функциями – главным образом ограничивалось практическое применение песка на протяжении многих веков сознательной деятельности человека. Пожалуй, трудно сразу и сообразить, что ставшее в наши дни символом научно-технического прогресса сочетание «Силиконовая долина» имеет более чем тесную связь с песком и означает буквально: «Кремниевая долина». Это вполне объяснимо, ведь кремний (силициум) является основой химического вещества – оксида кремния, называемого в быту песком (иными словами, песок связан с кремнием – почти как ржавчина с железом). Несмотря на прямую родственную связь между словами «силиконовый» и «песчаный», которые вкладываются сегодня в смысловые понятия данных терминов (во всяком случае, в русском языке), разделяет пропасть.

Песок – это верхний слой понятия, означающего *химическое вещество* с его определенными (детерминированными), не изменяющимися из года в год свойствами, которые могут быть использованы человеком. Соответственно, относительно постоянными предполагаются и функции песка как ресурса в практической деятельности человека. *Силикон* в наши дни превратился в научный псевдоним вещества, начинавшего свой трудовой путь под именем *кремний*, являясь прямым родственником песка (*Silicon* – по англ. *кремний*, не путать с *silicone* – т.е. веществом, которое называется *силиконом*, но уже в русскоязычной интерпретации и которое тоже находится в родстве с кремнием, так как является определенным видом его органических соединений, применяемым, в частности, в пластической хирургии).

Таким образом, силикон (во всех его интерпретациях) отражает глубинный – информационный – слой свойств и параметров вещества с его бесконечным набором используемых в практических целях функций (от основы компьютерных чипов до конструкционных материалов имплантантов). И этот спектр сфер возможного практического применения вещества стремительно расширяется по мере получения новых знаний. Все эти невиданные ранее качества извлекаются именно из информационных глубин хорошо знакомого и веками используемого вещества – кремний.

В 2010 году Нобелевская премия по физике присуждена бывшим советским ученым Андрею Гейму (в настоящее время – гражданин Нидерландов) и Константину Новосёлову (гр. РФ и Великобритании) за создание уникального углеродного материала – *графена*.

*Графен* представляет собой сверхтонкие (толщиной в один атом) слои из атомов углерода, связанные в гексагональную (состоящую из шестиугольников с общими сторонами) структуру. Как материал — новый и современный — он является самым тонким и одновременно самым прочным. Кроме того, обладает проводящими свойствами, характерными для таких металлов, как медь. По теплопроводности он превосходит все известные на сегодняшний день материалы. Двумерные слои графена почти прозрачные, однако настолько плотные, что даже самые маленькие молекулы (например, одноатомные молекулы газа гелия) не могут пройти сквозь него.

Графен демонстрирует еще одно проявление уникальных химических свойств углерода, благодаря которому, в частности, на нашей планете существует всё живое.

Фактически открытие графена привело к созданию целого класса принципиально новых двумерных материалов с уникальными свойствами. Квантовая физика развивает теорию таких объектов, а их практическое применение обещает быть поистине впечатляющим. Материалы на основе графена могут перевернуть мир электроники: в частности, ученые предполагают, что графеновые транзисторы будут работать на порядки быстрее, чем современная кремниевая техника.

Графен можно использовать для производства прозрачных сенсорных экранов, световых панелей или даже солнечных батарей. В смеси с пластиками графен дает возможность создавать композитные проводящие материалы, более устойчивые к действию высоких температур. Прочность графена позволяет конструировать новые механически устойчивые материалы, сверхтонкие, эластичные и легкие. В будущем из композитных материалов на основе графена, возможно, будут делать спутники, самолеты и автомобили (Подорванюк и др., 2010).

**Динамика и инновационность – особенности современных технологий.** Опираясь на навыки подобного видения, погружаясь в информационные глубины материальной реальности, можно в совсем необычном свете увидеть обычные для нас предметы и явления. Но, пожалуй, самое главное состоит в том, что начинает нарушаться привычное постоянство выполняемых ими функций, которые оказываются востребованными человеком. На смену *статике* приходит *динамика*. Спектр используемых человеком свойств и функций предметов природы начинает стремительно видоизменяться. И это превращается в динамичный процесс, сопровождающийся безостановочным воспроизводством новых производственных функций и отмиранием использовавшихся ранее.

Изменчивость вошла в нашу жизнь, стала неизменным атрибутом действительности. Это – закономерно. Как индустриальное производство выросло из руды и угля, так информационная экономика рождается из *изменений*. Вариабельность и многообразие служат сырьем для производства новой информации.



Экономика материального строится на тиражировании *сконструированных* однажды предметов и услуг. Люди годами используют или потребляют однотипные вещи: автомобили, холодильники, телевизоры, предметы мебели и одежды, продукты питания. Информационное же производство и есть сам процесс *конструирования*. Это предполагает постоянное воспроизводство инноваций: в науке, производстве, искусстве, шоу-бизнесе.

К важнейшим научным событиям 2010-х годов были отнесены: создание "квантовой машины", создание синтетического генома; расшифровка генома неандертальца и значительные успехи в профилактике ВИЧ (рис. 13.2) (Журнал, 2010; Симонов, 2012; Федоров, 2013).

Был составлен также список "первых прорывов науки" в XXI веке.

В список важнейших работ вошли:

➤ генетические исследования; ученые определили, какая часть генома отвечает за кодирование белков, а также функции других его участков;

➤ человек получил новые представления о составляющих мира материи, «темной материи» и «темной энергии»; может быть, в ближайшие 10 лет или даже меньше ученые наконец "увидят" и сами частицы темной материи;

➤ палеобиологи обнаружили "живые" биомолекулы – ДНК и коллаген – в частицах древних растений, останках людей и животных. Так генетика подключилась к исследованиям в области археологии, палеонтологии и эволюции;

➤ благодаря успешной работе марсохода НАСА удалось выяснить, что Марс когда-то был достаточно богат водой, чтобы на нем возникла жизнь;

➤ впечатляющими темпами развиваются поиски экзопланет – планет за пределами Солнечной системы. Если в 2000 году было известно всего 26 таких небесных тел, то сегодня уже 502;

➤ ученые смогли перепрограммировать работу клеток;

➤ изучен геном микроба (оказалось, что 90% клеток в человеческом теле - бактериальные);

➤ благодаря работе сотен ученых и такого же количества компьютеров, одна-единственная вычислительная машина способна за неделю расшифровать ДНК трех человек.

➤ ученым удалось подробно изучить воспалительные процессы в человеческом организме, создать метаматериалы (даже "плащи-невидимки" в определенных диапазонах длин волн);

➤ шведские хирурги впервые в истории пересадили пациенту искусственно выращенную трахею;

➤ побит рекорд мощности компьютера, производительность которого превысила 20 петафлопс (более 20 квадриллионов операций в секунду квадриллионов – это миллион миллиардов);



Рис. 13.2. Научные и научно-технологические прорывы XXI века

➤ создана *искусственная роговица и глазной чип* (ч.е. электронного имплантата, который вживляется в сетчатку глаза и действует на манер зрительного анализатора, преобразуя электромагнитные излучения в нервные импульсы); после вживления чипа большинство пациентов смогли различать объекты;

➤ создано устройство, которое сочетает в себе *два типа компьютерной памяти*: медленной (энергонезависимой) и быстрой (требующей энергопитания).

Среди научных прорывов первое место заняло создание «квантовой машины» учеными из калифорнийского университета. Впервые, пишет журнал «Science», "предмет, построенный человеком, движется не по законам классической механики, а по законам квантовой механики", в этом предмете атомы и частицы постоянно движутся и могут находиться в двух разных местах одновременно (Журнал, 2010);

Второе место в списке важнейших научных достижений года занимает создание бактерии с полностью синтетическим геномом коллективом скандально известного ученого Крейга Вентера. Исследователи считают, что в будущем синтетический геном принесет пользу при создании новых видов биотоплива, лекарств и других химических веществ (Топ, 2013).

Как известно, технологии составляют с научными исследованиями единую технологическую цепочку: то, что открыто в научной лаборатории сегодня, может стать технологическим инструментом завтра.

Бесконечно сменяются параметры, свойства, материалы, вещества и явления, которые человек использует с максимальной на данный момент времени пользой для себя. Заметим, сами свойства любого вещества остаются неизменными (такими, как были и миллион, и миллиард лет назад). Изменяются лишь наши знания об этих свойствах, а следовательно, спектр функциональных возможностей их практического применения. Случайны ли такие изменения? В чем причина их лавинообразного ускорения?

### **13.2. Экологическая обусловленность характера экономических трансформаций**

**Экосистемное самовоспроизводство – подоснова существования человечества.** В начале главы мы уже говорили об экологической подоснове происходящих в обществе социально-экономических трансформаций. На современном этапе развития человечества экономические причины обуславливают не только саму необходимость перехода к новой формации, но и характер трансформационных процессов.

Ранее мы убедились, что развитие любой открытой стационарной системы происходит в процессе взаимосвязи и разрешения противоречий между двумя процессами, происходящими в системе – ее *разупорядочения* (производства энтропии) и *упорядочения* (отвода энтропии).

Из этих двух процессов *саморазрушения* и *самосозидания*, собственно, и складывается процесс развития природных и общественных систем. Когда созидательные процессы обгоняют разрушительные, происходит то, что называют таким емким словом, – *прогресс*. В противном случае мы имеем дело с регрессом, или деградацией.

Ведущая роль в этой непрекращающейся гонке созидания и разрушения принадлежит информации. Выигрывают системы, способные лучше накапливать и закреплять информацию. Собственно, прогресс и есть увеличение степени информативности систем.

Сказанное имеет непосредственное отношение к *экологическим аспектам* трансформационных процессов в социально-экономических системах. Природа является той средой, которая на себе ощущает разрушительную силу энтропийного воздействия человеческой цивилизации. Экосистемы Земли проделывают ту работу, которая необходима для восстановления многочисленных нарушений своего состояния, обусловленных человеческой деятельностью. Без этого само ее существование оказывается несостоятельным.

Когда-то Э. Шредингер сказал, что живые организмы «питаются отрицательной энтропией» (Шредингер, 1999). Развивая мысль нобелевского лауреата, скажем, что живые организмы, составляющие основу всех экосистем планеты, не только сами «питаются отрицательной энтропией», они «готовят ее на своей кухне» для человека, обслуживая его физическое существование и экономическую деятельность.

Когда аппетиты человечества начинают превышать возможности природных систем (разрушая при этом их воспроизводственный потенциал), наступают кризисные явления несоответствия растущих потребностей человека и возможностей природы. Экосистемы начинают «пробуксовывать», а человечество задыхается в прямом и переносном смысле. И тогда человечество иногда осознанно, иногда неосознанно начинает искать выход в спасительных трансформационных пределах, которые бы позволили осуществить качественный скачок и радикально снизить «энтропийные выбросы» на единицу полезной работы для обслуживания человека.

**Динамическое единство созидания и разрушения.** Так, любые процессы созидательной деятельности человека сопровождаются явлениями разрушительного свойства. Ведь энтропия – неизменная спутница любых созидательных процессов. Увеличение их темпов неизбежно приводит и к росту производства энтропии. Достаточно вспомнить, что именно в процессе работы или физических упражнений, направленных на создание ценностей или совершенствование самого человека, усиливается и необратимое (т.е. энтропийное) рассеивание энергии (в частности, человек начи-

нает излучать в пространство больше теплоты).

Но, пожалуй, более удивительным является другое. Наблюдая этот безостановочный и неразрывный феномен соперничества процессов создания и разрушения, трудно сказать, кто в тандеме *энтропии* и *созидательной работы* является бегуном, а кто – тенью. В частности, проблематично ответить на вопрос, что является основной причиной ускорения темпов научно-технического прогресса, которое мы наблюдаем в наши дни: научные открытия в различных сферах деятельности либо все ускоряющийся, взвинчивающий гонку технологий износ производимых и используемых человеком предметов, обеспечивающих его жизнедеятельность? Скорее всего, справедливы обе предпосылки. Происходит то, что мы всегда наблюдаем в природе: *причина* и *следствие* периодически меняются местами. Инновации ускоряют темпы износа созданных человеком материальных средств, а ускорение темпов износа подхлестывает генерацию новых инноваций.

Слово *износ* у большинства людей, по всей вероятности, вызывает привычные ассоциации, связанные с поломками и отказом оборудования, ухудшением параметров и функций машин, ветшающими и выходящими из строя конструкциями и т.п. Не возникает сомнений обычно и по поводу причин износа. Физический износ используемых человеком материальных предметов обусловлен интенсивностью их эксплуатации или воздействием сил природы. Всю сознательную свою историю человек не без успеха борется с подобными проявлениями износа, создавая вещи все более совершенными и долговечными. Но почему же тогда сроки службы машин, оборудования, технологий – вообще создаваемого человеком материального мира вещей – неумолимо сокращаются? В чем истоки такого парадокса?

***Износ как предпосылка инноваций и средство решения экологических проблем.*** Внимательный анализ свидетельствует, что в действительности тот фактор, который раскручивает гонку технологий и потребительских товаров, хоть условно и называется *износом*, не имеет никакого отношения к фактическому изнашиванию предметов в смысле утраты ими каких-либо свойств и функций. Более того, при данном износе вообще ничего не происходит с «изнашивающимися» вещами. Ибо данный износ (выражаясь словами профессора Преображенского из Булгаковского «Собачьего сердца») происходит не в вещах, а в головах людей. Люди отказываются от вещей не потому, что те начинают работать или служить хуже, а потому, что появляются другие товары, способные выполнять аналогичные функции лучше или экономичнее. Речь идет, конечно, о *моральном износе*.

Это удивительный вид износа, при котором действительно ничего не изнашивается. И тем не менее, именно он вынуждает ежегодно отказываться от использования миллиардов единиц вполне пригодных (а зачастую и вообще «нетронутых») благ. Миллионы тонн изделий (оборудования, автомобилей, радиотехники, одежды, зданий, сооружений и массы других атрибутов человеческого быта), которым еще работать и работать, идут в отходы, на переплавку, в утиль. А ведь в них вложен человеческий труд, энергия, материальные ресурсы, добытые такой ценой для человека и природы! Причиной этого является появление новых, более совершенных аналогов используемых изделий. Подобная безудержная гонка *хорошего* с еще *лучшим* неудержимо набирает обороты, вовлекая миллиарды людей в это, казалось бы, лишённое здравого смысла занятие. Что же заставляет человечество отдавать свои силы и знания такому ускоряющемуся бегу по спирали? Существует ли рациональное объяснение столь «необъяснимой» неэффективности, порождаемой подобным массовым расточительством?

Природа всегда *рациональна*. Поведение отдельной особи может быть случайным, поведение десятков или сотен – всегда закономерно. Тем более, не может не существовать объективной причины, обуславливающей целенаправленное поведение сотен миллионов жителей планеты. Вызываемые моральным износом издержки, по всей вероятности, также закономерны и объективны. Ценой подобных потерь, (а значит, и относительного снижения эффективности) человечество оплачивает продвижение к новым – как ни странно это звучит, более высоким уровням эффективности своих систем. Как ракета, облегчаясь, сбрасывает свои очередные ступени, чтобы, ускорившись, продвигаться к новым высотам, так человечество вынуждено избавляться от своих материалоёмких и неэффективных конструкций на пути к более совершенным.

Объективно ли необходимы учащающиеся темпы таких трансформаций? Может ли человечество их не осуществлять или подобным образом оно вынуждено реагировать на какие-то процессы, происходящие на Земле? Выскажем предположение, что, поступая так, возможно не осознавая этого, человечество вынуждено «убегать» от опасности экологической катастрофы, которая реально нависла над ним из-за достигающего критических пределов *роста населения* Земли.

В своем развитии человечество достигло тотальной экспансии в биосферу. Сегодня все экологические ниши природной среды планеты так или иначе подвержены воздействию человека. Природа обеспечивает его ресурсами, перерабатывает отходы жизнедеятельности, поддерживает условия, в которых человек способен существовать (в других он просто не выживет).

Природно-ресурсный потенциал работает уже на грани своей воспроизводственной ёмкости, т.е. максимально возможного предела своих само-

восстановительных способностей. Все чаще превышаются критические пороги воздействия на природу, после чего начинают разрушаться экосистемные механизмы самовосстановления компонентов биосферы. В условиях подобного насыщения любое увеличение численности населения на планете неизбежно ускоряет разрушение экосистем. Без их жизнеобеспечивающих функций существование человечества невозможно в принципе.

В арсенале у человека осталось только две возможности, чтобы сохранить устойчивость природных систем на планете (а значит, сберечь и самого себя): первая – ограничить рост населения Земли, вторая – научиться перестраивать процессы общественного производства, с ростом населения. Лишь стремительное (опережающее рост населения) снижение природоёмкости (материалоёмкости, энергоёмкости, ущербоёмкости) систем жизнеобеспечения человечества (в расчете на одного жителя планеты) может предотвратить экологическую катастрофу Земли в условиях демографического роста. Поскольку население увеличивается постоянно, постоянно должны перестраиваться производственные системы в направлении их «облегчения», т.е. *дематериализации и повышения эффективности* (Гаврилишин, 2009; Медоуз и др., 2008).

И, похоже, механизм этой спасительной «гонки на выживание» на Земле уже запущен. Именно он прослеживается в уже упомянутом лавиноподобном потоке инноваций и нарастающей волне морального износа.

**Дематериализация общественного производства.** Но что значит *дематериализация* общественного производства? Прежде всего снижение материальной компоненты (т.е. материальных и энергетических ресурсов) в структуре затрат на удовлетворение условной единицы насущных потребностей человека. Последнее предполагает физиологические потребности человека-Био (напр., потребности в пище, воде, физических условиях среды) и социальные потребности в удовлетворении желаний (чем-то обладать или потреблять какие-либо услуги) личностного начала человека (т.е. человека-Социо). Но если в структуре общественных затрат материальная составляющая снижается, ее место должно замещаться чем-то другим. Этим *чем-то* и есть *информационная реальность*, понимаемая в самом широком смысле. В частности, это понятие включает научные идеи, новые принципы, технологические решения, интеллектуальный труд, программные продукты и т.п. – одним словом, все то, что, обладая свойством *нематериальности*, способно управлять материальными потоками веществ и энергии в системах, обеспечивающих жизнь и деятельность человека.

Лежащий сегодня на нашей ладони почти невесомый и практически не потребляющий энергии калькулятор по функциям и быстродействию значительно превосходит многокилограммовые вычислительные механические машины 1960-х годов, потреблявшие уйму энергии. А если сложить на одну полку все предметы, функции которых вобрал в себя маленький мобильник: от собственно телефона – до миникомпьютера, дик-

тофона, фотоаппарата и видеокамеры, то мы насчитаем не один десяток килограммов. Добавим к этому тонны оборудования, на котором все это изготовлялось, десятки заводов, где производились как сами изделия, так и упомянутые средства производства, вагоны и автомобили, на которых они перевозились, мощности электростанций, питавших электроэнергией сферы производства и потребления, а кроме того – сотни километров линий электропередач, необходимых для электроснабжения, других коммуникаций, тонны исходного сырья и материалов (напр., магнитной и фотографической пленки, химикатов для проявки и закрепления последней). Все вместе и дает представление о хоть и не полной, но все же приближающейся к реальной картине масштабов дематериализации наших потребностей, производимой одним маленьким мобильником.

Как видим, происходит мультипликация эффектов *дематериализации* потребления единицы блага. Это было отмечено в одном из докладов Римскому клубу, под красноречивым названием «Фактор четыре» (что в русской интерпретации означает: *умножить на четыре*) (Вайцзеккер, 2000). Авторы доклада, оперируя многочисленными примерами, убеждают в необходимости и возможности достижения мультипликационных эффектов *дематериализации*.

Например, если бы удельное потребление топлива автомобилями удалось снизить *вдвое*, это привело бы к *четверению* эффекта. В частности, к экономии на топливе добавилась бы экономия на строительстве перерабатывающих заводов, необходимых для получения этого топлива. Реальный же эффект и того был бы больше. К сказанному следует добавить снижение ущерба от загрязнения атмосферы предотвращенными выбросами, экономию на коммуникациях, увеличение инвестиционного потенциала за счет сэкономленных средств и многое другое.

Не удивительно, что, кроме упомянутого принципа «фактор четыре», в литературе уже можно встретить работы с названием «фактор восемь» и даже «фактор десять». Интегральные эффекты дематериализации производства и потребления, действительно, могут на порядок превосходить затраченные на это вложения.

Сегодня ведущие автомобилестроители уже готовы к производству массового автомобиля, потребляющего 1 л топлива на 100 км пути. Это значит, что в ближайшем будущем автомобили смогут потреблять топлива в 5 раз меньше, чем сейчас (и в 10 раз меньше, чем потребляли еще каких-нибудь 20 лет назад). Это, в свою очередь, означает, что потребности в добыче и переработке нефтепродуктов также сократятся в 5 раз. А кроме того, в 5 раз меньше потребуется заводов по переработке нефтепродуктов. Но и это еще не все: выбросы вредных веществ в атмосферу от автотранспорта также снизятся в 5 раз...



Правда, все это может произойти при одном условии: если количество самих автолюбителей не возрастет в 5 раз... Когда то, что было доступно одному, станет доступным пяти... Чтобы этого не случилось, информационно-технологическая революция в производстве транспортных средств должна сопровождаться информационными революциями в организации транспортных перевозок и стиле жизни самого человека.

Следует отметить, что дематериализация предполагает не только снижение материалоёмкости группы традиционно потребляемых изделий (в частности, тех же автомобилей), но и уменьшение доли потребления материалоёмких товаров. В структуре потребления людей богатых стран все большее место начинают занимать *нематериальные* виды благ. Это и понятно, материальные потребности (еда, одежда, жилища, транспортные средства) в любом случае конечны. Информационные блага (путешествия, спорт, искусство, увлечения) не имеют пределов по глубине их восприятия.

Безусловно, наши потребности никогда не станут полностью информационными. Хотя бы потому, что любое нематериальное благо может быть реализовано только в совокупности с его материальным носителем: книгами, дисками, спортивным инвентарем, прочее. Но доля материальной составляющей может быть снижена на порядок (если не на порядки).

### **13.3. Принципы формирования социально-экономических систем при переходе к информационному обществу**

«Инструкция по сборке информационного общества». До недавнего времени человечество оперировало имеющимися в природе вещами и видами энергии. Реализуя свое научное и производственное творчество, человек конструировал главным образом конфигурации существующих химических веществ и биологических видов, а также комбинации их свойств (например, выводя новые сорта растений и породы животных). Это позволяло человеку постепенно повышать эффективность своих технологических систем.

Следует отметить еще одно чрезвычайно важное обстоятельство. Существовала (и пока, к счастью, существует) определенная *система защиты* внешней для человека среды – как живого, так и косного мира (своеобразная «защита от дурака»). Человеку просто остается не доступен «пульт управления» глубинным механизмом формирования (а следовательно, и разрушения) природных систем.

Любые действия человека *пока еще* могут оказаться фатальными лишь для отдельных биологических видов (включая самого человека), но не для природы в целом. При всем своем нынешнем могуществе, хотя че-

ловек и способен уже повлиять на внешний облик планеты, он *пока еще* вряд ли в состоянии кардинально изменить глубинный ход происходящих на Земле процессов... Но это – пока...

Ситуация начинает изменяться буквально «на глазах». Уже сегодня человек конструирует и выпускает на неконтролируемую свободу саморазвивающиеся генетические химеры (ГМО). На горизонте все отчетливее просматриваются контуры нанотехнологий, которые обещают превратить в реальность сборку материи на уровне молекул и атомов.

Но там, где существует возможность *сборки* чего-либо, незримо возникает и грозный призрак *разборки*. Здесь, как нельзя кстати, уместно вспомнить слова народного мыслителя из фильма «Формула любви»: «Если один человек построил – другой завсегда разобрать сможет». Более того, любая сборка изначально неизбежно предполагает разборку. В данном случае – разборку субстанции на отдельные молекулы и атомы. То, что природа свято хранит «за семью печатями», а именно: *синергетический код* формирования ее микромира – скоро может оказаться в руках человека. А вместе с ним обнажится «красная кнопка», приводящая в движение процесс саморазрушения природы изнутри.

Самая большая опасность кроется в том, что человек вряд ли будет в состоянии контролировать в полной мере запущенные процессы. И здесь решающую роль смогут сыграть как минимум два обстоятельства.

Во-первых, процессами сборки, скорее всего, будет заниматься не сам человек, а *самоорганизующиеся сущности* (роботы, киборги и т.п.). Ведь наносборка осуществима только при условии самоорганизации самого процесса сборки.

Во-вторых, предметом сборки будут не только (а, возможно, не столько) мертвые, застывшие компоненты, сколько *живые организмы* со своими механизмами самовоспроизводства и репродукции. Следствием этого будет наличие у них собственных эволюционных траекторий. Достоверно предугадать, а значит, хоть как-то проконтролировать их вряд ли удастся. Если добавить, что уже несколько лет в ряде лабораторий мира настойчиво ведутся работы по созданию искусственного механизма передачи генетической информации (в том числе, и на неорганической основе), общая картина грядущих тревог человечества будет ясна.

Все это мы говорим не ради того, чтобы представить картинки очередных «страшилок», а чтобы подчеркнуть уровень ответственности, стоящей перед будущим конструктором, которому предстоит творить в информационных глубинах материи.

И хотя до массового использования нанотехнологий еще не дошло, человек уже погрузился в зону создания субстанций, неведомых природе: синтезируются принципиально новые вещества, извлекаются из глубин материи невиданные виды энергии и процессов, на генетическом уровне

конструируются практически не существовавшие в природе виды животных и растений.

Для оперирования материей на данном информационном уровне необходимо знание определенных правил-принципов, которые условно могут быть названы «инструкцией по сборке» (рис.13.3.). Заодно они могут в какой-то степени играть роль правил техники безопасности для работы на информационных глубинах. Субъектом в упомянутом процессе сборки выступает сам человек, а объектом – системное единство «человек – общество – природа». Остановимся лишь на некоторых из них, которые представляются наиболее актуальными.



Рис. 13.3. Принципы формирования социально-экономических систем при переходе к информационному обществу

**Принцип учета триединства природных начал.** Все процессы функционирования и развития существующих в природе и обществе систем осуществляются на основе триединства сущностных начал: *материально-энергетической потенции, информационной реальности и синергетического феномена*. Взаимодействуя, данные начала формируют единый механизм воспроизводства функциональных особенностей определенной природной сущности (клетки, организма, экосистемы, экономического субъекта).

Повторим еще раз закон «оптимума системообразующих факторов», сформулированный нами в главе 4:

Для любой открытой стационарной системы существует такой набор и сочетание в производстве и времени системообразующих факторов (материальных, информационных, синергетических), при котором будет достигаться максимально возможное снижение энтропии в системе; при таком состоянии системы параметры системообразующих факторов максимально соответствуют целям и задачам функционирования системы и наилучшим образом увязываются между собой.

Актуальность этого закона будет все больше возрастать при формировании основ информационного общества. В этом и заключается принцип *учета триединства природных начал*.

За миллионы лет эволюции природа смогла достичь в каждом из своих творений идеальное сочетание природных начал. Технологическим системам, создаваемым человечеством, увы, пока далеко до такого совершенства. Одной из причин этого, которая отчётливо проявилась на «излёте» индустриального общества, является несовершенство информационной и синергетической основ технических и организационных систем. Накопленный человечеством колоссальный энергетический потенциал оказывается практически избыточным, непродуктивно рассеиваясь из-за чрезвычайно низких к.п.д. технических систем и ужасающе высоких потерь на «стыках» (в транзакциях) между звеньями экономической системы. Логика эволюции человечества в его продвижении к информационному обществу обнаруживает тенденцию совершенствования именно указанных «узких мест».

*Повышение информационного уровня формирования технологических систем* ведет к радикальному совершенствованию информационного кода обеспечения жизненно важных процессов в обществе, следствием чего является революционное повышение эффективности производственных и бытовых систем. *Повышение информационного уровня управления социальной организацией общества* (в том числе, переход к сетевым принципам формирования общественных связей) является шагом к радикальному совершенствованию синергетической основы. Это, кроме всего прочего, создает предпосылки к формированию воспроизводственных механизмов *самоорганизации и самосовершенствования* общественных отношений.

Познание глубинных основ триединого механизма взаимодействия природных сущностных начал является ключом к качественному повышению эффективности систем, с которыми приходится иметь дело человеку. Незнание этой науки ведет к тяжелым последствиям, нарушающим функциональную активность и целостность систем.

**Принцип обеспечения самовоспроизводства систем.** Природные системы обладают чрезвычайно важным качеством – способностью *самовоспроизводства* во времени своих характеристик. Это является необходимой предпосылкой *самосовершенствования* системы. При создании инженерных сооружений гениальные конструкторы закладывают возможности их дальнейшего совершенствования, пусть даже виртуального (т.е. в будущих образцах техники).

Идеальные же конструкции должны содержать встроенные в них механизмы, обеспечивающие процессы самовоспроизводства (репродукции) и самосовершенствования системы.

Не имея такого механизма, даже идеальное творение обречено на относительно быстрое саморазрушение (физическое или моральное). И наоборот, изначально несовершенная система может достичь относительного совершенства, воспроизводя процессы своего совершенствования. Помнится, наш преподаватель математики говаривал: «можно легко болеть – и умереть; можно тяжело болеть – и выздороветь. Главное – конечный результат».

Следует принципиально различать процессы *самовоспроизводства* и *самоорганизации* системы. Первый предполагает непрерывное воспроизводство сущностных начал (материально-энергетического, информационного, синергетического), формирующих данную систему. Второй – воспроизводство согласованного поведения отдельных частей (подсистем) внутри данной целостной сущности, в результате которого она, собственно, и приобретает свои отличительные системные свойства.

При переходе к информационному обществу с его возрастающими темпами социально-экономического развития актуализируется принцип:

|| Социальное и техническое проектирование должно стремиться к решению задачи обеспечения создаваемых систем механизмами самовоспроизводства и самосовершенствования.

По всей вероятности, принципиальное отличие божественных (желающие могут читать: «природных») и человеческих творений заключается в их различной *способности к самовоспроизводству*. Божественные творения (в частности, биологические виды) обладают ею в максимальной степени и способны поэтому самосовершенствоваться – повышать свой информационный статус (в частности, через механизм естественного отбора).

Творения же рук человеческих, как правило, обладают максимальным информационным статусом (ценностью, полезностью) лишь в момент создания. Далее их функциональные свойства убывают. И только гениальным творцам удастся приблизиться к Творцу в искусстве *создания воспроизводственного феномена* (иными словами, в воспроизводстве самого

воспроизводственного процесса). Ценность их творений с годами лишь возрастает. Леонардовская Джоконда остается поразительно современной всегда, озаряя своей неповторимой загадочной улыбкой каждое новое поколение, будто намекая ему на его собственные нерешенные проблемы. Может быть, все дело в той информационной ёмкости содержания, которое творцу удастся вложить в конечные материальные формы своих творений. Информационное содержание гениального произведения *бесконечно*. Именно оно является главным ресурсом его воспроизводственного потенциала. Правда, воспринять его человек (зритель, слушатель, читатель) сможет лишь в том случае, если ёмкость его соответственного информационного содержания тоже будет стремиться к бесконечности.

Информационная ёмкость содержания, наверное, главное, что отличает работу художника и ремесленника. По всей видимости, для людей будущего, вынужденных жить в условиях жестких материальных ограничений природной среды, одной из сверхзадач, которую предстоит решать, будет *значительное повышение информационной ёмкости* содержания создаваемых ими систем. Но это может произойти, если будет увеличиваться информационная ёмкость самого человека.

**Принципы обеспечения самоорганизации систем.** Все природные сущности, из которых состоит мироздание (элементарные частицы, атомы, молекулы, клетки, организмы, общественные структуры), являются *самоорганизующимися системами*, обладающими двумя ключевыми свойствами: открытостью и стационарностью.

Мало сконструировать систему, способную выполнять определенные рабочие функции. Необходимо оснастить ее механизмом, обеспечивающим воспроизводство процессов материально-энергетического обеспечения и самонастройки на оптимальный режим функционирования, в том числе адаптации к изменениям внешней среды.

О том, насколько важно соблюдение стационарных режимов, свидетельствует опыт ошибок Советского Союза. Бесконечные трудовые подвиги «ударников», перевыполняющих по срокам свои планы на недели и месяцы и перекрывающих расчетные мощности своих агрегатов (зачастую в разы!), на самом деле были не чем иным, как неосознанными действиями по нарушению стационарных (т.е. наиболее эффективных, а поэтому оптимальных) режимов экономических систем и всего народного хозяйства. Справедливости ради, следует сказать, что не только «ударники» приложили к этому руку... Из-за колоссальной неэффективности управления экономикой нежизнеспособным оказалось все хозяйство страны.

Как мы уже отмечали ранее, результатом хронического нарушения стационарности режима любой системы является резкое повышение затрат на ее функционирование. Следствием, как правило, является деградация системы и ее разрушение. Как и человек при значительном отклонении па-

раметров своего организма (например, температуры и кровяного давления) от оптимальных значений, так и экономические системы начинают «болеть» и «умирают» при блокировании механизма саморегуляции параметров системы на фоне ухудшающихся условий внешней среды.

Между тем, проблема *самоорганизации* систем лежит не только в плоскости целеполагания стационарности режима их функционирования. Не меньшей проблемой является то, как создать предпосылки, при которых система смогла бы поддерживать авторежим самоорганизации, в том числе, обеспечить необходимое состояние стационарности.

Существует три ключевых фундаментальных условия реализации *синергетических* механизмов. Именно они обуславливают согласованное поведение отдельных частей (подсистем) системы и их взаимодействие между собой. Без этих условий упомянутые подсистемы не смогут объединиться в систему (т.е. целостную сущность, которая больше суммы ее отдельных частей). Соответственно, внутренние элементы системы не могут обеспечить механизм саморегуляции системы и состояние её стационарности.

*Первое условие* предполагает наличие у подсистем достаточной степени свободы (в т.ч. необходимых материально-энергетических ресурсов), чтобы подсистема могла реагировать на изменения внешней и внутренней среды, т.е. адаптироваться и самонастраиваться на оптимальные режимы функционирования. *Другим условием* является соблюдение подсистемами неких правил, стандартов, условий, регламентирующих и обеспечивающих упомянутое согласованное поведение подсистем. Для этого необходимо наличие: языка-кода, посредством которого общаются подсистемы; средств связи и т.п. Наконец, *третье условие* предполагает наличие мотивов (предпосылок) взаимовыгодности (более высокой эффективности) для подсистем объединяться в систему.

Все сказанное применимо для любых уровней мироздания. Не менее актуально оно и для организации общественных структур. При переходе к информационному обществу острота проблемы обеспечения самоорганизации систем (поддерживающей наиболее эффективные режимы работы) будет лишь возрастать. Наряду с этим будет увеличиваться и актуальность реализации упомянутых предпосылок.

Сказанное позволяет сформулировать следующий принцип:

||| *При проектировании инженерных и социальных систем необходимо обеспечивать технические и организационные предпосылки для их самоорганизации, обуславливающей функционирование в наиболее эффективных для данного класса систем стационарных режимах.*

**Принцип учета системности жизненного цикла.** Суровые эколого-экономические уроки конца XX века заставили человека внимательно взглянуть на такую реальность, как *жизненный цикл изделий*, предполагающий ряд стадий, включающих: добычу исходных ресурсов, их переработку, производство средств производства, производства непосредственно самого изделия, его эксплуатацию (использование), утилизацию (рециркуляцию или захоронение) отходов, возникающих на всех упомянутых стадиях.

Даже самые экологически чистые технологические процессы еще не являются гарантией решения экологической проблемы ибо локальная экологизация на любой из перечисленных стадий может сопровождаться губительными экологическими процессами на других этапах жизненного цикла изделия. Это будет сводить на нет достигнутые локальные экологические результаты.

Помнится, на научной конференции один из американских химиков с гордостью заявил, что ему удалось создать полимер, практически не изменяющий с течением времени свои характеристики (т.е. имеющий неограниченный срок службы). На вопросы: «Что делать, когда наступит моральный износ данного материала или изготовленных из него предметов? Кто и как убьет этого экологического монстра?» – ученый ответил, что это – не в его компетенции. Дескать, его задача создавать новые вещества, а кто-то должен побеспокоиться о том, чтобы их утилизировать...

В будущем информационном обществе неизбежно возрастет актуальность еще одного принципа:

|| *Необходим переход от проектирования изделий к проектированию их жизненных циклов во всей сложности и многообразии их системных связей, включая фазы завершения «жизни» изделий и технологий.*

Одна из сложнейших задач, которая ждет своего решения, – достижение замкнутости этих циклов. В идеале естественными должны быть процессы как рождения нового изделия (из возобновимых природных ресурсов), так и его закономерной смерти («из праха пришел – и в прах ушел»).

**Принцип учета коэволюции систем.** Каждая из самоорганизующихся систем не просто упорядочивает свое текущее состояние. Взаимодействуя с другими системами, она развивается, формируя свою собственную эволюционную траекторию, в том числе и через репродукцию в цепи последующих поколений. Создавая под потребности сегодняшнего дня новые системные сущности, человек редко задумывается над тем, куда и с какой скоростью в будущем могут вести траектории их развития. То, что



сегодня осыпает «золотым дождем», завтра может обернуться исчадием ада.

Издревна природа учила: любое явление неизбежно сопряжено с отдаленными в будущее последствиями, большинство из которых человек не в состоянии предсказать и проконтролировать. Ведь развиваются они по своим, ведомым только природе, законам. Примеров тому в истории человечества – великое множество. Среди них «покорение» кроликами Австралии, опоссумами – Новой Зеландии и мангустами – Мадагаскара. Инициатором всех этих явлений, приведших к ощутимым экологическим кризисам, был сам человек, в погоне за сиюминутной выгодой завезший инородный вид в беззащитную от него экосистему.

Будущие экологические последствия могут оказаться гораздо страшнее и разрушительнее. Любая сотворенная человеком саморазвивающаяся сущность, «миролюбивая» и предельно полезная человеку в момент создания, через несколько поколений своей репродукции может превратиться в агрессивное, разрушительное существо. По одной из версий, именно подобные примеры мы имеем сегодня в случаях с вирусами иммунодефицита, а также птичьим и свиным гриппами.

Если это так, то несколько упрощая, можно заключить, что эволюционные траектории упомянутых биологических видов разошлись с эволюционной траекторией самого Человека. Таким образом, можно говорить, об уже следующем этапе трансформации проектировочной парадигмы. Человек, перейдя к упомянутому проектированию жизненных циклов изделий, рано или поздно должен будет пойти дальше и перейти к проектированию эволюционных траекторий систем с учетом их взаимной коэволюции.

Сказанное позволяет декларировать следующий принцип.

|| *В процессах технического и социального проектирования необходимо учитывать темпы и траектории эволюции создаваемых саморазвивающихся систем, а также возможные последствия их коэволюции с другими системами.*

При этом должны быть предусмотрены механизмы внешнего и внутреннего блокирования проектируемых сущностей, если будет возникать риск нанесения ущерба вследствие их существования человеку, природе или другим жизненно важными для человека системам.

**Принцип инструментализации триединого эволюционного механизма.** Развитие любой системы осуществляется строго в соответствии с известным законом Ч. Дарвина, через взаимодействие трех групп факто-

ров: изменчивости, наследственности, отбора. *Отбор* осуществляет селекцию наиболее эффективных состояний, т.е. изменений, через которые проходит система. Критерием отбора является минимизация производства энтропии системой. Это значит, что отбираются те ее состояния, в которых она обладает максимальной информативностью, т.е. способностью наиболее эффективной самоорганизации. В конечном счете, это ведет к минимизации необратимого рассеивания (диссипации) энергии. Таким образом, выживают (отбираются) только наиболее эффективные состояния системы.

Социальное, экономическое и экологическое многообразие – это та питательная среда, из которой вырастают *случайные, неопределенные изменения*. Без них прекращается процесс развития, так как блокируются механизмы отбора. Жизненно важной составляющей эволюционного механизма является и *наследственность*, обеспечивающая закономерную преемственность состояний системы. Без неё развитие неизбежно превращается в хаотичный отбор состояний «броуновского движения». Прошлое – та опора, от которой система отталкивается для движения в будущее.

Сказанное позволяет сформулировать следующий принцип:

|| *Посредством изменения предпосылок проявления факторов триединого эволюционного механизма (изменчивости, наследственности, отбора) можно регулировать темпы развития систем, в т.ч. социально-экономического развития, ускоряя темпы развития (при интенсификации проявления факторов и взаимодействия их между собой) или замедляя их (при ослабевании действия данного механизма).*

**Принцип оптимизации соотношения стабильных и изменяемых компонентов.** Расхожим афоризмом последнего времени стала фраза: «Скоро останется только одна неизменная вещь – это сами изменения». Увы, ее следует признать далекой от истины. Выскажем предположение, что, чем быстрее темпы развития системы, тем больше в ней должно сохраняться стабильных компонентов. Действительно, чем выше скорость развивают автомобили, тем устойчивей должно быть состояние самой дороги. Таким образом, есть основания сформулировать следующий принцип:

|| *Для устойчивого развития системы должно соблюдаться оптимальное соотношение ее стабильных (консервируемых) и изменяемых компонентов.*

Одной из форм сохранения неизменяемых компонентов является консервация естественных экосистем. На эту важную деталь в свое время об-

ращали внимание американские экологи Ю. и Г. Одумы. Они, в частности, отмечали, что максимальный урожай (а шире – эколого-социо-экономический эффект) может быть получен при соотношении 40% преобразованных и 60% естественных экосистем (Odum et al, 1972).

### **13.4. Учет феноменов «сжатия» и «расширения» пространства времени и адаптация к бифуркациям**

**Феномены «сжатия» и «расширения» пространства – времени. «Сжатие» времени.** В литературе, посвященной информационному обществу, отмечается удивительный феномен последних десятилетий, который получил условное название «сжатия времени».

Общим признаком этого является то, что в единицу времени в социально-экономическом пространстве планеты стало происходить событий гораздо больше, чем 100 и даже 50 лет назад. Причина такого явления – ускорение темпов социально-экономического развития и увеличение скорости протекания отдельных циклов: осуществления научных открытий, внедрения их в производство, изготовления товаров, строительства объектов, реализации продукции, перемещения людей и грузов, смены используемых технологий, замены моделей потребляемых товаров и услуг, изменения стиля жизни.

Для иллюстрации приведём лишь несколько цифр, характеризующих изменение темпов внедрения научных открытий в производство и роста его эффективности. Во второй половине XIX века средний период замещения технических средств нововведениями составлял 50 лет. В первой половине XX века он сократился до 15–30 лет, а во второй половине XX века – до 5–10 лет. В настоящее время он измеряется годами, а в некоторых отраслях – месяцами. Так, период конструкторских разработок, на основе которых создавался автомобиль 1990 года, измерялся 6 годами, а 2005 года – всего 2 годами (Галица, 2009).

В микроэлектронике ежегодно удваивается сложность и объем выпуска интегральных схем при 30% снижении затрат и цен (Стрелец, 2006; Цукиер, 2013).

*Цена времени* постоянно возрастает. Можно уверенно сказать, что сегодня за единицу времени человек *успевает* гораздо больше, чем вчера: произвести, построить, принять решений, заработать... Однако у этого явления есть и обратная сторона медали. Возрастает цена и упущенных возможностей – цена потерь и ошибок. С наименьшей уверенностью можно констатировать и то, что сегодня мы *не успеваем* гораздо больше, чем вчера.

Тому, кто хочет взглянуть воочию на эффект «сжатия времени», достаточно в любой из западных стран хотя бы раз проехать в час пик по автомагистрали («хай-вею»), где в несколько рядов в каждом направлении движутся на дистанции 3–4 метра друг от друга машины со средней скоростью 100 км/час. Ценой ошибки любого водителя в доли секунды могут оказаться десятки искореженных автомобилей, а за ними – жизни и здоровье людей, разбившиеся надежды, тысячи человеко-часов потерянного времени и миллионные убытки.

С началом индустриальной эпохи человечество «выехало» на такую автомагистраль, где каждый несётся уже на пределе своих возможностей, а медленней ему ехать не позволяет коллективная скорость движения всего сообщества. К этому следует добавить, что каждого «участника» движения подстегивают риск самому оказаться в одном из «дорожных завалов» или опасность вообще застрять на обочине социального прогресса. ...А скорость коллективного движения лишь возрастает...

**«Сжатие» пространства.** У нас есть все основания говорить и о «сжатии» пространства». Ведь ограниченное природными условиями пространство жизнедеятельности человека все больше наполняется не только событиями, но и вполне материальными объектами, обеспечивающими производственную деятельность и социальную жизнь человека.

По мере роста населения планеты, возрастания масштабов экспансии человека в природу, увеличения мощи технических систем, накопления образовавшихся отходов остается все меньше территории, которую может использовать человек. Его свободное *пространство* все больше сжимается (причем, уже без всяких кавычек).

Происходит то, что случается с каждым взрослеющим ребенком: еще недавно казавшаяся огромной квартира становится ему все теснее. Между тем, изменяется не объем комнат, а живущий в них. Повзрослевший человек может сменить ставшее ему тесным помещение – повзрослевшее человечество, увы, этого сделать не может. Ведь его «жилплощадью» является пространство планеты, за пределами которой он пока жить не может.

**«Расширение» пространства.** На фоне «сжимающихся» времени и пространства ряд исследователей говорит о «расширении пространства» (см. напр., Ефимчук, 2009, Сигель, 2013). Мы живем в мире условных категорий. Наверное, есть определенный резон использовать и такой образ. Ведь, если за единицу времени какое-то пространство вмещает все больше событий, можно условно говорить, что оно как бы «растягивается» – «расширяется». Благодаря глобализационным процессам (интернационализации финансовой системы, транспорта, масс-медиа, социально-культурной жизни, пр.) объективно и субъективно создаются предпосылки для

расширения социально-экономического пространства каждого живущего на Земле человека и каждого действующего экономического субъекта. Не последнюю роль в этом играет виртуализация производственного процесса. Зона действия виртуального предприятия может распространяться одновременно на многие страны, расположенные во всех уголках планеты.

**«Расширение» времени.** Следуя этой же логике, мы вполне обоснованно можем утверждать, что время деятельности человека также «расширяется». Виртуально человек легко проникает в *прошлое*, реконструируя и моделируя многие происходившие в истории события. Это дает возможность понять причинно-следственные связи, определяющие ход протекающих процессов. Подобный исторический анализ оказывается бесценным для конструирования контуров уже теперешней жизни.

Человек научился проникать и в *будущее*, прогнозируя и моделируя возможные последствия принимаемых решений. Это позволяет заблаговременно предотвращать возможные ошибки и выбирать наиболее эффективные направления развития (Сухонос, 2008).

Безусловно, одновременно имеют место оба упомянутых явления: и «расширения», и «сжатия» пространства-времени, в котором протекает деятельность человека. Для не имеющей материальных ограничений *информационной* деятельности человека пространство-время «расширяется». Формирование же *материальных* компонентов среды обитания человека наталкивается на всё более жесткие ограничения и протекает в условиях «сжимающегося» пространства-времени.

**Принцип использования эффекта «расширяющегося» пространства-времени.** Эффект «расширяющегося» пространства-времени (обусловленный главным образом интенсификацией информационной деятельности человека) даёт основание сформулировать следующий принцип:

||| *Принятие решений по развитию социально-экономических систем должно базироваться на максимальной реализации накопленного информационного потенциала, как в пространстве, так и во времени.*

Следование данному принципу позволило бы максимально использовать накопленные человечеством ресурсы социальной памяти (включая опыт как прежних поколений, так и современников, живущих в других уголках планеты. Это является основой для существенного повышения эффективности социально-экономических систем и снижения риска возникновения неблагоприятных последствий от принимаемых решений.

**Особенность жизни в «сжимающемся» пространстве-времени.** Жизнь в «сжимающемся» пространстве-времени диктует свои законы. В частности, «сжимающееся» время обуславливает высокую мобильность

технической среды человека. Необходимость постоянной модернизации принуждает к более частой (и все учащающейся) смене средств производства. Как когда-то убывающая отдача территории заставляла наших предков сниматься с насиженных мест и кочевать в поисках более плодородных земель, так сегодня ускоряющийся энтропийный износ и непрекращающаяся погоня за эффективностью срывает человека с едва «нагретых» технологий и вынуждает искать новые, более продуктивные инновации.

В отличие от своих кочевавших предшественников, современные инноваторы лишены возможности мигрировать. Не позволяет «сжимающееся» пространство. Рядом с устаревшими производственными корпусами и жилищно-коммунальными конструкциями уже не осталось свободной территории. Место занято другими людьми и другими объектами. Популярные в научной литературе показатели, в частности, «экологический след» (the Ecological Footprint) и «индекс использования экологического пространства» (the Environmental Utilization Space) свидетельствуют о том, что нагрузка на экосистемы планеты уже сегодня на 20-30 % превышает экологическую емкость биосферы (Хенс и др., 2007). Всё реальней начинают проступать предсказанные К. Боулдингом предпосылки перехода от «ковбойской экономики» (когда существуют неограниченные природные источники первичных ресурсов и естественные «резервуары» для отходов) к «экономике космического корабля» (когда не осталось ни того, ни другого, и все материальные ресурсы должны использоваться по замкнутым циклам) (Boulding, 1997). Уже сегодня в такой экономике вынуждены учиться жить страны с высокой плотностью населения: Япония, Нидерланды, Сингапур и др. Здесь построить что-то новое можно не иначе, как на месте чего-то старого. И каждый килограмм отходов нужно либо переработать во что-то полезное, либо сжечь без остатка, либо спрятать под уже существующие или перестраиваемые реальные объекты (здания, дороги, сельскохозяйственные поля). Даже относительно благополучная в этом плане Америка не нашла ничего лучшего, как разобрать ради будущего развития вошедший в историю стадион в Атланте, где состоялись Всемирные олимпийские игры 1996 года.

Человек будущего неизбежно войдет в режим постоянной трансформации своей технической основы. Подобная мобильность сродни жизни «на колесах» древних кочевников. Только кочевать будущему человеку придется, «не сходя с места» – не в пространстве, а во времени.

Обычно при создании изделий конструкторы и технологи пытаются добиться виртуального (проектного) совершенства будущего реального продукта. При этом стремятся достичь как можно меньших затрат в производстве и эксплуатации. В условиях учащающейся смены технологий и моделей потребляемых товаров рано или поздно жизнь заставит заняться проектированием еще одного жизненно важного продукта – самого *процесса трансформации* производственной и социальной среды человека.

**Принцип технологизации трансформаций.** Важным свойством будущих трансформаций обещает стать их *бифуркационный* характер. В отличие от адаптационных изменений (при которых система сохраняет свою структуру, а также большинство своих функций и внутрисистемных связей) бифуркации несут ей значительные качественные изменения, при которых перестраиваются или рвутся связи между элементами системы, их характер становится *нелинейным*, возникает *многовариантность* продолжения траектории развития системы, создаются предпосылки *необратимости* её состояния. Система воспринимает подобное свое состояние как кризис, колапс, катастрофу.

В свое время ученые (Р. Том, Дж. Мазер, Б. Морен, Г.Н. Тюрина, В.И. Арнольд) в разное время и в разных странах внесли свой вклад в разработку целой *теории катастроф*, в которой научно исследовали закономерности протекания бифуркационных изменений (Особенности, 1968; Арнольд, 2004). По всей вероятности, рано или поздно данная теория должна быть доведена до прикладных решений в технике, строительстве, экономике, управлении. Возможно, одно из направлений увидит мир под собирательным названием: *«технология осуществления бифуркационных трансформаций»*.

*Адаптация* является защитной функцией человека. Своего могущества в природе он достиг во-многом благодаря совершенствованию своего умения адаптироваться. Сегодня наступает решающий момент, который ответит на вопрос, сможет ли человек сделать еще один шаг в совершенствовании своего умения. Ему предстоит соединить воедино два слова-антипода, которые сегодня обозначают два принципиально различные вида эволюционных механизмов: *адаптационный* и *бифуркационный*. А именно, он должен освоить *адаптацию к бифуркациям*.

В условиях учащающихся социально-экономических бифуркаций, на наш взгляд, целесообразно сформулировать еще один принцип:

||| *Необходимости разработки и совершенствования технологии осуществления типовых процедур бифуркационных трансформаций в технической сфере и экономике.*

**Принцип дематериализации трансформационных процессов (принцип «трансформера»).** Концептуально одна из инженерных задач по осуществлению качественных трансформаций уже давно решена на уровне детских игрушек. Можно не сомневаться, что принцип *трансформера* скоро прочно войдет и в нашу повседневную жизнь. По всей вероятности, скоро мы увидим отрасли-трансформеры, заводы-трансформеры, здания-трансформеры, дороги-трансформеры и т.п. Впрочем, многое из этого мо-

жем разглядеть уже в модульных конструкциях производственных мощностей.

В последние десятилетия осознанной реальностью становится необходимость *дематериализации* процессов производства и потребления продукции. В конечном счете, это означает снижение материалоёмкости (энергоёмкости) и ущербоёмкости (в смысле, экологической вредности) единицы продукции. Дематериализация экономики в значительной степени тормозится высокой материалоёмкостью самих трансформационных процессов. Трансформации в экономике происходят все чаще и обходятся все дороже. Человек в значительной степени изменяет своё отношение к применяемым технологиям и используемым товарам, однако практически не изменились технологии самих трансформаций. Они остаются таким же капиталоемким и ресурсоемким занятием, как и были прежде.

Переход к информационному обществу вынуждает декларировать принцип:

|| *Дематериализации трансформационных процессов, в том числе, посредством тотального применения «принципа трансформера», позволяющего максимальную смену информационного содержания при минимальной замене материальной компоненты систем.*

**От материального детерминизма к информационно-диалектическому мировоззрению.** Любая эпоха является продуктом определенного мировоззрения и сама формирует новый образ мышления. Когда-то становление материалистического воззрения способствовало постижению фундаментальных основ формирования материального мира, систематизации представлений о свойствах и строении материи, установлению причинно-следственных связей, обуславливающих ход процессов в природе. Это послужило научной основой технического прогресса, определившего характер индустриальной формации.

Не вдаваясь в подробности извечного философского спора о первичности природных начал, заметим, что в известном смысле материалистический образ мышления присущ в большинстве своем как ортодоксальным материалистам, уверенным в первичности материальной природы бытия, так и идеалистам, для которых первоосновой мироздания является сознание, дух, идея. В пылу полемики о первопричине мироздания и те, и другие проглядели, возможно, главное. В формировании материального мира неизменно присутствуют оба природных начала: как материальное (вещественно-энергетическое), так и нематериальное (информационное). Причем не только абстрактно в каком-то гипотетическом первичном времени-



пространстве, предвещающем возникновение материи, а вполне конкретно – в каждой точке ее бытия и в любой из моментов времени.

За редким исключением люди, независимо от своих философских воззрений, видят мир исключительно материальным. Информационные компоненты природных сущностей (т.е. их отличительные кодовые программы функционирования и развития), если и воспринимаются людьми, то не иначе, как в качестве абстрактных законов природы, которые человек контролировать не в состоянии. А ведь эта информационная компонента исследуется, создается, реализуется и контролируется человеком ежедневно во вполне материальных продуктах его быта. Подобный информационный «дальтонизм» вполне объясним. Ведь до недавнего времени человеку приходилось оперировать готовыми, созданными самой природой объектами материального мира, причем в относительно узком детерминированном (а поэтому – маловариабельном) спектре их информационных характеристик. Задумываться над информационными «чертежами» готовых продуктов просто не было нужды. Выражаясь языком физиков, можно сказать, что жизнь человека в материальном мире протекала преимущественно вне фазовых переходов (в данном случае имеются в виду мировоззренческие аспекты, а не используемые в деятельности человека физические и химические процессы).

Несколько упрощая, попытаемся проиллюстрировать это неким аналогом. Люди в Африке могут прожить всю жизнь, не задумываясь над тем, что вода может быть в твердом состоянии. Их вряд ли заботит теоретическая возможность смены водой своего агрегатного состояния, и, что это может качественно преобразовать среду и условия жизни людей. Им не ведомы известные европейцам с детства явления, когда жилища засыпаются снегом, посевы уничтожаются градом, трубы разрываются льдом, дороги превращаются в бездорожье, называемое гололедом.

Жители стран, где несколько месяцев в году царит зима, могут лишь мечтать о постоянстве агрегатного состояния воды. С каждым подобным фазовым переходом (информационным по своей сути) им приходится в очередной раз изменять свой образ жизни. Хоть и ворча, но без особых проблем они вносят уже привычные коррективы в работу технических систем, жилищно-коммунального хозяйства, транспорта, торговли и многого другого. В какой-то степени похожие перестройки предстоит переживать людям в информационном обществе. Вот только вряд ли инновационные «фазовые переходы» будут повторяться с такой же сезонной цикличностью и неизменностью... Каждое новое информационное состояние материи, открытое человеком, будет приносить новые свойства и функции, которые предстоит осваивать заново.

Охарактеризованный нами ранее *материалистический детерминизм* сформировался в условиях *адаптационного* типа развития, редко прерыва-

емого бифуркациями (техническими и социальными качественными скачками). Жизнь протекала в условиях высокой *вероятности* (следовательно, низкой *вариабельности*) происходящих событий.

Характерными особенностями такого мировоззрения являются господство *линейного* мышления («чем больше/меньше – тем лучше») и приоритет механизмов *отрицательной обратной связи* как инструмента реагирования человека на изменения в природе и обществе. Известно, что этот тип обратной связи направлен на сохранение (консервацию) существующего состояния. В условиях относительной стабильности свойств материальной основы и медленного её морального износа происходила расширяющаяся *материализация* быта (строили «на века»).

В условиях перехода к информационному обществу стремительно происходящие *бифуркационные* изменения создают предпосылки формирования нового, *информационно-диалектического мировоззрения*, которое может быть определено как *система взглядов на мир, обуславливающая необходимость преодоления энтропийных процессов в природе и социальной среде посредством опережающего информационного творчества*.

По всей вероятности, можно выделить ряд особенностей такого образа мысли:

- *нелинейное мышление* (предполагает способность к гибкой перестройке целей и задач под изменяющиеся условия),
- приоритет механизмов *положительной обратной связи* (предполагает ориентацию на перманентную, скользящую системную трансформацию жизнеобеспечивающих систем человека);
- *воспроизводственно ориентированную производственную стратегию* (предполагает смену объекта конструирования/производства с отдельных товаров и услуг на воспроизводственные циклы генерирования/утилизации продуктов);
- *функционально ориентированную научно-проектную стратегию* (предполагает ориентацию не на продукт, а на *функции*);
- *вероятностно ориентированный менталитет* (предполагает переход от детерминистического к *вероятностному* восприятию явлений);
- *дематериализационную экономическую парадигму* (предполагает ориентацию не на материализацию производственных и социальных систем, а на повышение их *информационного содержания*).

Формирование информационно-диалектического мировоззрения является неотъемлемой предпосылкой целенаправленного управления социально-экономическими процессами при становлении и развитии информационного общества.

## Заключение

Становится все более очевидным, что признаки кризиса мировых экономических систем, проявившиеся в начале XXI века, являются лишь следствием целостного системного явления. Согласно терминологии Н.Ф. Реймерса, оно может быть названо «несоответствием развития производительных сил природно-ресурсному потенциалу общественного прогресса» (Реймерс, 1990).

С учетом того, что уровень развития производительных сил в свою очередь обусловлен характером производственных отношений, можно заключить, что упомянутые кризисные явления обусловлены неадекватными методами управления, закладывающими предпосылки формирования неадекватных технологических и организационных решений.

Сложившиеся целевые установки экономики в полной мере отражают характер материально-энергетического императива промышленного уклада, доминантной задачей которого является трансформация материальных субстанций природы посредством энергетической «накачки» индустриализированных производственных систем. Присущая индустриальной формации система критериев и ориентиров, основанная на приоритете квазиэнергетических показателей (затраты, доходы), оказывается неспособной эффективно решать задачи управления хозяйственными системами в условиях приближения антропогенной нагрузки к допустимым пределам воздействия на природные системы.

Квазиэнергетический потенциал (производственные мощности, капитал), который обеспечивал экономическим системам успех на протяжении двух последних столетий, стал давать сбои. Достигшее своего могущества материальное производство наряду с приносящими прибыль товарами наносит колоссальный ущерб, вызванный разрушением и загрязнением компонентов природной среды. Все это обусловило насущную потребность перехода экономических систем к информационному обществу, которое должно заложить экономическую основу перехода к устойчивому развитию.

Одномерная (затратно-результатная) система критериев, которая обеспечивала процессы управления хозяйственными системами в индустриальную эпоху и продолжает по инерции господствовать сегодня, неспособна адекватно отражать специфику и причинно-следственные связи сложных многофакторных эффектов даже внутри самой экономической системы, блокируя возможные пути повышения ее эффективности. В частности, за пределами внимания экономистов остается значительная часть системных явлений, обусловленных воздействием *информационной* и *си-*

*нергетической* составляющих, а также процессами самоорганизации систем.

Между тем, человечеству все более отчетливо открывается истина, что развитие – это функция не только энергетических или квазиэнергетических (в частности, финансовых) факторов, но также *информации* и *синергетизма* (связей, коммуникаций, взаимодействия).

В монографии предлагается новый метод анализа процесса функционирования развития экономических систем на основе триалектического подхода, который значительно расширяет и углубляет возможности аналитического инструментария. Основные положения подхода сводятся к следующему.

*Воспроизводство* целостной основы открытых стационарных самоорганизующихся систем реализуется в триалектическом взаимодействии их системных составляющих (групп факторов): *материально-энергетической* (в экономической системе – это основные и оборотные активы), *информационной* (алгоритм функционирования в пространстве и времени), *синергетической* (отношения между субъектами экономического процесса).

*Максимальной эффективности* система достигает тогда, когда каждая из групп факторов триединого механизма формирования системы (материальная, информационная и синергетическая) соответствует целям и задачам ее функционирования. В этом случае достигается и взаимное соответствие трех групп факторов. Сказанное можно обобщить и другой формулировкой: качественное изменение любой из составляющих требует качественного изменения (адаптации к данному изменению) и других факторов производства. Например, существенное изменение производственной мощности требует перестройки информационных факторов предприятия (технологии, методов организации и управления, квалификации и навыков персонала), а также синергетической основы (связей, логистики, методов реализации продукции, пр.). Без этого резко возрастают издержки функционирования экономической системы, падает эффективность и снижаются возможности прогрессивного развития.

*Процесс функционирования и развития* экономических систем реализуется через последовательные циклы *взаимной конвертации* упомянутых групп факторов. На условно *начальной фазе* квазиэнергетические факторы предприятия (в частности, финансовые активы) конвертируются в воспроизводство трех групп факторов, формирующих саму систему: *материально-энергетических, информационных и синергетических*, обретая форму основных и оборотных активов, технологий, организационных схем, методов управления, логистических решений, методов реализации продукции, принятого на работу и подготовленного надлежащим образом персонала. *На второй фазе* происходит трансформация метаболических

потоков (сырья, энергии, информации) поступающих из внешней среды в экономическую систему. В процессе производства три указанных группы факторов, составляющих основу системы, конвертируются в *готовую продукцию*. На *третьей фазе* последняя реализуется покупателем, принося доход предприятию, что означает ее конвертацию в квазиэнергетическую форму (денежные средства или другие быстроликвидные активы). Это – лишь общая схема конвертационного цикла, включающего в себя различные виды и формы трансформаций. Например, цели конвертируются в средства, а средства – в цели; цена – в объем продаж, а объем продаж – в цену; время – в доход, а доход – во время; информация – в связи, а связи – в информацию и т.п. Вне экономической системы находится чрезвычайно важная сфера ее деятельности, которая в значительной степени определяет содержание и формы самой системы. Речь идет о природной среде, процессы воспроизводства которой обеспечивают ресурсную основу предприятий и возможности утилизации отходов.

Указанный конвертационный цикл системы демонстрирует очевидные признаки *системного целого*, являясь своеобразной «системой в системе». Существует единая целевая функция его реализации – производство отрицательной энтропии, направленное на преодоление нарастания энтропии (неупорядоченности) в системе. Это означает стремление системы к ее упорядочению. Любая из перечисленных фаз конвертационного цикла утрачивает какой-либо смысл в отрыве от других фаз. Функционирование системы представляет собой непрерывающийся *динамичный процесс* упорядочения её состояния, реализуемый ежемоментно в каждой точке пространства системы посредством её метаболической деятельности. Ключевыми характеристиками данного процесса и состояния системы являются достигнутый уровень упорядоченности, определяемый параметрами гомеостаза (для предприятия – объемом товарно-денежных потоков, проходящих через него) и интеграл энергоэнтропийных балансов системы в каждый из моментов времени. Даже разовое отклонение указанного параметра в неблагоприятном для системы направлении может выйти за пределы ее выносливости и оказаться фатальным для существования системы.

Неотъемлимой предпосылкой успешного функционирования и развития систем является эффективный механизм *обратных связей* (отрицательных и положительных), обеспечивающих реакцию системы на изменение параметров внешней среды и самой системы. В любой из моментов времени существует некий гипотетически адекватный оптимум реакций системы (через механизм обратных связей) на изменения внешней среды по качеству (правильности) и своевременности (скорости) реализации указанных механизмов. Данный оптимум обеспечивает наиболее эффективный режим функционирования системы. Отклонения от него ведут к уве-

личению производства системой энтропии (снижению её оттока во внешнюю среду).

*Антиэнтропийная деятельность* любой из экономических систем является частью интегральной функции единого природно-общественного антиэнтропийного потенциала, обеспечивающего повышение упорядоченности природы на нашей планете. Как в любом цельном динамически функционирующем механизме функциональные характеристики (прежде всего объемы материально-информационных потоков, пропускаемых в единицу времени) отдельных его частей взаимообусловлены и тесно взаимосвязаны между собой в пространстве и времени. Существование человека и благополучие социально-экономических систем обеспечиваются воспроизводственными процессами экосистем планеты. Именно они формируют необходимые для жизни физико-химические условия, обеспечивают ресурсной базой, служат питательной средой и производственной основой многих отраслей, формируют ассимиляционный потенциал. Однако существуют жесткие пределы антропогенной нагрузки (объемов изымаемых ресурсов, масштабов и качества нарушения компонентов природной среды, объемов отходов и т.п.), в которых природные системы способны эффективно функционировать и воспроизводить себя. За границами этих пределов триалектические (материально-информационно-синергетические) механизмы самих экосистем начинают разрушаться, а социально-экономические системы начинают утрачивать естественную подоснову своего функционирования и развития. Вот почему так важна проблема синхронизации характеристик природного и общественного антиэнтропийного потенциалов.

Переход к *информационному обществу* позволяет снизить в триалектическом механизме системообразования экономики удельный вес материально-энергетической составляющей (обуславливающей деструкцию природных систем) в пользу двух других групп факторов: информационной и синергетической. Это явление условно может быть названо *дематериализацией* экономики. В конечном счете, дематериализация означает снижение материалоемкости (энергоемкости, природоемкости, ущербоемкости) процессов производства и потребления единицы продукции. Ведущими направлениями дематериализации экономики можно считать: снижение удельного веса «тяжелых» (материалоемких и энергоёмких) секторов в структуре национальной экономики; увеличение доли секторов, производящих и использующих информационно-коммуникационные технологии; развитие «зеленой» экономики и «зеленой» энергетики (в которых минимизированы процессы воздействия на природу); переход к приоритетному потреблению информационно ориентированных товаров и услуг. Демате-

риализация формирует предпосылки для перехода экономики к *сестейновому* (устойчивому) развитию.

Движущей силой социально-экономической системы является *человек*. Каждый человек представляет собой единую систему, образуемую триадой его сущностных начал: "био-", "социо-", "трудо-". «Био» формируется материальной природой человека и реализуется посредством физиологических процессов метаболизма, протекающих в его организме. «Социо» представляет собой нематериальное информационное начало, реализующее его личностную сущность. "Трудо" функционирует на основе способности человека осуществлять работу за счет интеграции силовых качеств человека «био» и личностных свойств человека «социо». Различие сущностных начал человека обуславливает формирование трех различных групп потребностей, которые значительно отличаются друг от друга, а во многом даже являются взаимопротиворечивыми. Чтобы иметь представление о возможной эволюции экономических систем при переходе к информационному обществу чрезвычайно важно видеть место человека в экономической системе, где человек может выступать в двух ролях: *производителя и потребителя*.

*Информационные потребности* человека «социо» призваны трансформировать всю систему ценностных ориентиров, формируя своеобразный общественный заказ. Его основное назначение – удовлетворение запросов, необходимых для развития личностных качеств человека. Приоритет физиологических потребностей человека «био» (потребности в пище, воде, условиям обитания, пр.) и технократических интересов человека «трудо» (жажда наживы, карьерный рост, престиж, пр.) должен прийти приоритет потребностей человека «социо»: физическое совершенствование человека, его интеллектуальное развитие, реализация творческих способностей, получение знаний, отдых и удовольствие.

*Человек-потребитель* информационной экономики принципиально отличается от *человека-потребителя* предшествующих эпох. Главным является то, что все перечисленные компоненты личностных потребностей человека становятся самоцелью существования, а не средством получения в последующем материальных благ. Кстати, и последние обещают постепенно превращаться из первоцели в средство получения информационных благ.

*Человек-производитель* все больше переходит от воздействия на материальные предметы труда (изменение форм, размеров, свойств) к воздействию на информацию. Даже в случае изготовления материальных изделий задача человека-производителя все больше будет смещаться от трансформации материальной субстанции (эта функция будет перекладываться на машины) к формированию информационных

программ комбинирования и взаимодействия в пространстве и времени материальных производственных активов.

*Скорость развития* систем определяется тремя группами факторов: а) скоростью реализации эволюционной триады: изменчивость – наследственность – отбор; б) эффективностью работы механизмов трансформации системы (адаптационных и бифуркационных); в) потенциалом памяти, обуславливающей темпы накопления, закрепления и воспроизводства энергии и информации. Для повышения эффективности управления процессами развития экономических систем, необходимо учитывать характеристики упомянутых групп факторов в конкретных производственных условиях и формировать адекватные механизмы управления ими.

*Самоорганизация* систем является неотъемлемым условием их совершенствования и развития. Поэтому при проектировании инженерных и социальных систем необходимо обеспечивать технические и организационные предпосылки для их *самоорганизации*, обуславливающей функционирование в наиболее эффективных для данного класса систем стационарных режимах. Велением времени становится создание «умных» комплексов, обеспечивающих жизнедеятельность человека («умных» городов, «умных» домов, «умных» коммуникаций), которые способны реагировать на изменения параметров внешней среды, обеспечивая оптимальные режимы своей работы.

Эволюция любой системы (включая экономическую) представляет собой целостное (системное) единство процессов и явлений воспроизводства системы. Управление целостным эволюционным циклом хозяйственных систем (а не его отдельными процессами) позволяет добиться существенной эффективности воспроизводственных процессов и ускорить темпы развития систем. В связи с этим необходим переход от проектирования изделий к проектированию их жизненных циклов во всей сложности и многообразии их системных связей, включая фазы завершения периодов эксплуатации изделий и технологий.

Учет закономерностей функционирования и развития экономических систем закладывает методологическую основу для научно обоснованного управления ими. Это открывает возможности существенного повышения эффективности хозяйственных систем и формирует предпосылки перехода к информационному обществу и устойчивому развитию.



## Литература

1. Акимова Т. А. Теория организации : учебник / Т.А. Акимова – М. : РУДН, 2010. – 435 с.
2. Акимова Т.А. Экономика устойчивого развития / Т.А. Акимова, Ю.Н. Мосейкин. – М. : Издательство «Экономика», 2009. – 430 с.
3. Акофф Р. Планирование корпорации будущего / Р. Акофф. – М. : Прогресс, 1985. – 326 с.
4. Александров В.Т. Державні механізми управління якістю неперервної освіти в Україні : монографія / В.Т. Александров – Суми : СумДУ, 2012. – 365 с.
5. Алексеев Г.Н. Энергоэнтропика / Г.Н. Алексеев. – М. : Знание, 1983. – 192 с.
6. Альтшуллер Г.С. Найти идею. Введение в теорию решения изобретательских задач / Г.С. Альтшуллер. – Новосибирск : Наука, 1986. – 209 с.
7. Ансофф И. Синергизм и деловые способности компании / И. Ансофф. // Стратегический синергизм ; пер. с англ. / под ред. Э. Кемпбелла и К.С. Лачс. – СПб : Питер, 2004. – С. 36–58.
8. Арнольд В.И. Теория катастроф / В.И. Арнольд. – М. : Едиториал УРСС, 2004. – 128 с.
9. Аткиссон А. Как устойчивое развитие может изменить мир ; пер. с англ. / А. Аткиссон. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 455 с.
10. Бакурова А.В. Самоорганізація соціально-економічних систем : моделі і методи : монографія / А.В. Бакурова. – Запоріжжя : Класичний приватний університет, 2010. – 328 с.
11. Баландин Р.К. Подлинная история времени / Р.К. Баландин. – М. : Яуза : ЭКСМО, 2009 – 288 с.
12. Балацкий О.Ф. Антология экономики чистой среды. / О.Ф. Балацкий. – Сумы : Университетская книга, 2007. – 272 с.
13. Балтин В.Э. Оценка эффекта синергии создания и функционирования холдинга / В.Э. Балтин, Е.В. Скобелева // Вестник ОГУ. – 2003. – № 8. – С. 170–176.
14. Барбур И. Этика в век технологии ; пер. с англ / И. Барбур. – М. : ББИ, 1998. – 380 с.
15. Белл Д. Грядущее постиндустриальное общество. Опыт социального прогнозирования / Д. Белл. – М. : Academia, 1999. – 956 с.
16. Бетс Г. Бизнес. Толковый словарь / под ред. : И.М. Осадчей / Бетс Г., Брайндли Б., Уильямс С. и др. – М. : ИНФРА-М., изд-во «Весь Мир». 1998

17. Биологический энциклопедический словарь ; гл. ред. М. С. Гиляров. – М. : Сов. Энциклопедия, 1989. – 864 с.
18. Бияков О.А. Теория экономического пространства : методологический и региональный аспекты / О.А. Бияков. – Томск : Изд-во Том. ун-та, 2004. – 152 с.
19. Блауг М. Экономическая мысль в ретроспективе, пер. с англ. – М. : «Дело Лтд», 1994. – 720 с.
20. Бобровский П.П. Место и роль эволюционной идеи в биологии (логико–методологический аспект) / П.П. Бобровский, В.М. Захаров. – К. : Издательское объединение «Высшая школа», изд-во при Киевском ун-те, 1973. – 180 с.
21. Бобылёв С.Н. «Зеленая экономика и модернизация. Серия «На пути к устойчивому развитию России» / С.Н. Бобылёв – 2012. – №60. – 90 с.
22. Бобылёв С.Н. Модернизация экономики и устойчивое развитие. / С.Н. Бобылёв, В.М. Захаров. – М. : Экономика, 2011. – 295 с.
23. Большой экономический словарь / под ред. А.Н. Азрилияна. – М. : Институт новой экономики, 2007. – 1472 с.
24. Борохов Э. Энциклопедия афоризмов (Мысль в слове) / Э. Борохов. – М. : ООО «Фирма «Издательство АСТ», 1998. – 720 с.
25. Боулдинг К. Экономика будущего космического корабля // Новые идеи в географии. – Вып. 3: Экология и экономика / К. Боулдинг. – М. : Прогресс, 1977. – С. 13 – 28.
26. Бриллюэн Л. Наука и теория информации / Л. Бриллюэн ; пер. с англ. – М. : Государственное издательство физико-математической литературы, 1960. – 320 с.
27. Булеев И. Использование векторного анализа в экономической теории / И. Булеев // Экономика Украины. – № 5, 2011. – С. 93-95.
28. Бурлакова И.М. Проблемы этики в обеспечении устойчивого развития / Бурлакова И.М., В.Л. Мельник, Ю.Н. Пертрушенко. // Социально-экономический потенциал устойчивого развития. Учебник / под ред. Л.Г. Мельника и Л. Хенса. – Сумы : Университетская книга, 2007. – С. 990 – 1007.
29. Вайцеккер Э. Фактор пять. Формула устойчивого развития. Доклад Римского клубу / Э. Вайцеккер, К. Харгроуз, М. Смит ; пер. с англ. – М. : АСТ-ПРЕСС КНИГА, 2013. – 368 с.
30. Вайцеккер. Фактор четыре. Затрат – половина, отдача двойная. Новый доклад Римского клубу / Вайцеккер, Ловинс Э., Ловинс Л. ; пер. с англ. – М. : Academia, 2000. – 400 с.
31. Веклич О.А. SWOT-анализ экономических инструментов экологического регулирования и источников финансирования природоохранных

мероприятий / О.А. Веклич // Устойчивое развитие : теория, методология, практика / под. ред. Л.Г. Мельника. – Сумы : Университетская книга, 2009. – С. 889 – 897.

32. Вернадский В.И. Биосфера и ноосфера. – М. : Айрис-пресс, 2013. – 576 с.

33. Вечканов Г.С. Современная экономическая энциклопедия / Г.С. Вечканов, Г.Р. Вечканова. – СПб, Издательство «Лань», 2002. – 880 с.

34. Винер Н. Кибернетика и общество / Н. Винер. – М. : ИИЛ, 1958. – 200 с.

35. Всемирная история экономической мысли : В 6 т, / гл. ред. В.Н. Черковец. – М. : Мысль, Т.2, 1988. – 576 с.

36. Всемирная история экономической мысли : В 6 т. / гл. ред. В.Н. Черковец. – М. : Мысль, Т. 1, 1987.– 606 с.

37. Гаврилишин Б. Д. До ефективних суспільств. Дороговкази в майбутнє : доповідь Римському Клубові / Б. Д. Гаврилишин. – К. : Університетське видавництво ПУЛЬСАРИ, 2009. – 248 с.

38. Гараедаги Дж. Системное мышление : как управлять хаосом и сложными системами : платформа для моделирования архитектуры бизнеса / Дж. Гараедаги; пер. с англ. – Минск : Гревцов Букс, 2010. – 480 с.

39. Геец В.М. Формирование и развитие финансового кризиса 2008-2009 гг в Украине и некоторые выводы для экономической политики 2011-2012 гг // Новые вызовы для денежно-кредитной политики в современных условиях : в 2-х кн., кн. 2 : Взгляд из Украины / под ред. В.М. Гееца, А.А. Гриценко. – К. : Ин-т экон. и прогнозирования НАНУ, 2012. – С. 180–200.

40. Геець В.М. Суспільство, держава, економіка : феноменологія взаємодії та розвитку. / В.М. Геець – України, 2009. – 864 с.

41. Грант Р.М. Современный стратегический анализ. Пер с англ. / Р.М. Грант – СПб : Питер, 2012. – 544 с.

42. Гринберг Р.С. Современная политическая экономия : экономическая свобода и социальная справедливость / Р.С. Гринберг // Политэкономия : социальные приоритеты. Материалы Первого международного политэкономического конгресса. Т.1 : От кризиса к социально ориентированному развитию : реализация потэкономической экономии. – М. : ЛЕНАНД, 2013. – С. 18–22.

43. Гриценко А.А. Иерархия и сетевые структуры в институциональной архитектонике экономических систем / А.А. Гриценко // Научные труды Дон НТУ. Серия экономическая. Вып. 31–1, 2010. – С. 51–55.

44. Гриценко А.А. Концептуальные основы перехода к новой парадигме монетарной политики / А.А. Гриценко // Экономика Украины, 2. 2009. – С. 31–41.

45. Гриценко А.А. Формирование информационно-институционально-поведенческого подхода к пониманию денежно-кредитной политики / А.А. Гриценко // Новые вызовы для денежно-кредитной политики в современных условиях : в 2-х кн., кн. 2 : Взгляд из Украины / под ред. В.М. Гееца, А.А. Гриценко. – К. : Ин-т экон. и прогнозирования НАНУ, 2012. – С. 41-65.
46. Гумилёв Л. Н. Этногенез и биосфера Земли / Л. Н. Гумилев – Ленинград : Гидрометеиздат, 1990. – 528 с.
47. Гэлбрейт Дж. Новое индустриальное общество ; пер. с англ. / Дж. Гэлбрейт. – М. : ООО «Издательство АСТ»; ООО «Транзиткнига», СПб.: terra Fantastica, 2004. – 602 с.
48. Данилишин Б.М. Наукові нариси з економіки природокористування : монографія. – К. : РВПС України НАНУ, 2008. – 280 с.
49. Дегтярьова І.Б. Визначення синергетичних ефектів як основа управління еколого-економічними системами в інтересах стійкого розвитку / І.Б. Дегтярьова, Л.Г. Мельник // Сталий розвиток та екологічна безпека суспільства в екологічних трансформаціях / за ред. Є.В. Хлобистова. – Сімферополь : ПП «Підприємство «Фенікс»», 2010. – С. 142–160.
50. Дейли Г. Лесопользование в штате Вашингтон – анализ с позиции устойчивости, пер. с англ. // Устойчивое развитие : Теория, методология, практика. Учебник / под ред. Л.Г. Мельника. – Сумы : Университетская книга, 2009. – С. 646.
51. Дейли Г. Приведение в действие механизма устойчивого развития путем инвестирования в природный капитал / Г. Дейли // Устойчивое развитие : Теория, методология, практика. Учебник / под ред. Л.Г. Мельника. – Сумы : Университетская книга, 2009. – С. 848 – 853.
52. Дейлі Г. Поза зростанням. Економічна теорія сталого розвитку / Герман Дейлі ; пер. з англ.. – К. : Інтелсфера, 2002. – 312 с.
53. Демин А.И. Информационная теория экономики. Макромодель / А.И. Демин. – М. : КомКнига, 2007. – 352 с.
54. Добрянська Л.О. Стратегічний потенціал екологічної безпеки : технологія економічного зростання : монографія / Л.О. Добрянська, Л.В. Жарова, Є.В. Хлобистов. – Львів : Український бестселер, 2012. – 235 с.
55. Друкер П.Ф. Эффективное управление предприятием ; пер. с англ. / П.Ф. Друкер – М. : ООО «И.Д. Вильямс», 2008. – 224 с.
56. Дятлов С.А. Информационно-сетевая экономика : структура, динамика, регулирование / Дятлов С.А., Марьяненко В.П., Селищева Т.А. – СПб. : Астерион, 2008. – 416 с.
57. Ефимчук И. В. Закономерности развития индустриального хозяйства и перспективы мировой экономики / И. В. Ефимчук // Інноваційний

розвиток суспільства за умов крос-культурних взаємодій : матеріали другої міжнар. наук. конф. – Суми : Сумський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти, 2009. – С. 80–83.

58. Ефремов И.А. Лезвие бритвы / И.А. Ефремов. – М. : Правда, 1987. – 672 с.

59. Жарова Л.В. Макроекономічне регулювання природоохоронної діяльності : монографія / Л.В. Жарова. – Суми : Університетська книга, 2012. – 296 с.

60. Журнал Science назвал главные научные прорывы десятилетия : статья // ТСН. ua [Электронный ресурс]. – 2011. Режим доступа : [http://ru.tsn.ua/nauka\\_it/zhurnal-science-nazval-glavnye-nauchnye-progyvu-desyatiletiya.html](http://ru.tsn.ua/nauka_it/zhurnal-science-nazval-glavnye-nauchnye-progyvu-desyatiletiya.html) (Актуально на 10.12.2012)

61. Закон спроса и предложения. [Электронный ресурс]. 2011 – Режим доступа: [http://ru.wikipedia.org/wiki/Закон\\_спроса\\_и\\_предложения](http://ru.wikipedia.org/wiki/Закон_спроса_и_предложения) (Актуально на 10.12.2012)

62. Захарченко В.И. Новая экономика для новой Украины // Актуальные проблемы экономики и менеджмента : Теория, инновации и современная практика / под ред. Э.А. Кузнецова / В.И. Захарченко. – Харьков : «Изд-во Бурун Книга», 2011. – С. 6 – 30.

63. Зеленкова И.Л. Этика : тексты, комментарии, иллюстрации / И.Л. Зеленкова. – Минск : ТетраСистемс, 2001. – 480 с.

64. Иванов Г.И. Формулы творчества, или Как научиться изобретать / Г.И. Иванов. – М. : ФОРУМ, 2012. – 320 с.

65. Иванов Е.Т. Основы теоретической эпироники / Е.Т. Иванов. – Донецк : Ин-т экономики промышленности НАН Украины, 2006. – 376 с.

66. Ивашковская И. Слияния и поглощения : ловушки роста [Электронный ресурс] / И. Ивашковская // Управление компанией. – 2004. – № 7. – С. 26–29. – Режим доступа до журн. : [http://vorona.hse.ru/sites/infospace/podrazd/facul\\_econ/keiff/DocLib3/Stati\\_IV/uk\\_7\\_ivaskovskaya\\_26-29.pdf](http://vorona.hse.ru/sites/infospace/podrazd/facul_econ/keiff/DocLib3/Stati_IV/uk_7_ivaskovskaya_26-29.pdf) (Актуально на 1.12.2012)

67. Иноземцев В.Л. Перспективы постиндустриальной теории в меняющемся мире//Новая постиндустриальная волна на Западе. Антология / под ред. В.Л. Иноземцева. – М. : Academia, 1999. – С. 3-67.

68. Итами Х. Невидимые активы / Х. Итами // Стратегический синергизм ; пер. с англ. / под ред. Э. Кемпбелла и К.С. Лачс. – СПб : Питер, 2004. – С. 59–85.

69. Итоги конференции «Рио+20» : новые возможности. Серия : «На пути к устойчивому развитию России», № 61, 2012. – 96 с.

70. Інститут довіри в координатах економічного простору-часу : монографія / А.А. Гриценко, Т.І. Артомова, Т.О. Кричевська та ін.. / за ред.. А.А. Гриценка. – Київ : Ін-т екон. та прогнозув., 2012. – 212 с.

71. Кабо В.Р. У истоков неолитического природопользования / В.Р. Кабо // Земля людей. – М. : Знание, 1984. – Вып. 6. – С. 25-40.
72. Каплан Р.С. Сбалансированная система показателей. От стратегии к действию. Пер с англ / Р.С. Каплан, Д.П. Нортон. – М. : ЗАО «Олимп-Бизнес», 2010. – 320 с.
73. Кастельс М. Информационная эпоха : экономика, общество и культура; пер. с англ. / М. Кастельс. – М. : ГУ ВШЭ, 2000. – 608 с.
74. Кейнс Дж. М. Общая теория занятости, процента и денег. Избранное / Дж. М. Кейнс. – М. : Эксмо, 2007. – 960 с.
75. Кён Й. Устойчивое развитие : перспективы и проблемы // Экономика природопользования. / Й. Кён – К. : Наукова думка, 1998. – С. 147–174.
76. Кларк Д.Б. Распределение богатства / Д.Б. Кларк. – М. : Экономика, 1992. – С. 48–53.
77. Клейнер Г.Б. Эволюция институциональных систем / Г.Б. Клейнер. – М. : Наука, 2004. – 240 с.
78. Клейнер Г.Б. Экономика должна быть гармоничной! / Г.Б. Клейнер // Контроллинг. – 2008. – № 3. – С 3–9.
79. Козловски П. Принципы этической экономии. – СПб : Экономическая школа / П. Козловски. – 1999. – 346 с.
80. Колодізев О.М. Методологічні засади фінансового забезпечення управління інноваційним розвитком економіки : монографія / О.М. Колодізев . – Харків : ВД «Інжек» , 2009. – 240 с.
81. Коммонер Б. Замыкающийся круг ; пер. с англ. / Б. Коммонер. – Л. : Гидрометеиздат, 1974. – 280 с.
82. Корогодина В.И. Информация как основа жизни / В.И. Корогодина, В. Л. Корогодина. – Дубна : Издательский центр «Феникс», 2000. – 208 с.
83. Кротов В.Г. Словарь парадоксальных определений / В.Г. Кротов. – М.: КРОН-ПРЕСС, 1995. – 480 с.
84. Куражсковский Ю.Н. Введение в экологию и природопользование / Ю.Н. Куражсковский. – Ростов-на-Дону. Ростовское кн. изд-во, КПК «Капитал», 1990. – 157 с.
85. Лапо А.В. Следы былых биосфер / А.В. Лапо. – М. : Знание, 1987. – 208 с.
86. Лапыгин Ю.Н. Теория организаций. Учебное пособие / Ю.Н. Лапыгин. – М. : Инфра-М, 2007. – 311 с.
87. Лексин В.Н., Шевцов А.Н. Государство и регионы. Теория и практика государственного регулирования территориального развития. – М. : УРСС, 1997. – 372 с.

88. Лепский В.Е. Субъектно-ориентированный подход к инновационному развитию / В.Е. Лепский. – М. : Изд-во «Когито-Центр», 2009. – 208 с.

89. Лесков Л.В. Футуросинергетическая универсальная теория систем : научно-учебное пособие / Л.В. Лесков. – М. : ЗАО «Издательство «Экономика», 2005. – 170 с.

90. Листи Ф. Енгельса до К. Маркса про С. Подолинського (Посилання на : Маркс К., Енгельс Ф. Твори. Т.35, С. 104-107) // С.А. Подолинський. Вибрані твори. – К. : КНЕУ, 2000. – С. 65-67.

91. Лон Ф. Эффективное и устойчивое использование природных ресурсов / Ф. Лон. // Социально-экономический потенциал устойчивого развития : учебник / под ред. Л.Г. Мельника, Л. Хенса. – Сумы : Университетская книга, 2007. – С. 519 – 535.

92. Лосский Н.О. Условия абсолютного добра : Основы этики / Н.О. Лосский. – М. : Политиздат, 1991. – 368 с.

93. Мартыненко А.И. Теоритические основы развития отношений собственности на природные ресурсы : монография / А.И. Мартыненко. – Одесса : ИПРЭЭИ НАН Украины, 2011. – 392 с.

94. Маршалл А. Принципы экономической науки : В 3 т. / А. Маршалл. – М. : Прогресс. Т 1, 1993. – 416 с.

95. Маслоу А.Г. Мотивация и личность ; пер. с англ. / А.Г. Маслоу. – СПб. : Питер, 2009. – 352 с.

96. Маца К.А. Системы неорганические, органические, социальные : свойства и принципы организации / К.А. Маца. – К. : Изд-во географической литературы «Обрій», 2008. – 196 с.

97. Медоуз Д. Пределы роста. 30 лет спустя / Медоуз Д., Рандерс Й., Медоуз Д.; пер. с англ. – М. : ИКЦ «Академкнига», 2008. – 342 с.

98. Меерович М.И. Технология творческого мышления / М.И. Меерович, Л.И. Шрагина. – М. : Альпина Бизнес Букс, 2008. – 496 с.

99. Международный регистр потенциально токсических химических веществ. – Женева : ЮНЕП, 1992. – 32 с.

100. Мельник Л.Г. Восхождение к Утопии, или Машина времени Н.Н. Неплюева (Социально-экономический анализ) : монография / Л.Г. Мельник. – Сумы : ИД «Фолигрант», 2013. – 224 с.

101. Мельник Л.Г. Информационный вектор социально-экономического развития : ретроспективный анализ / Мельник Л.Г., Авдасёв В.Н., Ковалев Б.Л. // Социально-экономические проблемы устойчивого общества : монография / под ред. Л.Г. Мельника и М.В. Брюханова. – Сумы : Университетская книга, 2010. – С. 776 – 793.

102. Мельник Л.Г. Методология развития : монография / Л.Г. Мельник. – Сумы : Университетская книга, 2005 – 604 с.

103. Мельник Л.Г. Обґрунтування рішень з розвитку підприємств / Мельник Л.Г., Карінцева О.І. // Економіка підприємства. Підручник / За ред. Л.Г. Мельника. – Суми : Університетська книга, 2012. – С. 708 – 728.
104. Меньшиков С.М. Длинные волны в экономике. Когда общество меняет кожу / С.М. Меньшиков, Л.А. Клименко. – М. : Международные отношения, 1989. – 272 с.
105. Минцберг Г. Структура в кулаке : создание эффективной организации ; пер. с англ / Г. Минцберг. – СПб : Питер, 2004. – 512 с.
106. Мовчан Я.И. Идея экосети в контексте устойчивого развития / Я.И. Мовчан, А.С. Шевченко // Социально-экономический потенциал устойчивого развития : учебник / под ред. Л.Г. Мельника, Л. Хенса. – Сумы : Университетская книга, 2007 – С. 369–387.
107. Моисеев Н. Н. Человек и ноосфера / Н. Н. Моисеев. – М. : Молодая гвардия, 1990. – 351 с.
108. Моисеев Н.Н. Слово о научно-технической революции / Н.Н. Моисеев. – М. : Молодая гвардия, 1985. – 238 с.
109. Моросанов И.С. О теории систем / И.С. Моросанов. – М. : Компания «Спутник», 2003. – 20 с.
110. Николов Т. Долгий путь жизни / Т. Николов. – М. : Мир, 1986. – 167 с.
111. Новый рекорд Германии : 50,6% энергии за сутки получено от солнечных батарей. – 21.06.2014 // <http://geektimes.ru/post/227029> (Актуально на 1.12.2014).
112. Одум Г. Энергетический базис человека и природы / Г. Одум, Э. Одум. – М. : Прогресс, 1978. – 380 с.
113. Олдак П.Г. Равновесное природопользование. Взгляд экономиста / П.Г. Олдак. – Новосибирск : Наука, 1983 – 128 с.
114. Особенности дифференцируемых отображений. Сборник переводов. – М. : Мир, 1968. – 268 с.
115. Остром Е. Керування спільним. Еволюція інституцій колективних дій ; пер. з англ. / Е.Остром. – К. : Наш час, 2012. – 298 с.
116. Павлов И.П. Полн. собр. соч. / И.П. Павлов. М.–Л. : Издательство АН СССР, 1951, т. 3, кн. 1, С. 25.
117. Перелет Р.А. «Зеленая» экономика в ЕС: Политика и практика // [wecoop-project.org](http://wecoop-project.org) (Актуально на 1.12.2014).
118. Першиков В.И. Русско-английский толковый словарь по информатике / Першиков В.И., Марков А.С., Савинков В.М. – М. : «Финансы и статистика», 1999. – 368 с.
119. Пильцер П. Безграничное богатство. Теория и практика экономической алхимии / Новая постиндустриальная волна на Западе. Антология / П. Пильцер. – М. : Academia, 1999. – С. 417.



120. Подолинський С.А. Вибрані твори / С.А. Подолинський. – К. : КНЕУ, 2000. – 328 с.
121. Подорванюк. Н, [Электронный ресурс]. – 2010 – Режим доступа : [http://www.gazeta.ru/science/2010/10/05\\_a\\_3425900.shtml](http://www.gazeta.ru/science/2010/10/05_a_3425900.shtml) ([Актуально на 1.12.2010](#))
122. Покровский В.В. Космос, Вселенная, теория всего почти без формул, или Как дошли до теории суперструн / В.В. Покровский. – М. : Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2012. – 208 с.
123. Портер М. Взаимосвязи бизнес-единиц / М. Портер // Стратегический синергизм ; пер. с англ. / под ред. Э. Кемпбелла и К.С. Лачс. – СПб : Питер, 2004. – С. 103–136.
124. Пригожин И. Время. Хаос. Квант. К решению парадокса времени ; пер. с англ. / И. Пригожин, И. Стенгерс. – М. : КомКнига, 2005. – 323 с.
125. Программа действий. Повестка дня на 21 век и другие документы Конференции в Рио-де-Жанейро в популярном изложении. – Женева : Центр "За наше общее будущее", 1993. – 70 с.
126. Райзберг Б.А. Современный экономический словарь / Райзберг Б. А., Лозовский Л. Ш., Стародубцева Е. Б. – М. : ИНФРА-М, 2010. – 512 с.
127. Реймерс Н. Ф. Природопользование : словарь-справочник / Н. Ф. Реймерс. – М. : Мысль, 1990. – 637 с.
128. Реймерс Н.Ф. Экология (теории, законы, правила, принципы и гипотезы) / Н.Ф. Реймерс. – М. : Газета «Россия молодая». – 1994. – 367 с.
129. Рефлексивные процессы в экономике : концепции, модели, прикладные аспекты : монография. / под ред. Р.Н. Лепы. – Донецк : Изд-во «Ноулидж» (Донецкое отделение), 2011. – 442 с.
130. Рих А. Хозяйственная этика / Пер. с нем / А. Рих. – М. : Посев, 1996. – 810 с.
131. Рубин Ю.Б. Теория и практика предпринимательской конкуренции. Учебник / Ю.Б. Рубин. – М. : Маркет ДС, 2010. – 608 с.
132. Руденко Н.Д. Формула енергії прогресу як світова константа // Н.Д. Руденко. Енергія прогресу. – К. : Журналіст України, 2008. – С. 426-433.
133. Савельев Є.В. Нова економіка як економіка знань і моделі її формування в Україні / Є.В. Савельев // Економічні проблеми ХХІ століття : міжнародний та український виміри / За ред. С.І. Юрія; Є.В. Савельєва. – Київ : Знання, 2007. – 595 с.
134. Сачко Н.С. Фактор времени в советской экономике./ Н.С. Сачко– М. : Мысль, 1976. – 205 с.

135. Сигель Л. Расстояние мертво, да здравствует местоположение ; пер. с англ. // Мир в 2050 году / под. ред. Д. Франклина и Дж. Эндрюса. – М. : Изд-ва : «Манн, Иванов и Фербер», «Эксмо», 2013. – С. 327 – 337.
136. Сковорода Г.С. Сочинения в двух томах. - М : Мысль, 1973. – 486с.
137. Скрипчук П.М. Організаційно-економічні засади екологічної сертифікації в системі управління природокористування : монографія / П.М. Скрипчук. – Рівне : НУВГП, 2012. – 336 с.
138. Словарь современной экономической теории Макмиллана, пер. с англ. / под ред. Д.У. Пирса. – М. : ИНФРА-М, 2003. – 608 с.
139. Сорокин А.В. Теория общественного богатства. Основание микро- и макроэкономики : учебник / А.В. Сорокин. – М. : ЗАО «Из-во «Экономика», 2009. – 587 с.
140. Социально-экономические проблемы информационного общества : монография / под ред. : Л.Г. Мельника – Сумы : Университетская книга. 2010. – 896 с.
141. Социально-экономический потенциал устойчивого развития. Учебник / под ред. : Л.Г. Мельника – Сумы : Университетская книга. 2007. – 1120 с.
142. Социологический энциклопедический словарь. на русск., англ., нем., фр. и чешск. яз. / под ред. Г.В. Осипова. – М. : ИНФРА-М, НОРМА, 1998. – 488 с.
143. Степаненко С.В. Інституціональний аналіз економічних систем : монографія / С.В. Степаненко. – Київ : КНЕУ, 2008. – 312 с.
144. Столяренко Л.Д. Основы психологии / Л.Д. Столяренко. – Ростов-на-Дону : "Феникс", 1999. – 672 с.
145. Стрелец И.А. Сетевая экономика. Учебник / И.А. Стрелец. – М. : ЭКСМО, 2006. – 208 с.
146. Сурмин Ю.П. Теория систем и системный анализ. Учебное пособие / Ю.П. Сурмин. – К. : МАУП, 2003. – 368 с.
147. Сухонос С. И. Логика эволюции человечества / С.И. Сухонос. – М. : Экономика, 2008. – 224 с.
148. Тоффлер Э. Третья волна / Э. Тоффлер. – М. : ООО «Фирма «Издательство АТС», 1999. – 784 с.
149. Третья промышленная революция — рецепт против кризиса. Интервью. – март 2012 // <http://www.novpol.ru/index.php?id=1630> (Актуально на 1.12.2014)
150. Турчин В.Ф. Феномен науки : Кибернетический подход к эволюции. – М. : ЭТС, 2000. – 368 с.

151. Турчин П.В. Историческая динамика : на пути к исторической истории ; пер. с англ. / П.В. Турчин. – М. : Издательство ЛКИ, 2010. – 368 с.
152. Уитроу Д.Ж. Естественная философия времени ; пер. с англ. / Д.Ж. Уитроу. – М. : Прогресс, 1964. – 432 с.
153. Уорнер М. Виртуальные организации. Новые формы ведения бизнеса в XXI веке ; пер. с англ. / М. Уорнер, М. Витцель. – М. : Добрая книга, 2005. – 296 с.
154. Управление знаниями : хрестоматия ; пер. с англ. / под ред. Т.А. Андреевой, Т.Ю. Гутниковой. – СПб : Изд-во «Высшая школа менеджмента», 2010. – 514 с.
155. Урсул А.Д. Информация / А.Д. Урсул. – М. : Наука, 1971. – 296 с.
156. Урсул А.Д. Универсальный эволюционизм : концепции, подходы, принципы, перспективы / А.Д. Урсул., Т.А. Урсул. – М. : Изд-во РАГС, 2007. – 326 с.
157. Устинова І.І. Економічні засади та регіональні норми збалансованого (сталого) розвитку // Економічна безпека, проблеми та шляхи вирішення (Матеріальні VII Міжнар. наук.-практ. конф.). – Харків : УкрНДІ екологічні проблеми. – 2011. – С. 84–89.
158. Устойчивое развитие : теория, методология, практика : учебник / под ред. Л.Г. Мельника – Сумы : Университетская книга. 2010. – 1216 с.
159. Философский энциклопедический словарь / гл. редакция : Л.Ф. Ильичев, П.Н. Федосеев, С.М. Ковалев, В.Г. Панов – М. : Сов. энциклопедия, 1983. – 840 с.
160. Філософський енциклопедичний словник / гол. ред. В.І. Шинкарук – К. : Абрис, 2002. – 744 с.
161. Федоров А. Топ-10 научных открытий 2013 года // <http://www.hardnsoft.ru/academy/technology/29399/>
162. Хакен Г. Информация и самоорганизация. Макроскопический подход к сложным системам ; пер. с англ. / Г. Хакен. – М. : КомКнига, 2005. – 248 с.
163. Хачатуров Т.С. Экономика природопользования / Т.С. Хачатуров. – М. : Экономика, 1982. – 350 с.
164. Хейне П. Экономический образ мышления / П. Хейне. – Изд-во «Новости», 1991. – 704 с.
165. Хенс Л. Методы оценки показателей устойчивого развития / Л. Хенс, Флаэминк К. // Социально-устойчивый потенциал устойчивого развития : учебник / под ред. Л.Г. Мельника, Л. Хенса. – Сумы : Университетская книга, 2007, – С. 231–257.

166. Хокен П. Естественный капитализм : грядущая промышленная революция ; пер. с англ. / П. Хокен, Э. Ловинс, Х. Ловинс – М. : Наука, 2002. – 459 с.
167. Хокинг С. Краткая история времени : от большого взрыва до черных дыр ; пер. с англ. / С. Хокинг. – СПб : Амформа, 2001. – 268 с.
168. Хомяков П.М. Системный анализ : Экспресс-курс лекций : уч. пос. / П.М. Хомяков. – М. : Издательство ЛКИ, 2010. – 216 с.
169. Храмов Ю.В. Инфраструктурные факторы формирования сложноконфигурационных социально-экономических пространств / Ю.В. Храмов // Вест. Чувашского ун-та. – 2008. – № 3. – С. 516 – 526.
170. Христианство. Энциклопедический словарь : В 3т. / гл. ред. – С.С. Аверинцев. – М. : Научн. изд-во "Большая Российская энциклопедия", Т. 2, 1995. – 670 с.
171. Христианство : Энциклопедический словарь : В 3 т. / гл. ред. С. С. Аверинцева. – М. : Научн. изд-во «Большая Российская энциклопедия». Т. 3, 1995.– 783 с.
172. Цукиер К. Паутина знаний, пер. с англ. // Мир в 2050 году / под. ред. Д. Франклина и Дж. Эндрюса. – М. : Изд-ва : «Манн, Иванов и Фербер», «Эксмо», 2013. – С. 312 – 326.
173. Чернавский Д. С. Синергетика и информация (динамическая теория информации) / Д. С. Чернавский. – М. : Едиториал УРСС, 2004. – 288 с.
174. Чижевский А.Л. Земное эхо солнечных бурь. – М. : Мысль, 1973. – 350 с.
175. Шевцов В.Ю. Скарбница / В.Ю. Шевцов. – Дніпропетровськ. : АРТ-ПРЕС, 2005 – 262 с.
176. Шевчук А.В. Экономические вопросы природопользования и охраны окружающей среды : монография / А.В. Шевчук – М. : СОПС, 2013. – 413 с.
177. Шеннон К. Работы по теории информации и кибернетике / К. Шеннон, Е. Бандвагон. – М. : ИЛ, 1963. – 690 с.
178. Шкода В. Горизонты биоэтики / В. Шкода. – День. : 2003. – №7. – С. 18.
179. Шмелёв Н.П. Авансы и долги / В. Селюнин Истоки. Н. Шмелёв. Авансы и долги. – М. : Правда, 1990. – С. 341–508.
180. Шредингер Э. Что такое жизнь с точки зрения физики? / Э. Шредингер; пер. с англ. - М.–РИМИС, 2009. – 176 с.
181. Экономическая энциклопедия / гл. ред. Л.И. Абалкин. – М. : Экономика, 1999. – 1055 с.

182. Экономическая энциклопедия. Политическая экономия (в 4 т.) / гл. ред. А.М. Румянцев. – М. : Советская энциклопедия, 1980. – Т. 4. – 672 с.
183. Энгельс Ф. Диалектика природы. – М. : Политиздат, 1982. – С. 165-250.
184. Эфроимсон В.П. Генетика этики и эстетики / В.П. Эфроимсон. – М. : Тайдек Ко, 2004. – 304 с.
185. Эшби У.Р. Введение в кибернетику ; пер. с англ / У.Р. Эшби. – М. : Книжный дом «Либроком», 2009. – 432 с.
186. Boulding К.Е. The economics of the coming Spaceship Earth / К.Е. Boulding // Classics in environmental studies. An overview of classic texts in environmental studies / Editors : N. Nelisse, J. Van Den Straaten and L. Klinkers. – Amsterdam, the Netherland, 1997/ – P. 218 – 228.
187. Fisk D. Thermodynamics on Main Street : When entropy really counts in economics // J. Ecological Economics. #70.2011. – P. 1931-1936.
188. Georgescu-Roegen N. The entropy Law and the economic process / N.Georgescu-Roegen. – Cambridge, MA : Harvard University Press, 1971. – 457 p.
189. Gilder G.F. Telecoms : How intensive bandwidth will revolutionize our world / G.F. Gilder. – New York : Free Press, 2000. – P. 12-70.
190. Hawken P. Natural capitalism : creating the next industrial revolution / P. Hawken, A. Lovins, L.H. Lovins. – Boston, New York : Little, Brown and Company, 1999. – 396 p.
191. Hermann-Pillath C. The evolutionary approach to entropy : Reconciling Georgescu-Roegen's natural philosophy with the maximum entropy framework // Ecological Economics. #70. 2011. – P. 606-616.
192. Moore G.E. Cramming more components into integrated circuits / G.E. Moore. Electronics. – 1965. – № 38 (8), April 19 – P. 114–117.
193. Odum E. P., Odum H. T. Natural areas as necessary components of man's total environment//Trans. 37-th N. Amer Wildlife and Resour. Conf., Mexico City, 1972. Washington, D. C., 1972. P. 178-189.
194. Oosterhuis F. Product Policy in Europe : New Environmental Perspectives / Oosterhuis F., F. Rubik, G. Scholl. – Dordrecht, the Netherlands : Kluwer Academic Publishers, 1996. – 306 p.
195. Pareto V. Manual of political economy / Edited by A.S. Schwier and A.N. Page. – N.Y.,USA : A.M. Kelly, 1971. – 504 p.
196. Pimentel D. Human Demography and Environmental Resources // Sustainable Development / Editors : B. Nath, L. Hens, D. Devuyst. – Brussels : VUBPRESS, 1996. – P. 111–136.
197. Reid W. V. Keeping options alive / The scientific basis for conserving biodiversity / W. V. Reid, K. R. Miller (1989). – Washington, DC : World Resources Institute, 1989. – 324 p.

## Предметный указатель

- адекватность реакций 203  
алгоритм 20, 26, 28, 49, 56, 69, 136, 137, 164, 204, 211, 212, 215, 283, 362, 415  
антиэнтропийный потенциал 235-237, 240-248, 251-255, 417  
безопасность 99, 302, 304, 318  
биосфера 74, 129, 131, 146, 151, 187, 238, 246-253, 319-324, 328, 353  
бит 34  
бифуркация 406, 410, 413  
быстродействие 41, 153, 164, 372  
вектор силы 380  
вероятность 34, 35, 47  
взаимовыгодность 74, 161, 167, 231, 402  
взаимодополняемость 161  
взаимозависимость 63, 161, 293, 297  
воздействующий импульс 207  
волны 104, 357  
воспроизводственный феномен 20, 191, 199, 362  
время 21, 27, 30, 44, 52, 56, 59, 65, 78, 79, 85-87, 92, 94, 96-114, 120, 121, 125, 133, 134, 138, 141, 149, 165, 168, 173, 196, 210, 211, 223, 226-229, 235, 243, 258, 267, 278, 288, 292, 302, 311, 316-322, 326, 331, 335, 341, 361, 367, 371, 382, 405, 408, 416  
выносливость 45, 270, 416  
гомеостаз 24, 31, 32, 38, 41, 46, 47, 53, 113, 126, 128, 130, 131, 133, 145, 154, 155, 258, 260, 302, 306-309, 313, 319, 328, 353, 416  
деградация 113, 118, 140, 316, 401  
«дематериализация» экономики 411, 417, 418  
диалектическое мировоззрение 368  
диссипация (рассеивание) энергии 28, 164, 306  
единица информации 34, 379  
ёмкость 41, 50, 81, 137, 189, 236, 245, 282, 320, 321, 324, 352, 401, 411  
закономерность 24, 143, 202, 270, 286  
иерархия 61, 70, 72, 74, 76-78, 146  
изменчивость 73, 126, 203, 387, 419  
инновации 48, 132, 179, 187, 208, 235, 239, 392, 409  
интервал характеристик 24, 93, 96  
интересы 228, 271, 243, 295, 296, 335, 340, 346, 347  
информационная основа 23, 29  
информационная реальность 22, 33, 189, 192  
информационная революция 264, 265, 277, 396  
информационное начало 20, 33  
информационное/ постиндустриальное общество 355  
информационные технологии/товары 364, 372, 373, 375, 376  
информационный статус 52, 53, 95, 111, 120, 121, 132, 204, 224, 235, 243, 245, 307, 309, 314, 317, 318, 400  
информация 22, 33, 35, 36, 49, 52, 65, 81, 82, 146, 179, 190, 191, 211, 213, 217, 224, 226, 241, 245, 251,

- 274, 283, 325, 337, 357, 364, 369, 371-378, 416
- искусственный отбор 38, 48, 49, 53
- капитал 21, 22, 28-31, 48, 52, 71, 81, 64, 104, 112, 126, 142, 154, 159, 169, 170, 194, 204, 208, 211, 217-221, 226, 231, 240, 253, 265, 286, 305, 317, 321, 359, 366, 372, 384, 385, 411
- качество информации 32, 35-37, 46, 49, 52, 67
- качество энергии 49
- квазиэнергия 21, 220, 233, 240, 244, 245
- командная/экосистемная иерархия 76-79
- коммуникация 71, 167, 288, 395
- компьютер 34, 80, 82-84, 117, 137, 194, 195, 245, 293, 358, 365, 369, 373, 376-379, 385-389
- конвертация 107, 179, 210, 211, 216
- координация 167, 168
- коэволюционность 161
- коэволюция 398, 403, 404
- критериальное начало 48, 49
- линейное/нелинейное поведение 47, 168
- личность 266, 269, 270, 304, 358, 412
- материальная реальность 394, 415
- материально-энергетическое начало 191, 220
- материальный потенциал 120
- метаболизм 18, 22, 24, 31, 32, 35, 38, 49, 91, 113, 122-143, 160, 161, 188, 191, 206, 207, 215, 231, 236, 240, 256-261, 266, 305, 329, 357, 365, 373, 418
- метасистема 91, 256, 277-280
- механизм обратной связи 31, 32, 38, 41-47, 51-53, 73, 76, 81, 151, 158, 159, 258, 264, 310, 320, 353, 413
- мозг 22, 39, 138, 139, 278-280
- накапливать/хранить/ воспроизводить информацию 22, 37, 41
- направленность 20, 24-26, 47, 60, 63, 86-88, 100, 118-122, 186, 202, 252, 333, 341, 343
- наследственность 38, 48, 73, 203, 405, 419
- начала природы 20, 22, 156, 189, 190
- необратимость 24, 47, 100, 101, 118, 122, 202
- несущая способность 249, 324, 339
- неупорядоченность 244, 252
- носители памяти 370
- нравственность 290, 294, 295-302, 304, 306
- обратная связь 41, 229
- ограничение 209, 334
- оптимальность 145
- отбор 38, 48, 49, 53, 74, 78, 79, 113, 143-145, 173, 187, 203, 278, 280, 295-297, 400, 405
- открытость 23, 80, 401
- отрицательная/положительная обратная связь 41, 229
- память 22, 33, 37-40, 49, 122, 133, 190-192, 200, 213, 269, 270
- польза 300, 306, 318
- понижающие/повышающие механизмы 226
- последовательность 27, 85, 92-95, 100,- 105, 109
- потенциал памяти 124
- потенциалов разница 204, 205, 224, 258, 305, 343

- потребности 21, 27, 32, 43, 55, 74, 195, 201, 207, 210, 228, 229, 250, 267-276, 295, 319, 322, 346, 348, 350, 369, 394-396, 403, 418
- природные факторы 227, 241, 246, 256, 257, 260, 358
- прирост упорядоченности 57
- приток – отток энтропии 55, 56
- прогрессивное развитие 137, 142, 154, 217, 305, 318
- продолжительность 27, 87, 92-96, 101, 104-106, 110, 111, 168
- производственные факторы 219, 239, 241
- пространство 58-60, 87, 100-102, 186, 238, 248, 250, 253, 268, 274, 281, 332, 392, 407, 408
- противоречие 197, 367
- протяженность 58
- работа 21, 27-33, 45, 70, 71, 79, 82, 97, 98, 107, 109, 116, 118, 130, 134-136, 139, 146, 153, 164, 168, 173, 177, 186, 204, 208, 211, 223, 225, 227, 229, 240, 243, 244, 248, 252, 257, 268, 273, 277, 282, 285, 304, 310, 311, 314, 318, 321, 338, 349, 362, 371, 385, 387, 392, 393, 406, 409
- развитие 23, 25, 28, 30, 40, 52, 63, 76, 79, 85, 87, 100, 118, 123, 126, 130, 140, 142, 144-147, 151, 178, 189, 199-206, 210, 223, 236-239, 245, 256, 266, 276-280, 305, 316, 319-324, 328, 337, 344, 352, 354, 358, 366, 381, 383, 390, 404, 415, 417, 418
- различие 59, 69, 77, 140, 197, 224, 241
- разнообразие 145, 153, 297, 304, 325
- расцвет 111, 264, 385
- резистентность 45, 46
- репродукция (самовоспроизведение) 200, 201
- самовоспроизводство 28, 191, 192, 200-204, 214, 390
- самообеспечение 201, 204
- самоограничение 201
- самоокупаемость 122, 201
- самоорганизация 122, 185, 187, 198, 199, 419
- саморазвитие 146, 200, 202
- саморазрушение 28, 214, 400
- самосовершенствование 113, 200, 202
- самоупорядочение 199, 204
- самоуправление 122, 200, 201, 204
- свободная энергия 30, 136, 139, 142, 187, 189, 215, 235, 305
- сеть 24, 48, 79, 80, 84, 169, 182, 218, 229, 308, 360
- «сжатие»/»расширение»
- пространства-времени 406, 407
- сила 26, 28, 29, 80, 175, 192, 281, 305, 337, 358, 363, 388, 389
- синергетизм 26, 27, 156, 161, 202, 226, 415
- синергетическая основа 120, 121, 213, 214
- синергетический феномен 189
- синергетическое начало 191, 197, 220, 230
- синергизм (синергетизм) 60, 61, 67, 69, 70, 156, 161-163, 166, 167, 169-175, 177, 179, 190, 213, 233, 282, 283
- синергия 234
- синхронность 97, 161
- система систем 278, 357
- скорость 29, 92, 94-96, 99, 103, 104, 109, 114, 138, 148, 170, 181, 195, 203, 268, 270, 320, 334, 338,



- 339, 352, 370, 372, 384, 403, 405, 407, 419
- скорость развития 203, 338, 419
- согласованность 29, 67, 159, 212, 216
- сообщество 149, 150, 253, 278, 295, 298
- сохранение энергии 413
- социальная память 39
- социально-экономическая система 122, 142, 252-254, 259, 332, 364
- стабильность 45, 46, 114, 152, 207, 385
- стационарность 23, 24, 128, 341, 361, 401
- степень свободы 127, 159
- стоимость 21, 42, 65, 92, 102, 109, 120, 168, 210, 211, 219, 221, 226, 228, 232, 239, 240, 284, 305, 376
- структура 27, 39, 61-66, 68-72, 77, 79, 126, 127, 132, 134, 150, 178, 188, 206, 221, 241, 256, 273, 293, 305, 342, 345, 357
- структурная схема 63
- сущности природные 22, 49, 189, 190, 192, 401
- темп 94, 96, 404, 405, 419
- технология 28, 172, 211, 226, 362, 380, 383-385, 410, 411
- толерантность 45, 46, 296
- точка безубыточности 393
- точки бифуркации 47, 410
- трансформация 23, 31, 32, 46, 113, 133, 142, 207, 208, 328, 347, 361, 381, 414, 415
- триада развития 73, 419
- триалектика 18, 189, 196, 198, 204, 206, 209, 210, 218, 220, 225, 227, 235, 251
- уклад жизни 302, 385
- упорядочение 24, 199, 204, 233, 236, 252, 319
- упорядоченность 25-27, 36, 37, 100, 101, 118, 120, 122, 147, 199, 202, 214, 244, 249, 252, 253, 365
- устойчивое развитие 202, 319-324, 344
- устойчивость 32, 45, 63, 144, 151, 152, 206, 270, 274, 304, 319, 320, 325, 329, 332, 333, 394
- уязвимость 45, 46, 292, 293
- фазовый переход 85, 86, 412
- фактор времени 85, 104, 105, 108, 109, 311
- функция 49, 53, 60, 70, 73, 76, 104, 127, 128, 132, 139-141, 145, 176, 226, 258, 277, 294, 310, 322, 323, 358, 371, 375, 386, 394, 415, 418
- цель 21, 31, 40, 44, 47, 60, 116, 121, 123, 127, 144, 172, 194, 199, 299, 312, 314, 322, 327, 332, 348, 367, 373, 384, 417, 418
- циклы 89, 96, 104, 111, 179, 363, 415
- человек «био» 266, 276, 277, 378, 418
- человек «социо» 266, 276, 277, 358, 378, 380, 391, 418
- человек «трудо» 266, 276, 277, 380, 418
- экономика 59, 142, 161, 231, 238, 239, 254, 258, 308, 319, 322, 326, 349, 355, 387, 388
- экосистема 74, 78, 150, 193, 194, 232, 247, 250, 324
- экосправедливость 326
- эластичность 325
- эмерджентность 19, 196
- эндогенные/экзогенные механизмы 256

- эндогенные/экзогенные факторы 256, 257, 265
- энергетические эквиваленты 21, 22, 240
- энергетический  
(квазиэнергетический) баланс 120, 133, 205, 258
- энергоэнтропийные законы 54
- энергоэнтропийный баланс 54, 55
- энтропийная цена 210, 406
- энтропия 51, 55, 89, 146, 188, 189, 214, 222, 252, 366, 391
- энтропия отрицательная 188, 189, 214
- этические устои 46, 143
- этический императив 381, 414
- эффект рикошета 44
- эффективность 29, 30, 36, 39, 49, 52, 53, 73, 74, 99, 100, 105, 107, 109, 111, 114, 120, 136, 145, 153, 159, 174, 189, 194, 197, 198, 202, 203, 208, 216, 217, 224, 232, 233, 235, 252, 289, 309, 314, 318, 365, 366, 384, 385, 396, 409, 415, 419

# Table of Contents

<b>Foreword</b>	8
<b>Introduction</b>	12
<b>Chapter 1. Factors of Systems Functioning and Development</b>	18
1.1 The Concept of Systems and Trialectics of their Formation	18
1.2 The Concept of Systems Development	24
1.3 Energy Basics of Development	28
1.4 Information Basics of Development	33
1.5 System's Memory	37
1.6 Mechanisms and Characteristics of System's Sustainability	41
1.7. Mechanisms of Systems' Transformation and Evolution	46
1.8 Energy-information Basics of Development	49
1.9. Energy-Entropy Basics of Systems Functioning	54
<b>Chapter 2. Space and Organization Basics of Development</b>	58
2.1 Systems Existence and Development Parameters	58
2.2 Organization Structures and Formation of Economic Systems	60
2.3 Hierarchy in Economic Systems Organization	70
2.4 Role of Structure and Hierarchy in Self-organization and Management of Economic Systems	73
2.5 Net Structures	79
<b>Chapter 3. Time Factor in Management of the Systems' Development</b>	84
3.1 Time as a System Forming Factor	84
3.2 Key Features of Time Parameters	91
3.3 Economic Properties and Functions of Time	98
3.4 The Concept of Time Factor	103
3.5 Mutual Conversion of Time and Economic System's State Parameters	106
3.6 Time Parameters Management	112
<b>Chapter 4. Socio-Economic Systems' Development</b>	117
4.1. The Concept of Socio-Economic Systems' Development	117
4.2. Goal Setting as the Factor of System's Development	122
4.3. Metabolism as the Basis of Systems' Functioning and Development	127
4.4. Metabolism and Processes of Socio-economic Development	131
4.5. Regularities of Socio-Economic Systems Development	142
<b>Chapter 5. Synergetic Bases of Development</b>	155
5.1. Content and Conditions for Synergism Manifestation	155
5.2. The Concept of Synergetic Effect in Economic Systems	161

5.3. Types of Synergism in Economic Systems	165
5.4. Factors of Origin and Forms of Synergetic Effects	174
5.5. Costs of Synergetic Effects	179
<b>Chapter 6. Basics of Trialectic Analysis of Economic Systems Self-Organization</b>	<b>184</b>
6.1. Unity of Self-organization and Self-destruction Processes in Nature	184
6.2. Trialectics of Systems Formation	188
6.3. Trialectics of Emergency Paradox	195
6.4. Trialectics of Systems Self-organization Processes	197
6.5. Trialectics of Holistic Cycle of Systems Self-organization	203
6.6. Trialectics of Development Driving Force	205
6.7. Trialectics of Mutual Conversion of System Forming Factors	209
<b>Chapter 7. Trialectics of Evolution of Capital and Value</b>	<b>241</b>
7.1. Basics of Capital and Value Trialectics	241
7.2. Trialectics of Production Value	243
7.3. Trialectics of Consumer Value	250
7.4. Impact of Synergy Factors on Value	253
<b>Chapter 8. Trialectics of Nature-Society Anti-entropy Potential</b>	<b>258</b>
8.1. Evolution of Anti-entropy Potential of the Planet	258
8.2. Interaction of Economic Systems with the External Environment	260
8.3. Peculiarities of Social Anti-entropy Potential	264
8.4. The Biosphere and Space as Components of the External Environment for Economic Systems	269
8.5. Trialectics of Integral Anti-entropy Potential of the Planet	274
<b>Chapter 9. Management of Socio-Economic Systems' Development</b>	<b>279</b>
9.1. Interrelation of Endogenous and Exogenous Factors of Development	279
9.2. Quasi-Energy Analysis of the Interaction Processes of Economic and Natural Systems	281
9.3. Natural Factors and Socio-Economic Development	283
9.4. The Reproduction of Human Essential Triad	289
9.5. Metasystem transition of Socio-Economic Systems Development	300
9.6. Basics of System Thinking and System Analysis	305
<b>Chapter 10. Ethical Component as a Factor of Social and Economic Systems' Development</b>	<b>313</b>
10.1. Preconditions for Strengthening the Role of Morality in Modern Society	313
10.2. Approaches to the Formation of Morality Concept	317

10.3. Economic Dimension of Morality	321
10.4. Development Ensuring Factor	328
10.5. The role of Morality in Improving Efficiency of Economic Systems	334
10.6. Maximization Factor of Individual Creativity	339
<b>Chapter 11. Fundamentals of Sustainable Socio-Economic Development</b>	<b>342</b>
11.1. The Concept of Sustainable Development	342
11.2. Goals and Objectives of Sustainable Development	350
11.3. Problems of Sustainable Development Ensuring	352
11.4. Principles of Sustainable Development	355
11.5. Reproductive Mechanism in Transition to Sustainable Development	367
11.6. Strategy and Tactics of Impact on Objects and Subjects	370
11.7. Approaches to Sustainable Development Management	375
<b>Chapter 12. Formation of Preconditions for Transition to Information Society</b>	<b>378</b>
12.1. Peculiarities of Socio-Economic System in Transition to Information Society	378
12.2. Formation of Prerequisites for the Information Society in the Industrial Era	383
12.3. Contours of the Information Society	387
12.4. Peculiarities of Transition to Information Society	391
12.5. Information as an Economic Category	394
12.6. Socio-Economic Transformation in Transition to Information Society	402
<b>Chapter 13. Management of Development in Transition to the Information Society</b>	<b>406</b>
13.1. Technological Bases of Transformations in the Information Society	406
13.2. Ecological Nature of Economic Transformation	413
13.3. Principles of Socio-Economic Systems Formation in Transition to Information Society	419
13.4. Accounting Phenomena of “Compression” and “Expansion” of Space – Time, and Adaptation to Bifurcations”	429
<b>Conclusion</b>	<b>437</b>
<b>References</b>	<b>443</b>
<b>Предметный указатель</b>	<b>457</b>

Наукове видання

**Триалектичні основи управління розвитком  
економічних систем**

(російською мовою)

Монографія

Друкується в авторській редакції

Художнє оформлення Завдов'євої Ю.М.  
Комп'ютерна верстка Завдов'євої Ю.М.

Підписано до друку 10.12.2014.  
Формат 60x84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Папір офсетний.  
Друк цифровий. Ум. друк. ар. 26,1. Обл.-вид. ар. 25,1  
Тираж 300 прим. Замовлення № Д14-12/14

Відділ реалізації  
Тел./факс: (0542)65-75-85  
E-mail: info@book.sumy.ua

ТОВ «ВТД «Університетська книга»  
40009, м. Суми, вул. Комсомольська, 27  
E-mail: publish@book.sumy.ua  
www.book.sumy.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи  
ДК № 489 від 18.06.2001

Віддруковано на обладнанні «ВТД «Університетська книга»  
вул. Комсомольська, 27, м. Суми, 40009, Україна  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 489 від 18.06.2001

В монографії на основі запропонованого автором триалектичного підходу досліджується фундаментальні засади взаємодії трьох груп факторів: матеріально-енергетичних, інформаційних, синергетичних – при формуванні і розвитку економічних систем. Аналізуються матеріально-інформаційні конвертації трансформаційних переходів. Розглядаються ключові фактори динаміки систем: зворотні зв'язки, інструменти підтримання метаболізму і стаціонарності, адаптаційні і біфуркаційні механізми, еволюційні фактори (мінливість, спадковість, добір), а також закономірності самоорганізації систем. Обґрунтовуються передумови прогресивного розвитку господарських систем та методи управління, що їх забезпечують. Досліджуються умови сестейного (сталого) розвитку соціально-економічних систем і передумови формування інформаційного суспільства.

Значна кількість ілюстративного матеріалу в книзі дає можливість використовувати її також в якості навчального посібника для викладачів і студентів навчальних закладів.

In the monograph on the basis of the proposed by the author trialectic approach, fundamentals of the interaction of three groups of factors: material-energy, information, synergetic in the formation and development of economic systems is studied. Material–information conversions in transformation transitions of systems are analyzed. The key factors of a system dynamics: feedbacks, tools to caring metabolism and stationarity, adaptation and bifurcation mechanisms, evolutionary factors (variability, heredity, selection), and also principles of systems' self-organization are investigated. Preconditions of progressive development of economic systems as well as management instruments are grounded. Conditions of sustainable progressive development of socio-economic systems and prerequisites for the formation of information society are investigated.

A large number of examples and illustrations in the book allows to use it as a study guide for teachers and students.