

БИЗНЕС-РЕИНЖИНИРИНГ

МЕТОДОЛОГИЯ СТРАТЕГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ НА ОСНОВЕ САМООРГАНИЗАЦИИ

Тренев Н.Н., к.ф.-м.н., доцент, советник

ОАО РОЭП "Контракт"

Совершенствование стратегического управления предприятием как сложной социально-экономической системой является одним из ключевых путей стабилизации российской экономики в целом.

Многолетний экономический кризис и спад промышленного производства, продолжающийся по сегодняшний день, поставили многие предприятия не просто в кризисное положение, а непосредственно на грань банкротства. Финансовый кризис 1998 г., с одной стороны, и без того усложнил финансовое положение предприятий, а с другой, — предоставил отечественным производителям дополнительные возможности замещения импорта и расширения своих рынков за счет падения курса рубля. Одна часть отечественных предприятий этой возможностью успешно воспользовалась, а другая не сумела четко выделить главные задачи, определить приоритеты, сформулировать функциональные задачи, мобилизовать потенциал для освоения новых возможностей рынка.

В связи с этим стратегическое управление предприятием было и остается насущной проблемой развития экономики страны. В настоящее время появилось множество работ, посвященных стратегическому управлению предприятием, в которых было успешно проработано множество проблем, касающихся различных аспектов жизнедеятельности предприятия. Тем не менее, ряд вопросов стратегического управления предприятием остается открытым.

Во-первых, динамичная и неопределенная среда, подверженная быстрым качественным перестройкам, выдвигает новые задачи, решение которых на основе прямого использования зарубежного опыта наталкивается на проблемы. Во-вторых, успешное функционирование предприятия в этой среде требует не столько оптимизации экономико-финансовых показателей, сколько мобилизации усилий по адаптации к далеко не всегда предсказуемым изменениям внешней и внутренней среды предприятия. В-третьих, наблюдающийся в настоящее время дефицит финансовых ресурсов на предприятиях заставляет пристально исследовать проблему мобилизации всех внутренних резервов, полного и комплексного использования потенциала предприятия. Мобилизация ресурсов возможна лишь на основе раскрытия творческого потенциала всего коллектива предприятия, так как стратегические решения здесь принимаются и реализуются многими участниками.

Решение задач стратегического управления может быть осуществлено на основе принципов самоорганизации. Под самоорганизацией понимается свойство системы приобретать пространственную, функциональную, логическую или иную структуру без специфического воздействия извне. При этом большую роль имеет формирование и развитие горизонтальных связей (связей между элементами одного уровня, основанных на общности интересов).

Процесс формирования, принятия и реализации стратегических решений распределен между руководителями разного уровня, что позволяет им вносить в него свои опыт, знания (далеко не всегда формализуемые) и интуицию. Однако различия в системах ценностей, типах восприятия, уровне образования и типах культур у участвующих в этом процессе специалистов требует согласования и приведения в единую систему. Этот процесс вызывает к жизни проблемы координа-

ции деятельности руководителей, а также обеспечения целостности и внутренней согласованности стратегии. Решение этих вопросов в рамках стратегического управления может быть осуществлено на основе принципов самоорганизации.

Методология и методическое обеспечение (включающее экономико-математические методы) стратегического управления предприятием в условиях переходной экономики являются актуальной научной проблемой, имеющей народнохозяйственное значение.

1. СТРАТЕГИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЕМ

Проблемы формирования стратегии

Стратегия — это качественная последовательность действий и состояний, которые используются для достижения целей.

Процесс формирования стратегии развития предприятия включает в себя этапы анализа среды и состояния потенциала предприятия, формирования целей развития, формирования критериев достижения целей, формулирования задач, выявления и выделения имеющихся ресурсов на цели развития, выявления факторов риска и форс-мажора и принятия мер по их нейтрализации. Эти этапы, как правило, выполняются специалистами, входящими в разные функциональные подразделения. Это создает предпосылку для возникновения межкультурных барьеров, затрудняющих принятие согласованной стратегии.

Межкультурный барьер — препятствие в продуктивном общении, возникающее вследствие различных ценностей, образования, традиций, стереотипов и шаблонов мышления участвующих в подготовке и принятии решений специалистов.

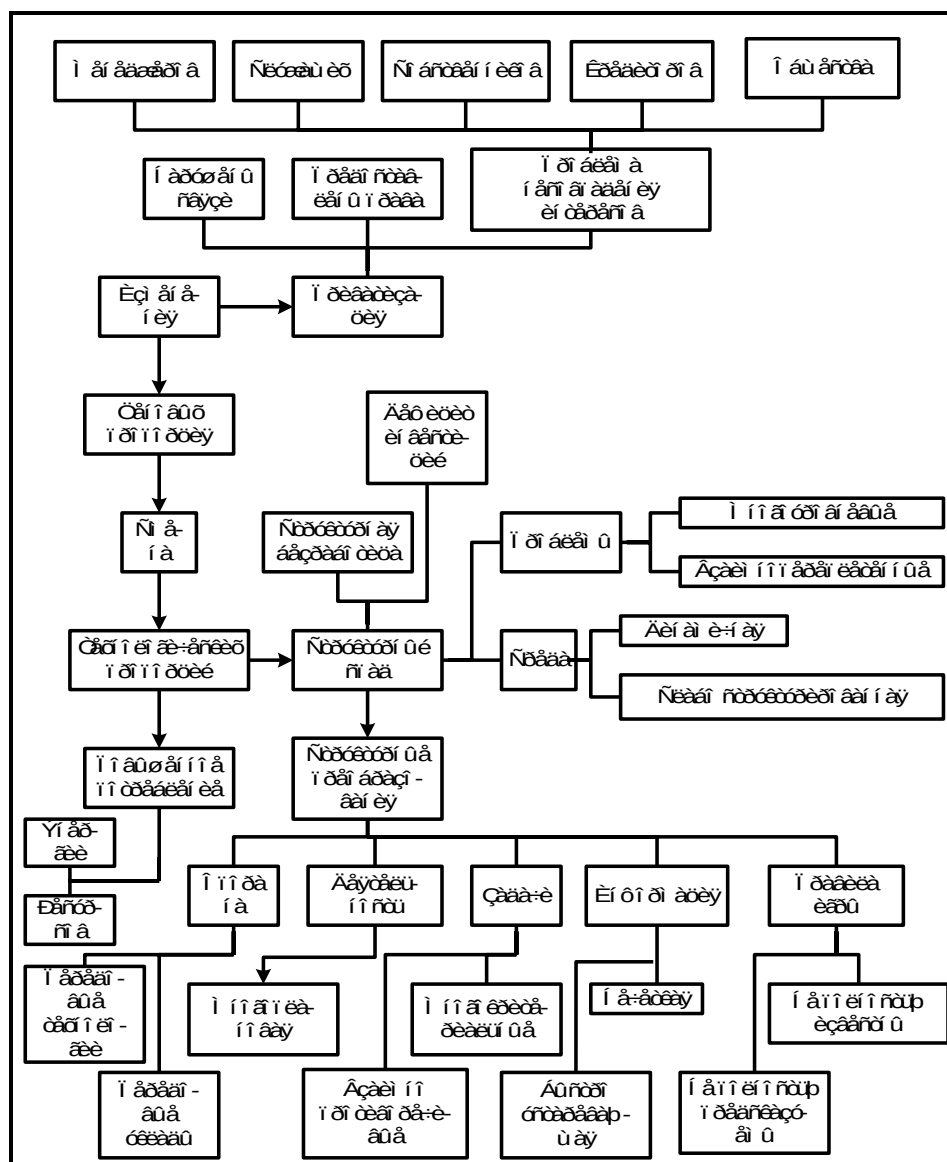
Участвующие в формировании стратегии видят ее и стоящие перед предприятием проблемы с различных точек зрения: экономико-финансовой и производственной, рыночной, социальной и политической.

Первая точка зрения имеет дело с экономико-финансовой и производственной стратегиями; вторая — с нишей на рынке, которую занимает предприятие; третья — с реализацией возможностей коллектива; четвертая — с реализацией интересов влиятельных лиц организации.

Основные факторы, которые необходимо рассматривать при формировании стратегии предприятия: организационная структура; корпоративная культура; процесс формирования, принятия и реализации управленческих решений; контекст (история развития предприятия, его специфика).

Межкультурные барьеры присутствуют между плановыми работниками, лицами, реализующими стратегию, лицами, использующими стратегию, клиентами предприятия. Например, стратегия, формируемая только плановыми работниками, может получиться хоть и логически стройной, но плохо реализуемой.

Поэтому в процессе формирования стратегии обязательно должны участвовать исполнители и пользователи стратегии, а также должно приниматься в расчет мнение клиентов (особенно крупных). Все это порождает целый класс проблем согласования и координации деятельности лиц, формирующих, принимающих и реализующих стратегию.



Наличие множества различных точек зрения, межкультурных барьеров порождает опасность формирования внутренне противоречивой стратегии. В результате возникает проблема согласования и координации усилий различных подразделений и специалистов в процессе формирования и реализации стратегии.

1.1. Анализ основных подходов к формированию стратегии

Стратегические проблемы российских предприятий

Рассмотрим основные стратегические проблемы российских предприятий (см. схему 1). Открытие Российского рынка привело к быстрой смене ценовых пропорций, которая опережала возможности изменения технологических пропорций. Это обернулось неконкурентоспособностью российских предприятий и структурным спадом [241].

Переходная экономика существенно отличается как от директивной, так и от рыночной [15, 2]. В результате российские предприятия оказываются в уникальных условиях, для которых не годятся готовые, отработанные временем методики западной экономики [106]. Так, анализ статистики [220] показал, что попытки поднять ВВП без помощи структурных преобразований носили лишь внешний характер: со временем все возвращалось «на круги своя» — долгосрочную, близкую к вертикальной кривую агрегированного предложения.

Приватизация привела к перераспределению собственности в российской экономике [109] и принесла как плюсы, так и минусы [178, 106, 268, 270]. С одной стороны предприятия получили экономическую самостоятельность, с которой руководители не хотели бы расстаться [69, 70], с другой стороны нарушены привычные хозяйственные связи.

В то же время существует мнение, что потенциал разрушенных экономических связей себя исчерпал к 1997 году [248].

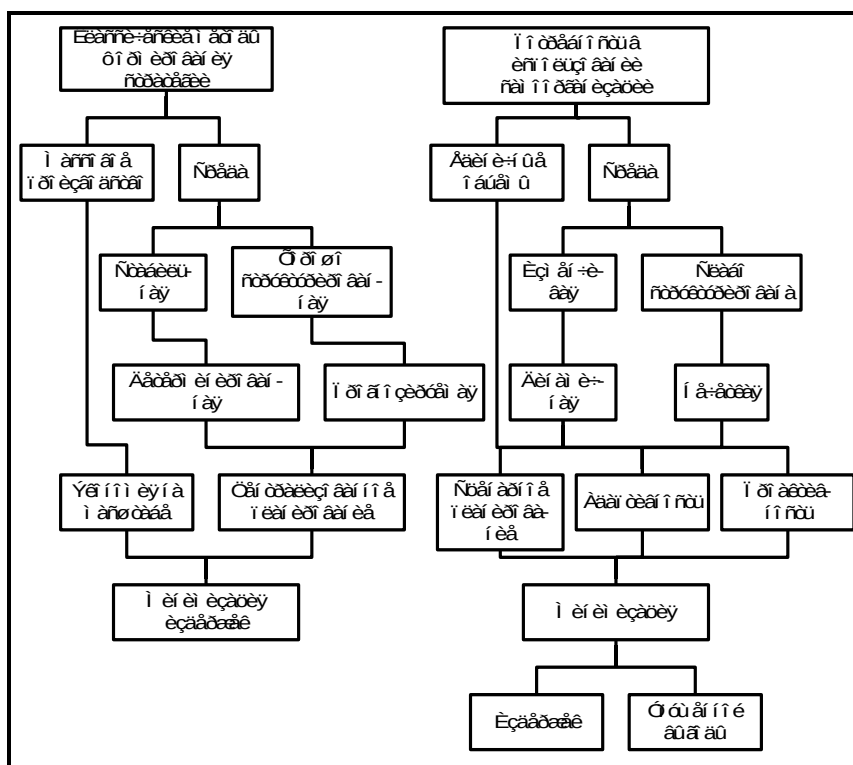


Схема 2. Самоорганизация и классические методы формирования стратегии

Возникла проблема несовпадения интересов собственников, менеджеров, предприятий, служащих и общества [106, 178]. Несовпадение интересов является обыкновенной проблемой рыночной экономики [291]. Упущенная выгода вследствие несогласования интересов называется издержками поддержания организации [291]. Однако в России это несовпадение интересов порой достигает гипертрофированных размеров, когда интересы собственников, менеджеров, служащих и общества могут становиться прямо противоположными [227]. Такое чрезмерное расхождение интересов создает пропасть между собственниками, менеджерами, служащими, кредиторами и обществом, препятствует выходу предприятий из кризиса [106].

В качестве своих наиболее острых проблем большинство руководителей называют [69, 70]:

- большие налоги;
- нехватку собственных финансовых средств на развитие;
- инфляцию;
- отсутствие надежных правовых гарантий, нестабильность законодательства;
- проблемы со сбытом продукции.

Для поддержания конкурентоспособности и обеспечения высокого качества жизни предприятия должны постоянно осваивать новые технологические уклады (электронные, информационные). Особая трудность российских предприятий заключается в том, что помимо всей тяжести перехода на новые технологические уклады им приходится нести на себе всю тяжесть перехода от административной к рыночной экономике [176, 184, 3, 31]. Продуманные политика государства [13, 63, 81, 85, 110, 112, 155-156, 174, 175, 196, 213, 249] и концепция реформ [131-133, 189, 202] могли бы облегчить положение.

Россия же, пропустив компьютерную и информационную революции, осталась в основном в рамках индустриального уклада, уже не обеспечивающего высо-

кий уровень жизни [271, 173, 57-59]. В ряде отраслей, например аграрной, вообще было существенным ручное производство. В результате с открытием России мировому рынку и возникли огромные структурные перекосы [45-48]: крайне низкая зарплата и производительность в одних отраслях и высокая производительность и скорость роста в других отраслях, например, финансовой. Такая диспропорция привела к разделению финансового и промышленного сектора [28], что, в свою очередь, привело к окончательному вымыванию денег из промышленности и усугублению спада.

Жизненно необходимая для обеспечения конкурентоспособности и повышения уровня жизни проблема перехода на новые технологические уклады осложняется многоплановостью и взаимовлиянием различных аспектов деятельности предприятия [215, 216]. Необходимо учитывать производственные, технологические, финансовые, социальные аспекты [29, 33, 206, 15]. В итоге мы получаем предприятие как сверхсложную экономико-социальную систему, трудно поддающуюся осмыслению.

Ситуация отягощается динамичностью перемен, приводящей к быстрому устареванию собираемой информации. Быстрые изменения, нечеткость, частичная формализуемость информации приводит к ее устареванию за время обработки и формирования решений. Возникает проблема формирования стратегии предприятия в этих условиях [102, 126, 127, 97], что заставляет опираться на способность предприятия к самоорганизации [214-217] (см. схему 2).

После формирования систем маркетинга и продвижения продукции на рынок первоочередной становится задача дефицита оборотных средств. При этом ввиду заниженного курса акций [227, 128] предприятие оказывается не в состоянии брать безрисковые креди-

ты под залог акций. Отсутствие ликвидного залога приводит к завышенной цене кредитов, порой делающей невозможным взятие кредита предприятием [60, 12]. Отсутствие своих облигаций, пользующихся доверием населения, делает для предприятий невозможным привлечение свободных средств населения.

После налаживания работы отделов маркетинга и продвижения товаров на рынок первоочередной задачей становится задача "размораживания" собственных замороженных средств предприятий [216]. Средства заморожены в излишних запасах сырья, незавершенной и готовой продукции, в чрезмерно раздутой дебиторской задолженности. При этом величины собственных "замороженных" средств предприятий могут быть довольно существенными — соизмеримыми с объемами годовых продаж [227].

Мы пришли к выводу, что основными проблемами предприятий являются:

- спад объемов продаж вследствие:
 - жесткой монетаристкой политики,
 - падения платежеспособного спроса,
 - открытия внутренних рынков для импорта;
- необходимость работы с монополистами, в частности при закупке сырья;
- нехватка оборотных средств;
- перегруженность информационными потоками;
- динамичная и не всегда предсказуемая смена обстановки и правил игры;
- заниженные курсы акций;
- трудности с получением кредита;
- необходимость работы в условиях бартерных расчетов и взаимозачетов.

Размораживание "замороженных" оборотных средств невозможно без комплекса мер по реформированию предприятий [224, 227]. К числу таких мер относятся:

- предоставление отдельным звеньям предприятия экономической самостоятельности (как минимум, своего субсчета в рамках предприятия),
- формирование согласованной системы стимулирования, согласующей интересы:
 - рациональные (предприятия в целом),
 - институциональные (отдельных звеньев),
 - политические (отдельных физических лиц);
- формирование сложной организационной структуры, учитывающей преимущества вертикальных и горизонтальных организационных структур.

Только согласование интересов предприятия, отдельных звеньев и служащих позволит ликвидировать проблему неработающих, "замороженных" средств. В противном случае, при несогласованной системе стимулирования, служащие оказываются заинтересованными в производстве продукции, независимо от возможности ее реализации [228].

После предоставления звеньям предприятия экономической самостоятельности, формирования согласованной системы стимулирования и комбинированной организационной структуры возникает проблема сбалансированного развития предприятия [106, 215, 216, 224, 17], то есть органичного взаимодействия его отдельных подсистем в рамках единого целого.

Итак, предприятие имеет проблемы нескольких уровней [216] (см. схему 3):

- выживания (положительности финансовых потоков),
- поиска партнеров,
- эффективного управления,
- социального микроклимата,
- организации творческого характера труда,
- интегрированного взаимодействия всех подсистем,
- полноты реализации миссии.

Миссия — глобальная цель, ради которой существует предприятие. Миссия предприятия есть удовлетворение некоторой потребности, например, миссией автомобильного завода является удовлетворение потребности населения в индивидуальных средствах передвижения.

Эта иерархия аналогична иерархии ценностей по Маслоу [294]. В условиях острой нехватки денежной массы [196, 58-60], падения спроса на продукцию [106] на первое место выходит само выживание предприятия, то есть его способность платить по своим счетам. Проблема решается путем принятия экстренных мер по реализации уже произведенной продукции.

После обеспечения способности платить по своим счетам на первое место выходит задача реализации продукции и закупок сырья, то есть восстановления нарушенных хозяйственных связей или поиска партнеров. Проблема решается созданием отделов маркетинга и продвижения продукции на рынок. Отделы должны иметь горизонтальную организационную структуру и систему стимулирования, напрямую связанную с прибылью от реализации продукции. Отдел маркетинга обеспечивает выпуск ориентированной на потребителя продукции.

Отдел продвижения товара на рынок активно работает с потенциальными покупателями, применяет гибкую ценовую политику, способствует расширению занятого предприятием сегмента рынка.

Решив задачу поиска партнеров, предприятие оказывается перед задачей организации эффективного управления производством. Эффективное управление бизнесом позволяет снизить издержки и улучшить качество продукции, что позволяет закрепить за фирмой ее покупателей.

Решив проблему эффективного управления бизнесом, фирма оказывается перед спектром социальных проблем ее служащих. Пренебрежение социальными проблемами служащих приводит к их уходу с фирмы, а, следовательно, и к значительным транзакционным издержкам на поиск и обучение новых служащих. Транзакционные издержки тем больше, чем выше квалификация служащих и сильнее специфика работы фирмы.

После решения социальных проблем фирма оказывается перед необходимостью обеспечению творческого характера работы служащих. Неудовлетворенность работой оборачивается текучестью персонала и сниженной производительностью труда.

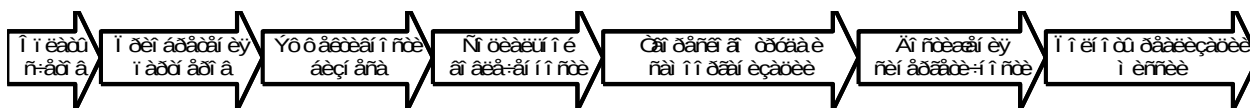


Схема 3. Управленческая классификация проблем предприятия

Текучесть приводит к дополнительным транзакционным издержкам на поиск и подготовку служащих. Сниженная производительность — к относительному проигрышу продукции по сравнению с конкурентами, сумевшими обеспечить творческий характер работы. Также менее интересная работа требует дополнительной денежной компенсации за нетворческий характер труда.

Решив проблему организации творческого характера труда, фирма оказывается в состоянии работать с проблемой организации интегрированного взаимодействия всех подсистем фирмы. Интегрированное взаимодействие всех подсистем фирмы порождает сложные процессы самоорганизации фирмы, что дает дополнительные конкурентные преимущества за счет эффектов синергетики [23, 73, 215].

Синергетический эффект — полезный эффект взаимодействия подсистем.

Полнота реализации миссии позволяет взять с сегмента рынка все, что он может дать. Но для этого необходимо интегрированное взаимодействие всех подсистем фирмы.

Анализируя положение фирм в российской экономике, можно заметить, что большинство промышленных предприятий, ранее бывших государственными и не нашедших эффективного собственника, имеют проблемы первых трех уровней:

- нехватки наличности для обеспечения платежей,
- отсутствия партнеров вследствие разорванных народно-хозяйственных связей,
- неэффективного управления производством.

В то же время большинство предприятий финансового сектора имеют проблемы следующих трех уровней:

- социальной реализации служащих:
 - статуса,
 - нехватки времени для досуга в кругу семьи,
 - присмотра за малолетними детьми;
- нетворческого характера труда,
- налаживания интегрированного взаимодействия всех подсистем фирмы.

С проблемой полноты реализации миссии могут работать только единичные преуспевающие фирмы.

Вместе с тем, предприятие находится не в вакууме, а в экономической, социальной, политической, правовой инфраструктуре [2, 8, 22, 105, 276]. По этой причине оно должно уметь находить общие интересы с федеральными и местными властями, местным населением, различными общественными организациями. Пренебрежение внешними связями может привести к существенным потерям, так как у областной, региональной и федеральной Администраций имеются мощные рычаги воздействия.

Предприятию необходимо проводить многоплановую деятельность:

- увеличивать прибыли;
- увеличивать норму прибыли;
- способствовать росту курса акций;
- удерживать и расширять объем продаж;
- удерживать и расширять долю рынка;
- снижать издержки;
- улучшать качество и надежность товаров;
- улучшать привлекательность и потребительские качества товаров;
- поддерживать и укреплять лояльность покупателей;
- поддерживать и укреплять лояльность служащих;

- обеспечить выживание предприятия в краткосрочной перспективе;
- обеспечить выживание, рост и процветание предприятия в долгосрочной перспективе;
- увеличивать оплату труда;
- улучшать условия труда и жизни служащих;
- обеспечивать творческий характер работы;
- поддерживать и улучшать рабочие отношения с местными и федеральными властями, с общественными организациями.

Задача стратегического управления предприятием многокритериальна и многопланова со многими, в том числе взаимно несогласованными и не всегда формализуемыми критериями. В прямом финансовом смысле критерии могут быть взаимно противоречивыми, например, цель снижения издержек противоречит цели увеличения оплаты труда. Стратегические решения приходится принимать в условиях быстрых качественных изменений ситуации, не всегда и не полностью предсказуемых и известных правил игры, неполнотой и неточностью информации.

Теоретические подходы формирования стратегии

Современная экономическая теория различает 4 подхода к предприятию [106, 117]:

- неоклассическую теорию фирмы,
- институциональную теорию фирмы,
- эволюционную теорию фирмы,
- предпринимательскую теорию фирмы.

С точки зрения неоклассической теории фирма перерабатывает ресурсы в продукты, максимизируя получаемую прибыль [287]. Единственным критерием эффективности функционирования фирмы является прибыль [281, 317]. Различные способы максимизации прибыли рассмотрены в [266].

Неоклассическая теория базируется на следующих предположениях [106]:

- распределение типов и объемов деятельности между фирмой и рынком рассматривается как заданное;
- фирма, описываемая при помощи производственной функции [103-104], рассматривается как преобразователь ресурсов в продукцию;
- рынки рассматриваются как своеобразная система по согласованию спроса и предложения, причем основными сигналами являются цены;
- обмены (контракты) реализуются на базе ценовой конкуренции продавцов и покупателей, а не на базе индивидуальных торгов;
- споры и конфликты находятся вне рамок экономической теории и относятся к области права.

Согласно [277] все приведенные выше положения, характеризующие неоклассическую теорию фирмы, могут быть сведены к двум основным:

- фирма обладает единственным критерием принятия решений — критерием максимизации прибыли;
- фирма обладает неограниченной возможностью получения и обработки поступающей из внешней среды информации.

Таким образом, в неоклассическом варианте фирма — это «черный ящик» плюс его производственная функция.

Неоклассический подход хорошо подходит для формирования стратегии поведения фирмы на рынках, в зависимости от структуры последних в условиях полноты, формализуемости и симметричности информации.

Однако неоклассическая теория оказывается не в состоянии учесть многие существенные для формирования стратегии фирмы аспекты. Так,

- фирма практически никогда не обладает единственным критерием принятия решений;
- фирма имеет весьма ограниченные возможности получения и обработки информации;
- каждый акт купли-продажи, а также смены партнера сопровождается, возможно, значительными транзакционными издержками;
- организационная структура предприятия не учитывается неоклассической теорией;
- предыстория фирмы, согласно неоклассической теории, считается несущественной;
- взаимодействие фирмы с другими государственными и общественными организациями.

Ансофф [10] один из первых попытался подытожить несоответствия между неоклассической теорией и практикой менеджмента. Он выявил следующие моменты:

- возникновение новых задач, приводящих к обесцениванию опыта управляющих;
- усложнение задач, вызванное расширением рынков;
- нарастание разрыва между сложностью задач и накопленными управленческими навыками;
- рост стратегических неожиданностей, вызванный увеличением частоты появления новых задач.

С проблемами организационного устройства предприятия имеет дело неинституциональная экономическая теория [76, 79, 163-164, 296]. Согласно [117, 298] фирма существует, потому что имеющейся в ней нерыночный механизм распределения ресурсов действует более эффективно, чем рыночный механизм распределения ресурсов за счет экономии на транзакционных издержках. *Транзакционные издержки* — издержки на осуществление сделок или трансакций — являются фундаментом для институциональной теории, в то время как трансформационные издержки — издержки на трансформирование ресурсов в продукты — являются фундаментом для неоклассической теории. К сожалению, неоклассическая и институциональная теория до сих пор остаются самостоятельными направлениями [106].

Методы теории организационных структур также успешно применяются при управлении предприятием [67, 119, 294], но они позволяют работать только с качественными критериями.

Эволюционная теория фирмы [296, 140, 302] считает, что у фирмы отсутствует единый критерий принятия решений. Этот критерий, отражающий исторический путь успехов и неудач фирмы, складывается в процессе ее развития и имеет динамический характер, меняясь от периода к периоду.

Эволюционная теория рассматривает предприятие в двойственном аспекте [106]: с одной стороны, как член «популяции» других фирм, подверженный всем последствиям эволюции популяции, с другой стороны — как «индивидуум», обладающий собственными традициями и предпочтениями. Эволюционная теория фокусируется на сложившихся правилах принятия решений и их изменениях под действием внешней и внутренней среды.

Проблема соответствия предприятия внешней макроэкономической среде рассмотрена в работах [59, 176, 179-184]. Однако при этом остается открытой

проблема согласования стратегии предприятия и состояния внешней среды.

На формирование стратегии предприятия накладываются специфика переходного периода. Эти проблемы исследованы в работах [28, 43, 58-59]. Однако центр тяжести этих работ лежит в изучении влияния переходного периода на предприятия, а не в проблеме выработки оптимальной стратегии предприятия в условиях переходного периода.

Предпринимательская модель фирмы [286] ставит во главу угла представление о фирме как о сфере приложения предпринимательской инициативы [106]. Согласно предпринимательской теории [316] вовсе не обязательно, чтобы предприниматель был в единственном числе в роли директора. Предпринимательская теория [316] различает предпринимателей трех типов:

- макропредпринимателей, руководящих связями предприятия с другими организациями, деловой, административной и технологической средой, населением;
- мезопредпринимателей, управляющих материально-финансовыми потоками внутри предприятия;
- микропредпринимателей, управляющими микровзвездами производства.

Поведение предприятия в рамках данной модели описывается взаимодействием предпринимателей всех трех уровней.

Управление предприятием на основе самоорганизации является развитием предпринимательского подхода к управлению фирмой (см. схему 4). Самоорганизация за счет формирования и развития горизонтальных связей минимизирует упущенную выгоду при помощи оптимизации:

- структуры;
- корпоративной культуры;
- процесса формирования, принятия и реализации решений.

Такая оптимизация минимизирует:

- издержки;
- транзакционные издержки;
- упущенную выгоду.

Упущенная выгода минимизируется, так как горизонтальные связи перерабатывают большие объемы динамично меняющейся неформальной информации, что позволяет оперативно принимать решения с учетом особенностей ситуации.

На предприятиях обычно выделяются центры [259]:

- дохода;
- издержек;
- прибыли.

Исполнительная вертикаль способствует минимизации издержек за счет экономии на масштабе, эффективного использования ресурсов и оборудования, использования технологий и стандартов. Поэтому центры издержек в существенной мере опираются на исполнительную вертикаль. Использование горизонтальных связей в центрах издержек способствует минимизации потерь (простоев, брака, невостребованной продукции, замороженных средств).

Горизонтальные связи, позволяя минимизировать упущенную выгоду, составляют основу центров дохода и прибыли. Разумное использование исполнительной вертикали оказывается полезным и в центрах дохода и прибыли, так как ее использование способствует снижению издержек.

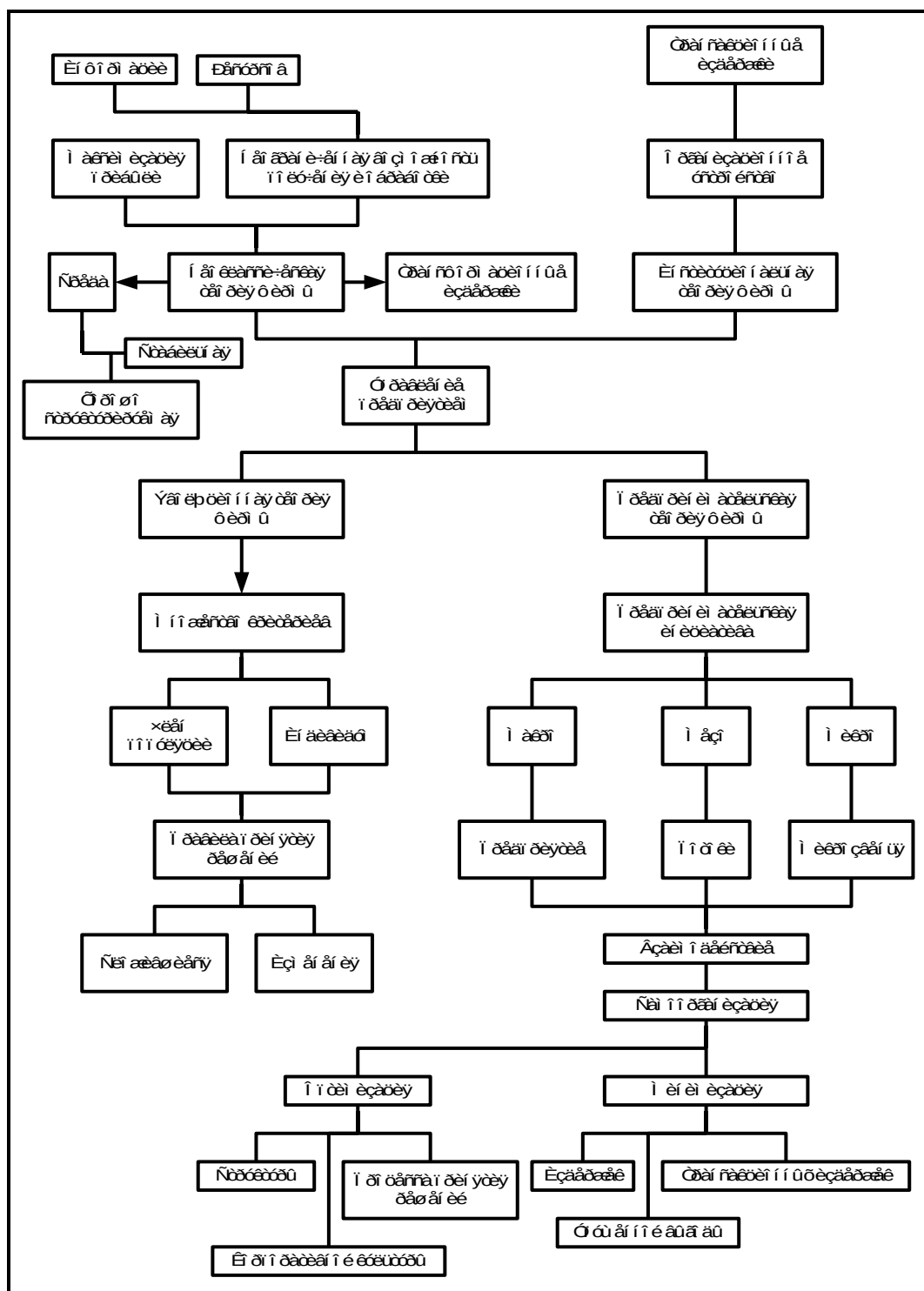


Схема 4. Основные подходы к управлению предприятием

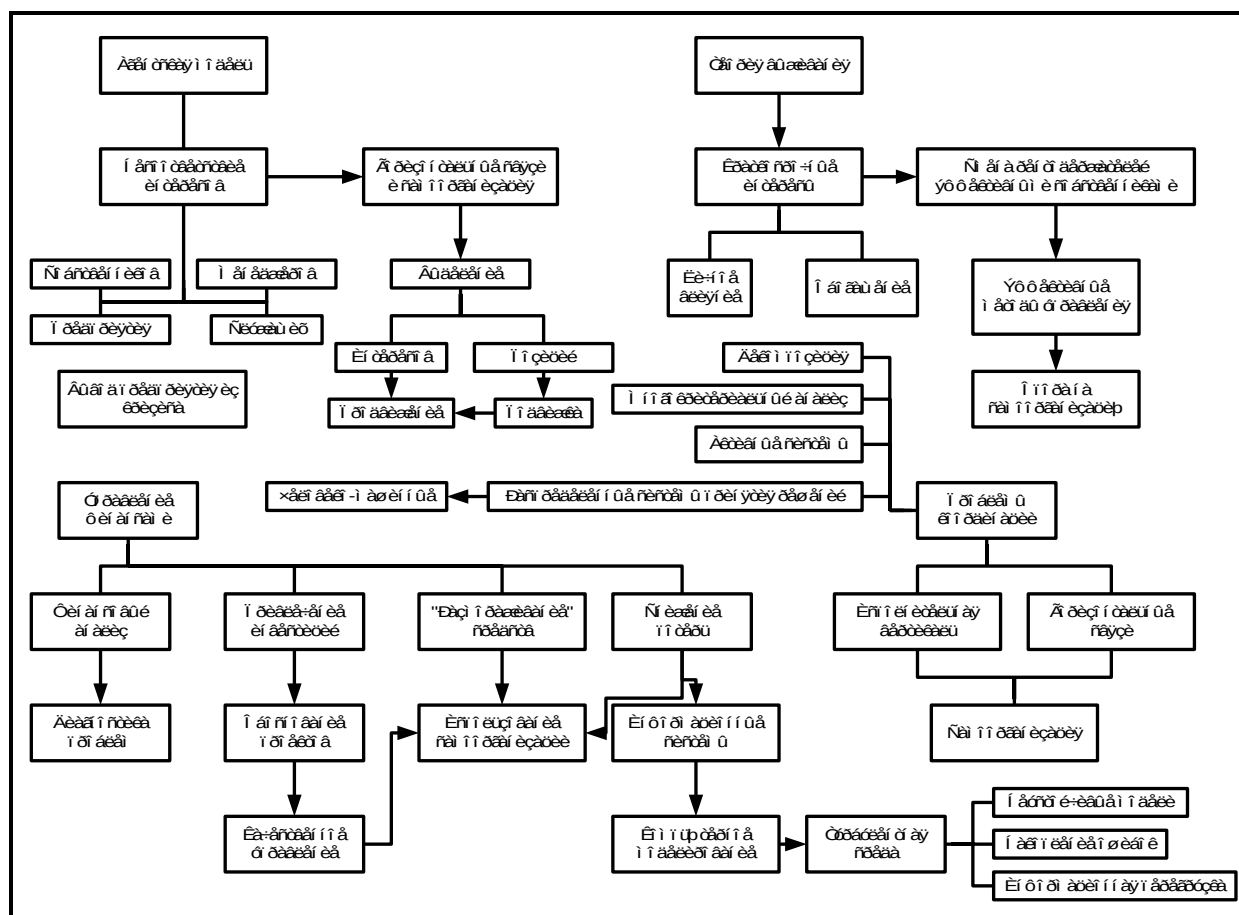
Агентская модель предприятия [291] работает с проблемой несоответствия интересов:

- собственников,
- менеджеров,
- служащих.

Согласно этой модели (см. схему 5), несоответствие интересов менеджеров, служащих и собственников приводит к некоторым издержкам, называемым издержками по поддержанию организации (agency cost).

Издержки по поддержанию организации нельзя свести к нулю, так как, начиная с некоторого момента, активация усилий менеджеров и служащих начинает обходиться дороже стоимости несогласованности интересов.

Возможность применения этой теории к условиям России весьма ограничена ввиду сильных неформальных связей между собственниками и менеджерами [106], а также по ряду других причин.



Детальное рассмотрение этой модели находится за рамками данной работы. Однако формирование стратегии предприятия должно опираться на рациональный, институциональный и политический подходы, учитывающие интересы всего предприятия, его отделов и отдельных влиятельных лиц [294]. Вследствие этого рекомендуется проводить стратегии по “коридору безразличия”, не затрагивая существенные интересы какой-либо из сторон. Возникающие при этом проблемы группового формирования решений исследуются в подходах теории игр [161, 4, 44], активных систем [37-42], группового принятия решений [149, 86], экономического взаимодействия [124].

Некоторое описание российских предприятий в условиях переходной экономики дает теория выживания [5]. Согласно этой теории, предприятие оказывается не в силах приспособиться к постоянным изменениям внешней среды и занято, прежде всего, выживанием. В этих условиях руководители не заинтересованы в развитии предприятия, а загружены решением краткосрочных проблем, выражающихся, прежде всего, в усилении своего влияния и в личном обогащении.

Представляется [106], что теория выживания имеет весьма ограниченный и кратковременный характер в описании поведения предприятий, прежде всего ввиду неизбежной замены “рентодержателей” — руководителей, преследующих личные цели, — эффективными менеджерами или собственниками, что приводит к потребности в формировании стратегии развития для предприятий.

Неоклассическая, неоинституциональная, эволюционная и предпринимательская теории являются дополняющими, а ни в коей мере не исключаящими описаниями предприятия. Так:

- неоклассическая теория фокусируется на производственном процессе;
- институциональная — на формальных и неформальных взаимодействиях между людьми и организациями;
- эволюционная теория — на причинах изменений;
- предпринимательская — на инновациях (предпринимательской инициативе).

Вместе с тем для формирования стратегии предприятия ни одна из теорий не является достаточной сама по себе, так как деятельность предприятия является интегрирующей, то есть включающей в себя все аспекты. По этой причине формирование стратегии предприятия должно опираться на интегрированные подходы и описания его деятельности. Так, взаимосвязь теории предпринимательства и эволюционной экономики рассмотрена в [91]. Взаимосвязь эволюционной экономики и макроэкономики рассмотрена в [138-139]. Теоретические вопросы институционального проектирования рассмотрены в [207]. Возможность использования самоорганизации с целью синтеза различных подходов в условиях слабоструктурированной среды — в [192-193, 214-216, 220].

1.2. Методы стратегического управления

Вывод предприятий из кризиса в существенной мере опирается на их реструктуризацию [30, 211, 116]. Ре-

структуризация неизбежна как в промышленных отраслях, так и на предприятиях. В результате реструктуризации происходит переориентация отраслей и предприятий на перспективные сегменты рынка, вхождение предприятий в финансово-промышленные группы [125, 64, 68], реформирование предприятий, обеспечивающее их более гибкое функционирование в рыночной среде и согласование интересов предприятий, отделений, служащих [215-216]. Кризис неплатежей, поразивший промышленность, в значительной мере облегчается составлением бартерных цепочек [142], использованием векселей как средства взаиморасчетов [199], объединением предприятий в финансово-промышленные группы [50-51, 125, 66].

Однако составление бартерных цепочек и использование векселей не может в полной мере решить проблемы предприятий [106]. Более того, использование векселей и других денежных суррогатов [108] приводит к завышению цен, так как векселя выпускаются на основе бухгалтерской цены и затем принимаются с дисконтированием. Завышение цен приводит к невозможности продать товар за деньги [108]. В результате использование векселей является самостимулирующим процессом и затрудняет продажу продукции.

Позиционирование продукции предприятия на рынке и маркетинговая стратегия являются [24, 121, 295] важной частью формирования стратегии предприятия, но не охватывают ее. Ориентация стратегического маркетинга на чисто качественные методы является недостатком подхода, не всегда позволяющим переносить проработанные методы западного управления в условия Российской экономики.

При ориентации на рынок высоко стандартизированной продукции и в условиях повышенного спроса успешно применяются подходы обеспечения максимальной экономической эффективности предприятия [294]. В условиях перенасыщенного рынка и конкуренции одним из качеств более успешной продукции является стратегическая ориентация "точно во время". Представляется, что оптимальная стратегия предприятия должна быть комбинированной и включать в себя как методы повышения экономической эффективности, так и ориентацию на конкретных потребителей.

Особенности переходной экономики [14], особый менталитет и культурные особенности России [106, 141, 157, 158] не позволяют в полной мере использовать отработанные в стабильных условиях западной экономики методы управления предприятием [95, 114, 121, 147].

Финансовый анализ и управление финансами [107, 227] являются важной частью стратегического и антикризисного управления предприятием. Финансовое обоснование является одним из основных критических факторов, необходимых для получения кредитов и инвестиций [84]. Финансовый анализ [83, 107, 227] позволяет вовремя выявить основные проблемы предприятия, решать которые необходимо не только средствами управления финансами, но и всем комплексом мер стратегического и антикризисного управления предприятием [227]. В дополнение к финансовому анализу предприятия необходимо проводить и экономический анализ [207], особенно в нестандартных условиях переходной российской экономики.

Методы финансового менеджмента [165, 282, 224] успешно применяются и являются полезными, но они

являются только частью, и при том вспомогательной, методов формирования стратегии.

Критическим фактором привлечения инвестиций является поиск дополнительных финансовых средств [33, 69-70], который в значительной мере может решаться здравым финансовым обоснованием проектов [84, 208-209] и гарантиями обеспечения их качественного управления [41, 188, 49]. В качестве предварительного анализа инвестиционной привлекательности и надежности предприятий можно использовать методы финансового и экономического анализа [82, 107, 208-209, 1]. Инвестиционное сотрудничество является важной мерой привлечения инвестиций [251].

Инвестиционная политика опирается на оценки эффективности функционирования предприятий. Оценки эффективности функционирования предприятий должны быть не только количественными, но и качественными [106, 1, 208, 12]. При этом при учете экономической эффективности необходимо учитывать разнородные факторы. Методика учета разнородных факторов в экономических измерениях описана, например, в [29]. Основные подходы к оцениванию инвестиционных проектов описаны в [134, 71, 84, 265]. Для обоснования экономической эффективности вложений могут успешно применяться методы оптимизации [209].

Разработанные методы оценки инвестиций [49, 188, 209] хорошо работают при уже принятых критериях. Проблема формирования критериев, их соответствия изменениям внешней и внутренней среды при этом остается открытой.

Вместе с тем, многие предприятия обладают собственными «замороженными» средствами и потенциалом, который требуется лишь раскрыть при помощи умелого управления [227, 224].

Инфляция является существенной проблемой, препятствующей выходу Российской экономики из кризиса. В качестве одной из мер по нейтрализации инфляции Овсиенко В.В. были предложены нейтральные к инфляции экономические отношения [169]. В целом инфляция ложится тяжелым грузом на экономику, делая менее выгодными инвестиции в капиталоемкие проекты. Ускоренная амортизация и налогообложение, учитывающее инфляцию, могли бы восстановить интерес предприятий к инвестициям в капиталоемкие проекты [224, 291]. Имеющаяся в настоящее время инфляция осложняет проблему формирования стратегии.

Ценовая политика является важной частью стратегии предприятия [106, 227]. Методы формирования ценовой политики исследованы в [261]. В то же время ценовая политика необходимым образом опирается на маркетинговые исследования и выбранные предприятием сегменты рынка [114, 121]. Особое значение ценовая и маркетинговая политика имеют при работе с новой наукоемкой продукцией [295].

Согласование деятельности подразделений является критическим при управлении крупной фирмой. Основные подходы к проектированию и управлению организационными структурами предприятия описаны в [37, 294, 299, 214-215]. Изучение согласований, возникающих в процессе формирования решений, является важной частью анализа предприятий [120, 143, 9]. Множественность методов координации в современной экономике рассмотрена в [210, 215]. Экономико-математические аспекты проблемы координации рас-

смотрены в [124, 226, 229-246, 37-42, 74, 136]. Проблемы согласования на макроэкономическом уровне рассмотрены в [212, 214]. Проблемы построения экологически устойчивых хозяйственных механизмов рассмотрены в [168, 259].

При наличии своих целей как у самого предприятия — центра, так и у его отдельных участков, цехов — элементов — для согласования интересов центра и элементов могут успешно применяться методы активных систем [37, 16]. Однако в условиях динамично развивающейся переходной экономики не всегда возможно четко формализовать цели центра и элементов.

Другие трудности связаны с неполнотой и несимметричностью информации.

Математические модели экономического взаимодействия [124] и кооперативного формирования решений [161] прекрасно работают при условии получения свежей, полной и четкой информации (см. схему 6). В противном случае возникающие из-за неполноты и неточности исходной информации ошибки могут с лихвой перекрывать получаемые результаты. Эти же достоинства и недостатки относятся и к методам построения динамических экономико-математических моделей [152, 292].

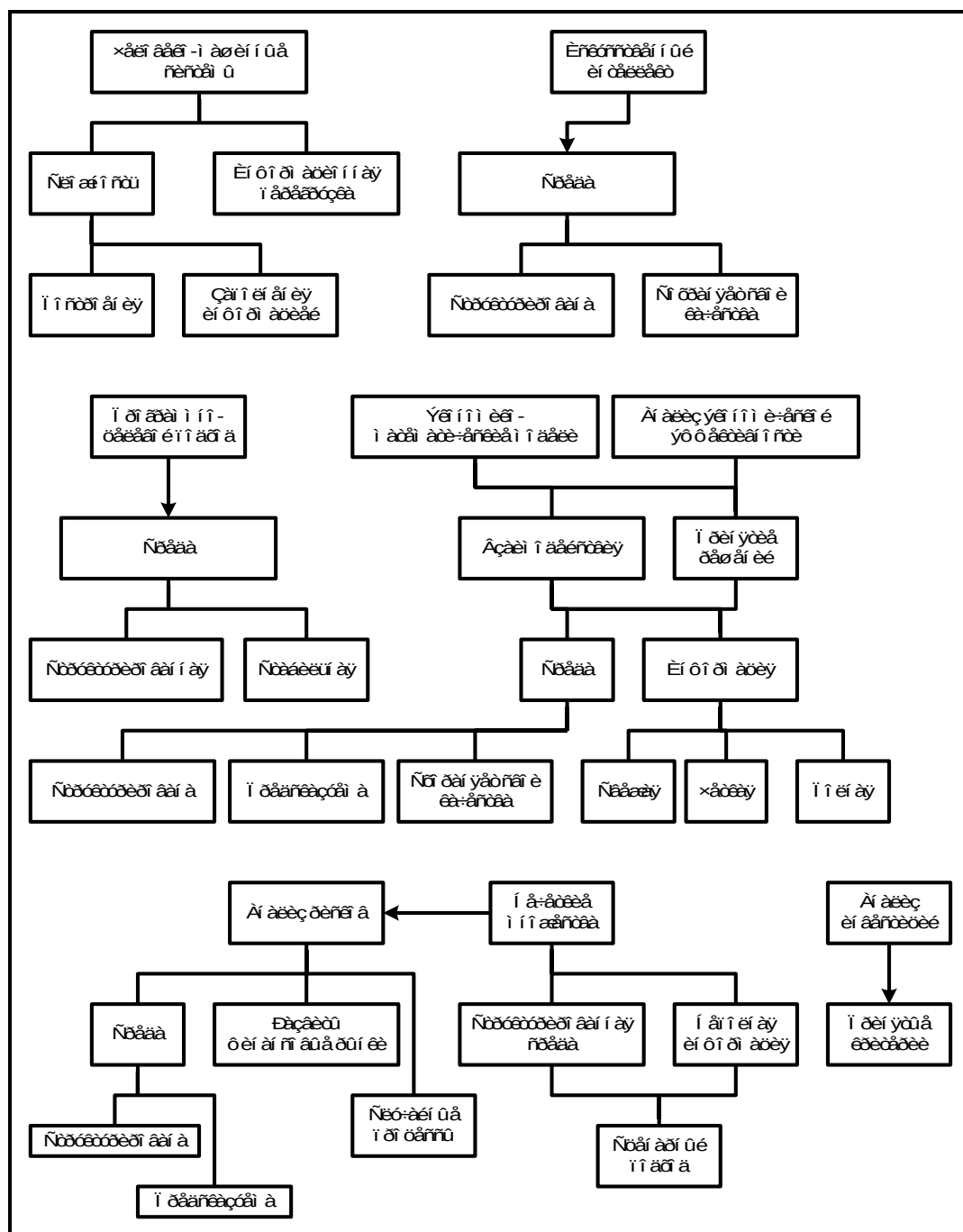


Схема 6. Подходы к решению проблем предприятия

Стратегия управления трудовыми ресурсами является одной из самых сложных проблем в условиях экономического спада [205, 56, 92]. С одной стороны избавление от лишних во время спада служащих, несомненно, способно оздоровить баланс предприятия. С другой стороны, в лице лояльных квалифицированных служащих предприятие имеет существенный человеческий капитал [106, 160, 224]. Кроме того, фирмы с моральными обязательствами перед своими служащими имеют больше шансов пережить кризис, чем фирмы, не имеющие таких обязательств [65, 160, 256].

Социальные аспекты формирования стратегии предприятия рассмотрены в работах [54, 206]. Экологические аспекты формирования стратегии предприятия рассмотрены в работах [168, 260]. При этом остается открытой проблема органичного согласования социальных и экологических проблем с формированием стратегии предприятия.

Предприятия находятся в условиях неполной и несимметричной информации. В то же время наличие информации является необходимым условием формирования решений. Создание информационно-аналитических систем успешно применяется при управлении крупными социально-экономическими программами и объектами [24, 62, 106] и при моделировании экономических систем [212]. Информационные аспекты являются важными и при экономической интеграции [154].

Важной частью деятельности по формированию стратегии предприятия являются методы математического и компьютерного моделирования [88-89].

При работе со сложными системами применяются методы имитационного моделирования [18, 19]. Методы имитационного моделирования хорошо работают при наличии требуемой информации. В условиях турбулентной среды ошибки, возникающие вследствие неточности и неполноты исходной информации, могут свести на нет результаты, получаемые в ходе моделирования.

Методы оптимизации [94], в частности методы оптимизации задач большой размерности [130, 262], успешно применяются [6] в рамках неоклассической теории при возможности собирать всю требуемую информацию. Однако в условиях динамично развивающейся экономики, неполноты и нечеткости информации представляется мало возможным сведение всех целей стратегического управления предприятием к единому критерию.

При применении методов оптимизации в качестве оптимизируемого критерия может быть взята функция полезности [53, 99].

Методы многокритериальной оптимизации [151] позволяют работать в задачах, допускающих формализацию ограниченного числа критериев. Методы многокритериальной оптимизации включают в себя, например, методы построения множеств Парето [177], уступок [122-123]. Возникающая при этом проблема взаимного соотношения различных критериев решается, например, при помощи опроса экспертов [186].

Однако при изменении параметров могут меняться также и свойства модели. Методы системной оптимизации [61, 87, 194] обладают более широкой областью применения [159] и успешно применяются при воз-

можности построения зависящих от параметров формализованных моделей.

Для моделирования деятельности предприятия могут успешно применяться методы теории игр [55]. При условии возможности построения функций предпочтения участников, например, отделов предприятия, эти методы могут быть успешно применены. Однако вся проблема заключается в трудоемкости и принципиальной возможности сбора и обработки информации, которая к тому же оказывается неполной и нечеткой.

При работе со сложными экономическими системами, неточной и неполной информацией успешно применяются методы человеко-машинных систем [187]. Их достоинство заключается в разделении труда между компьютерной системой и специалистом: все рутинные вычисления выполняются компьютером, все критические решения формируются специалистом.

Сложность метода заключается в необходимости построения распределенных систем поддержки формирования решений [87] и заполнения их свежей информацией. Применение человеко-машинных систем наталкивается на свои пределы вследствие невозможности:

- отслеживать адекватность компьютерной системы и быстро меняющейся реальности предприятия;
- оперативно обновлять информацию.

Другим недостатком человеко-машинных систем являются информационные перегрузки менеджеров. По этой причине необходимо уметь отделять важную и первоочередную информацию от маловажной и второстепенной. В противном случае система будет малополезной, и менеджеры могут отказаться работать с ней.

Методы искусственного интеллекта [185, 186] успешно применяются в более-менее формализуемой и стабильной среде. В условиях кардинальных перемен эти методы оказываются малопригодными. Также эти методы не годятся для работы с уникальными проектами и требуют дорогостоящей настройки на конкретные условия.

Методы программно-целевого планирования и управления являются успешными и давно применяются в России [187, 87] и на западе [294]. Однако вся проблема заключается в том, что в условиях динамично развивающейся экономики необходимо постоянное обновление целей.

Метод управления по конечным результатам [187, 87] успешно применяется в стабильной среде, но не всегда работает в неопределенной быстро меняющейся среде, когда невозможно выработать и формализовать критерии для оценки.

Качественные методы стратегического управления [147] успешно применяются, но не позволяют органично совмещать работу с количественными и качественными критериями.

Успешно применяются методы управления предприятием на основе анализа экономической эффективности [93, 113, 146, 134]. Эти методы, однако, требуют формализуемых критериев, полной и четкой информации. При условии работы с формализуемыми и неформализуемыми критериями, с неполной, нечеткой, быстро меняющейся информацией применение этих методов встречает затруднения.

В условиях неполноты, нечеткости и вероятностного характера информации успешно применяются методы

анализа рисков ситуаций в экономике [11, 108, 148, 191, 201, 214]. Применение этих методов является тем более успешным, чем более развиты финансовые рынки, позволяющие учитывать премии за риск [291, 101, 129, 96], и чем больше повторяются рискованные ситуации: в этом случае мы имеем дело именно со случайными процессами, а не с неопределенностью. При недоразвитых финансовых рынках и при анализе уникальных проектов методы анализа риска теряют многие из своих преимуществ:

- при неразвитых финансовых рынках становится непонятным, сколько стоит риск и, следовательно, какая должна быть премия за риск;
- как оценивать риски при работе с уникальными проектами, а, следовательно, и при отсутствии статистических данных.

Для работы с нечеткой информацией применяются методы нечетких множеств [171, 200]. Методы анализа и управления риском в деятельности предприятия описаны в [106, 100]. В их основе лежит различная чувствительность разных руководителей к величине и вероятности потери, а также управление риском через его анализ и предусмотрение мер по нежелательному развитию событий [106, 100].

Подходы к управлению предприятием, основанные на построении информационных компьютерных систем [24, 39], успешно применяются, но являются дорогостоящими ввиду необходимости построения моделей, поддержания их соответствия динамично меняющейся среде, оперативного изменения информации. Этот подход не ориентирован на работу с неформализуемыми и нечеткими критериями, с неполной, нечеткой, быстро меняющейся информацией. К числу недостатков этого метода также можно отнести информационные перегрузки управленческого персонала ввиду трудности формального разделения информации по приоритетам.

При динамическом планировании стратегии предприятия в условиях стабильной и предсказуемой среды, полной и достоверной информации могут успешно применяться как методы построения магистралей [124, 80], так и методы исследования влияния коэффициентов потребления, накопления, задолженности, роста на оптимальные траектории [273, 300]. При условии радикальных экономических перемен, неполной и неточной информации применение таких методов может оказаться малоуспешным вследствие накопления ошибок. В то же время надо отметить, что построение динамических макромоделей является полезным при моделировании поведения внешней среды предприятия [152, 153].

1.3. Стратегическое управление на основе самоорганизации и его обоснование

Открытие российского рынка сделало внешнюю среду предприятий гораздо более сложной, динамичной и неопределенной, что смещает акценты при формировании стратегии предприятия с оптимизации экономико-финансовых и производственных показателей на обеспечение гибкости, оперативности и адаптивности (см. схему 7). Это приводит к усилению удельного веса горизонтальных связей в управлении предприятием, что способствует, с одной стороны, самоорганизации и раскрытию потенциала предприятия, а, с другой стороны, делает актуальной проблему согласования и координации.

Позволяя предприятию гибко реагировать на изменения окружающей среды и конъюнктуры рынка, горизонтальные связи способствуют минимизации упущенной выгоды путем принятия им на основе самоорганизации таких решений и структуры, которые способствуют наиболее полной реализации возможностей среды. В то же время вертикальная составляющая организационной структуры позволяет минимизировать издержки за счет эффективного распределения ресурсов.

Упущенная выгода — потеря, произошедшая из-за отказа от использования возможности. Упущенная выгода, в отличие от издержек, показывает не затраты, а тот результат, который мог бы быть получен при принятии другого, наилучшего варианта.

Находясь в условиях острой конкуренции и сложной среды, предприятие оказывается в противоречивой ситуации: минимизация издержек достигается за счет усиления удельного веса вертикальных составляющих в управлении, а минимизация упущенной выгоды — за счет усиления удельного веса горизонтальных связей. Достижение баланса между этими составляющими организационной структуры является важной задачей формирования стратегии.

Не менее важной задачей, вытекающей из необходимости достижения баланса, является разделение компетенции между исполнительной вертикалью и горизонтальными связями. Обе задачи решаются специальными процедурами координации и согласования. В результате возникают следующие требования к стратегии развития. Она должна:

- синтезировать точки зрения:
 - экономико-финансовую;
 - маркетинговую;
 - социальную;
 - политическую;
- учитывать:
 - организационную структуру;
 - корпоративную культуру;
 - процесс формирования и реализации решений;
 - контекст предприятия;
- ориентироваться не только и не столько на оптимизацию экономико-финансовых показателей, сколько на обеспечение гибкости реагирования и возможности адаптации к быстрому, сложному, неопределенному и не всегда предсказуемому изменению среды и конъюнктуры рынка;
- интегрировать различные стороны предприятия и раскрывать его потенциал;
- быть ориентиром и руководством, координирующим деятельность различных подразделений и специалистов;
- допускать привнесение специалистами своих неформальных и неформализуемых знаний и умений, опыта и интуиции.

Переход к управлению на основе использования способности предприятия к самоорганизации ни в коей мере не предполагает ломки исполнительной вертикали (что в большинстве случаев приводит к распаду предприятия на отдельные составляющие) и имеет своей целью дополнить полезные свойства исполнительной вертикали полезными свойствами горизонтальных связей. При этом необходимо решать задачи распределения компетенции между ними.

При правильном дележе компетенции у директората остаются задачи формирования и поддержания «правил взаимодействия». Они обеспечивают целостность развития предприятия, согласованность стратегии,

управления общими службами и общественными бла- гами.

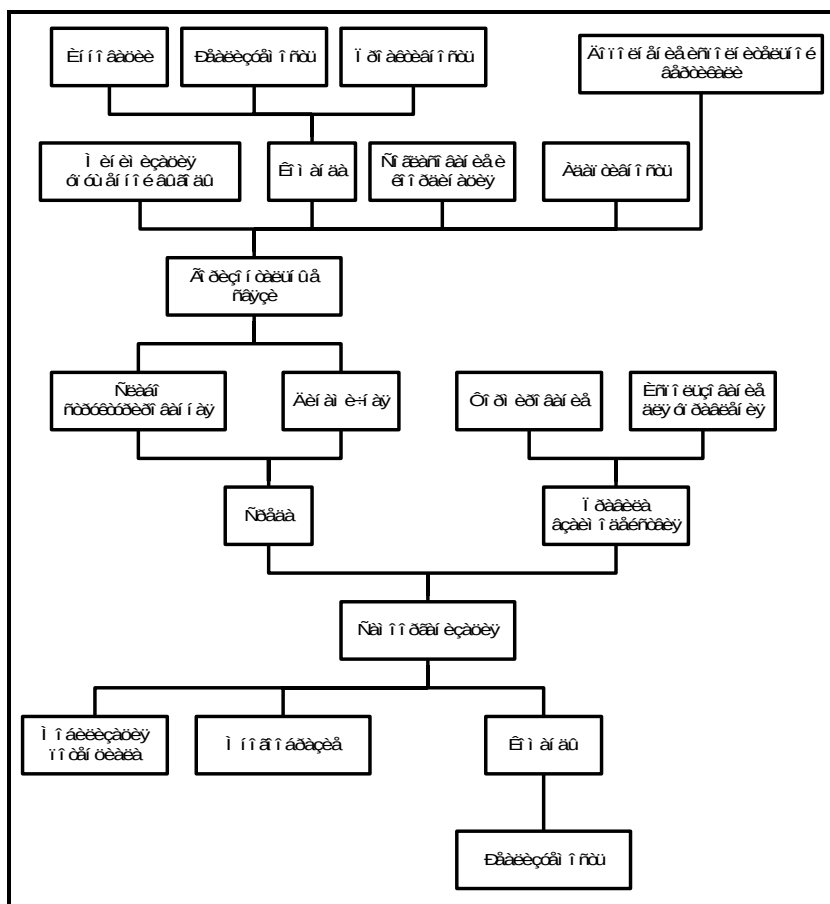


Схема 7. Самоорганизация

У подразделений и горизонтальных связей — работа с текущими задачами, требующими оперативного решения на местах, поиск новых и поддержание лояльности старых клиентов, организации оптимальной деятельности подразделений в рамках заданных директором правил взаимодействия.

Управляя правилами взаимодействия, директорат может добиваться от подразделений принятия выгодных ему решений. Управление подразделениями при помощи премий и штрафов исследовано Бурковым [37]. В дальнейшем из этого развилась теория активных систем. Вместе с тем, управление “правилами взаимодействия” (процессами самоорганизации) является сложной задачей, порождающей целый ряд новых проблем координации деятельности, согласования интересов, настройки и изменения корпоративной культуры [214-216, 224, 223].

2. ИССЛЕДОВАНИЕ И ИДЕНТИФИКАЦИЯ ФАКТОРОВ И СВОЙСТВ САМООРГАНИЗАЦИИ ПРЕДПРИЯТИЯ

2.1. Фондовооруженность труда

Фондовооруженность труда является одним из основных показателей предприятия, определяющим многие его процессы. Рассмотрим это влияние подробнее. Для этого зафиксируем все остальные неза-

висимые параметры и будем менять только фондовооруженность труда.

При малых уровнях фондовооруженности труда к дополнительным капиталовложениям расширяют поле выбора, что приводит к росту отдачи на вложенный капитал (см. схему 8 участок АВ). По мере насыщения труда капиталом дополнительные капиталовложения уже перестают расширять поле выбора. Приходится использовать варианты в порядке убывания их доходности, что находит свое отражение в убывании отдачи на вложенный капитал (см. схему 8 участок ВС). Убывание отдачи на вложенный капитал при большой капиталоемкости труда носит название закона убывающей эффективности. Таким образом, кривая отдачи вложенного капитала сначала является выпуклой, а затем — вогнутой.

Рассмотрим приложение этого факта к стратегическому управлению предприятием. Если предположить, что возврат капитала пускается на его дальнейшее развитие и возобновление, то динамика фондовооруженности труда имеет три стационарные точки (см. схему 9): $k^{(1)}$, $k^{(2)}$, $k^{(3)}$. При этом первая $k^{(1)}$ и последняя точка $k^{(3)}$ соответствуют устойчивым состояниям предприятия, а средняя точка $k^{(2)}$ — неустойчивому.

В качестве аналога можно привести модель перекрывающихся поколений (overlapping generations) [273] и модели хаотической динамики [279, 278, 272], также имеющие по три стационарных точки. В России этот подход в области грубой (качественной) макроэконо-

мической динамики развивает Чернявский Д.С. [263-264].

Состояние $k^{(*,1)}$ характеризуется малой фондовооруженностью, что дает низкую производительность труда, не позволяя его хорошо оплачивать и принимать на работу (а также удерживать) высококвалифицированных специалистов. Поэтому в нижней точке равновесия $k^{(*,1)}$ приходится использовать неквалифицированный труд. Положение может усугубляться текучестью персонала, затрудняющей накопление опыта и квалификации.

Использование неквалифицированного труда заставляет, особенно в условиях текучести кадров, делать ставку на дисциплину и выполнение норм, предписаний и инструкций, исполнение которых подлежит контролю. Усиливается исполнительная вертикаль и снижаются требования к уровню квалификации исполнителей.

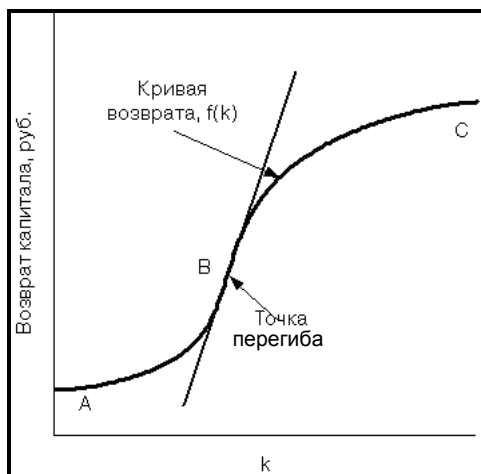


Схема 8. Кривая возврата капитала

2.2. Взаимосвязь корпоративной культуры с фондовооруженностью

Все это отражается и в корпоративной культуре.

Корпоративная культура — ценности, шаблоны, стереотипы, традиции, нормы, разделяемые сотрудниками корпорации. Корпоративная культура влияет на стратегию развития предприятия через процесс формирования, принятия и реализации решений.

Корпоративная культура сильно влияет на процессы самоорганизации, так как ценности, принятые нормы и общие стереотипы фактически определяют формы и рамки развития горизонтальных связей.

Низкая квалификация сотрудников и жесткая дисциплина (состояние равновесия $k^{(*,1)}$) ставят выполнение дисциплины и предписаний на одно из первых мест в системе ценностей служащих. Принятие собственных решений и проявление инициативы не поощряется ввиду низкой квалификации сотрудников. Система оплаты в такой ситуации обычно привязывается не к конечному результату, а к соблюдению дисциплины и предписаний, что также способствует формированию административно ориентированной системы ценностей. Принятие решений и координация функциональных параллельных служб производится при помощи исполнительной вертикали.

Для верхнего состояния равновесия $k^{(*,3)}$ ситуация прямо противоположна: хорошая фондовооруженность

ведет к высокой производительности труда и позволяет выплачивать высокую зарплату, привлекая и удерживая высококвалифицированных специалистов. Накопление знаний, опыта и умений снижает удельные издержки и повышает качество продукции, способствуя ее лучшей конкурентоспособности и большей отдаче на вложенные средства.

Привлечение высококвалифицированных работников совместно с делегированием полномочий привязывает их оплату к конечному результату (прибыли, объему продаж, доле рынка). Критерием хорошего труда становится уже не соблюдение дисциплины и других предписаний, а принесение результата (дохода) на предприятие. Меняются система ценностей и корпоративная культура. Исполнительная вертикаль разгружается: ее функции постепенно переключаются на горизонтальные связи и процессы самоорганизации.

Высокая квалификация и делегирование полномочий позволяют сотрудникам принимать собственные решения, влияя на объем оплаты и способствуя смене административно ориентированной системы ценностей на рыночно ориентированную, а также разгружая исполнительную вертикаль за счет использования горизонтальных связей для координации деятельности специалистов и подразделений.

Среднее состояние равновесия (точка $k^{(*,2)}$) неустойчиво. Это означает, что предприятие не в состоянии просто собственными силами, без привлечения новых управленческих технологий или инвестиций перейти из нижнего состояния равновесия $k^{(*,1)}$ в верхнее состояние равновесия $k^{(*,3)}$. Минимальный объем инвестиций $I_{min,1}$, необходимый для осуществления перехода, должен превышать величину барьера $(k^{(*,2)} - k^{(*,1)})L$: $I_{min,1} \geq (k^{(*,2)} - k^{(*,1)})L$, где L — численность работающих на предприятии.

Если же объем инвестиций I меньше минимально необходимого $I_{min,1}$: $I < I_{min,1}$, то предприятие обречено скатиться в исходное состояние $k^{(*,1)}$.

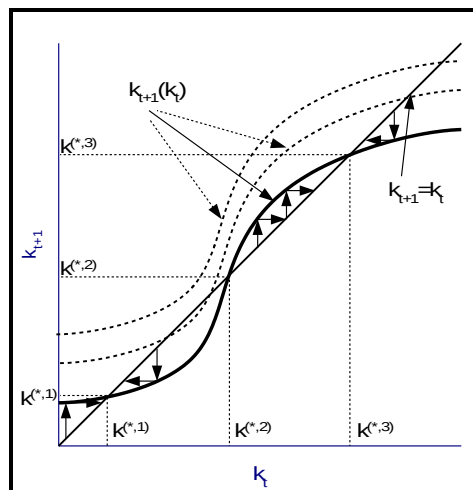


Схема 9. Фазовая динамика трех состояний предприятия при росте производительности труда

Барьер $\Delta K_{max,2}$ отделяет верхнее состояние равновесия $k^{(*,3)}$ от среднего состояния $k^{(*,2)}$. Величина барьера $\Delta K_{max,2}$, $\Delta K_{max,2} = (k^{(*,3)} - k^{(*,2)})L$, определяет максимально возможные потери капитала, после которых предприятие может самостоятельно вернуться в верхнее состояние равновесия $k^{(*,3)}$.

Кризисное состояние предприятия не позволяет рассчитывать на привлечение инвестиций. В то же время, привлечение новых управленческих знаний и умений дает больший результат, чем инвестиции [284-285]. Связано это с тем, что сотрудники, как правило, не умеют пользоваться всеми возможностями современного дорогостоящего оборудования, а используют его только на 10 — 20%. Обучение же позволяет применять в работе больше возможностей оборудования и технологий. Таким образом, инвестиции в обучение персонала и управление дают максимальную отдачу, потому что позволяют более полно использовать уже имеющееся оборудование. Приобретение нового дорогостоящего оборудования должно сопровождаться обучением персонала и такой модификацией системы управления, которая сможет с выгодой использовать все его возможности.

Альтернативой, равно как и дополнением к инвестициям, требуемым для перевода предприятия в новое состояние равновесия $K^{(*,3)}$, являются мероприятия по раскрытию потенциала предприятия. В этом случае кривая отдачи капитала (см. схему 9) поднимается вверх, что уменьшает минимальный объем требуемых для перехода инвестиций, вплоть до полного исчезновения разделяющего барьера (см. схему 9).

2.3. Производительности труда, управленческая культура и аккумулированный опыт

Основное содержание стратегического управления на основе способности к самоорганизации (в отличие от управления, эти способности не учитывающего) заключается в том, чтобы перевести предприятие из низшего состояния равновесия $K^{(*,1)}$ в верхнее состояние $K^{(*,3)}$ не столько за счет привлечения инвестиций, сколько за счет повышения управленческой культуры и производительности труда.

Важным свойством самоорганизации предприятия является аккумулированный опыт.

Аккумулированный опыт — приобретенные в процессе производства знания, навыки, методы, эвристики, опыт, know how. Благодаря аккумулированию опыта персонал накапливает знания, умения, что позволяет производить продукцию с меньшими удельными издержками. Согласно закону аккумулированного опыта [294] удельные издержки уменьшаются на 15-30% при каждом удвоении суммарного (с момента запуска в серию) объема данного вида продукции. Конкретный вид кривой аккумулированного опыта зависит от производства, менеджмента, системы стимулирования [288].

В настоящее время труд занимает незначительное место в общей структуре издержек предприятия. Поэтому снижать издержки за счет сокращения рабочих мест или урезания заработной платы представляется неразумным. При этом портится и моральный климат, что не позволяет надеяться на лояльность и энтузиазм сотрудников.

Гораздо более перспективным направлением представляется повышение производительности труда за счет вовлечения работников в деятельность по снижению потерь. Потери возникают вследствие:

- производства бракованной и невостребованной продукции;
- простоев;

- лишних производственных операций и перемещения материальных ценностей;
- неэффективно организованных производственных процессов.

Для минимизации потерь в соответствии со структурой выполняемых работ формируются команды, которые наделяются полномочиями по принятию решений. Отношения между командами строятся на основе взаиморасчетов. В этих условиях команды становятся заинтересованными в повышении эффективности своей деятельности.

2.4. Горизонтальные связи

Вкладывая средства в формирование и развитие горизонтальных связей, предприятие ускоряет процесс аккумулирования опыта и, следовательно, ускоряет процесс снижения удельных издержек.

Происходит это, потому что горизонтальные связи, часто, будучи неформальными и основанными на общности интересов, способствуют формированию инициативных групп и команд, направленных на минимизацию потерь и привлечение дополнительного дохода.

Команды нельзя создать формальным образом, например, собрав вместе группу специалистов и подписав у директора приказ об образовании команды. Связано это с тем, что назначение команд — поиск и реализация возможностей прорывов. Эти цели достигаются за счет мобилизации потенциала предприятия и коллектива, в частности за счет раскрытия творческих ресурсов членов команды.

Команда действует как единое целое; каждый ее член опирается на ресурсы всех остальных членов, в том числе интеллектуальные, волевые, эмоциональные и духовные. Это возможно только в том случае, если инициативная группа интегрируется в команду в процессе решения реальных проблем.

В инициативной группе и команде всегда есть лидеры — лица, на которых фокусируются волевые, интеллектуальные, эмоциональные энергии членов команды. Лидеры не столько делают все сами, сколько поддерживают членов команды, помогая им реализовывать намеченное. Руководителей команды нельзя назначать сверху волюнтаристским путем, так как команда группируется вокруг своих лидеров, от которых в очень существенной мере зависит решение поставленных перед командой задач.

Преимущественной опоре на горизонтальные связи соответствует смена архетипа с минимизации издержек на минимизацию упущенной выгоды. Минимизация упущенной выгоды соответствует органическому организационным структурам, работу которых можно охарактеризовать как “организованный хаос”. Трансформация вертикальных структур в органические приводит к некоторым беспорядкам, которыми и характеризуется работа с клиентами.

Развитие горизонтальных связей происходит за счет смещения акцентов с точек разногласия на точки общности интересов. Такое перенесение акцентов помогает заменить конфликтную деятельность по перераспределению доходов на кооперативную деятельность по их увеличению. Деятельность по перераспределению доходов крайне невыгодна для организации: в лучшем случае эта деятельность непродуктивна, в худшем — деструктивна. Раскрытие же общих

качественной смене происходящих процессов самоорганизации. Так, преодоление разделяющего барьера (см. схему 9) путем вложения в предприятие инвестиций объема, превышающего $L(k^{(t,2)} - k^{(t,1)})$, сменяет отрицательный процесс самоорганизации, направленный на вымывание высококвалифицированного персонала, на положительный процесс самоорганизации накопления высококвалифицированных специалистов.

Технологическая революция также может поменять процессы самоорганизации (см. схему 11). Вначале производство товаров **A** сопряжено с меньшими удельными издержками, чем производство товаров нового поколения **B**, которые продаются как товары роскоши.

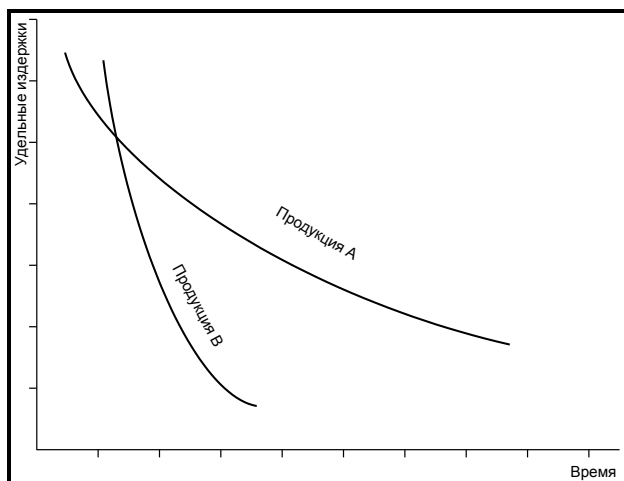


Схема 11. Смена процесса самоорганизации вследствие аккумулирования опыта

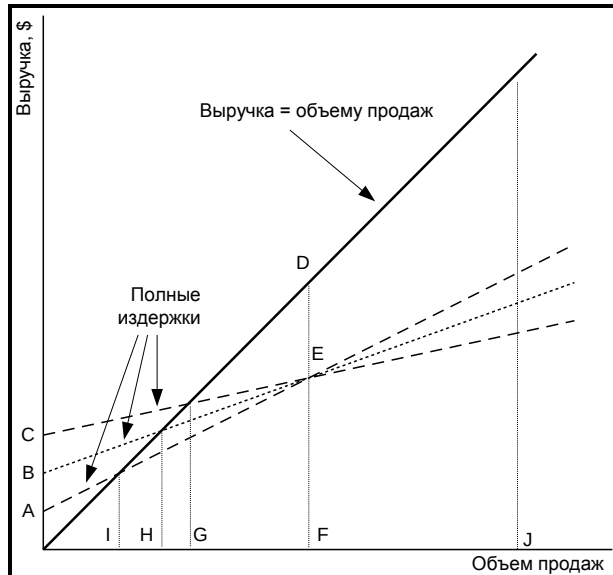


Схема 12. Выбор типа оборудования и будущие объемы продаж

Продукция нового поколения **B** только появилась, поэтому для нее опыт накапливается быстрее, чем для старых товаров **A**. Соответственно, и кривая аккумулированного опыта — кривая зависимости удельных издержек от совокупного выпуска (и времени) — для

новой продукции **B** идет круче, чем для старой продукции **A**.

Начиная с некоторого момента времени, удельные издержки производства товаров **B** становятся меньше издержек производства товаров **A**. Старая продукция **A** уходит с рынка, так как стоит дороже при худших потребительских качествах. Резкое изменение условий меняет и процессы самоорганизации. Такие качественные смены ситуации следует отслеживать.

Выбор устаревшего, современного или передового оборудования осложняется его зависимостью от прогноза спроса на продукцию. Если ожидается спад, то (см. схему 12) использование устаревшего оборудования целесообразно, так как оно характеризуется максимальными удельными издержками при минимальных фиксированных. Большие удельные издержки связаны с повышенным потреблением материалов и энергии. Зато при спаде объема продаж совокупные издержки производства также быстро падают, понижая точку безубыточности.

Точка безубыточности — объем производства, при котором продажи равны издержкам.

Для старого оборудования фиксированные издержки равны отрезку **OA**, а точка безубыточности **I** находится левее точек безубыточности **H** и **G**, отвечающих использованию современного и передового оборудования соответственно.

Использование передового оборудования требует максимальных фиксированных издержек (отрезок **OC**). Зато удельные издержки минимальны. Рост объема продаж приводит к наименьшему росту издержек, что обеспечивает максимально возможную прибыль.

Использование обычного оборудования хорошо при ожидании стабильного объема продаж. Средние фиксированные издержки (отрезок **OB**) оборачиваются и средними удельными издержками, что дает умеренный рост прибыли при росте продаж и не самое быстрое падение прибыли при уменьшении продаж.

Каждый тип оборудования соответствует своей экономической конъюнктуре и технологическим тенденциям развития отрасли.

2.6. Стадии освоения рынка (по продукции)

Предприятие находится во внешней среде, которая так же, как и предприятие развивается и организуется. Основные этапы развития (освоения) рынка представлены на схеме 13 [215]. Динамика спроса на продукцию во многом определяется текущей стадией ее жизненного цикла. Эти этапы во многом определяют и основные направления самоорганизации предприятия. На стадиях зарождения и роста следует ожидать увеличения объема продаж, что выливается в освоение предприятием новых территорий (рыночных ниш).

На стадии торговой войны происходит снижение объема финансовых поступлений, так как борьба за клиентов ведется, в том числе, и снижением цен. На этом этапе устанавливаются границы между рыночными нишами предприятий. На стадиях зрелости — объем продаж и финансовые поступления стабилизируются, что делает особенно важными мероприятия по внедрению инноваций и по омоложению продукции. На стадии увядания падают и объем продаж, и финансовые поступления. С целью преодоления спада предприятие может предпринять действия по омоложению продукции. Эти

действия могут включать в себя обновление и расширение объема предоставляемых товаром потребительских качеств и услуг, диверсификацию, смещение акцентов на качество, новизну, сервис и полноту предлагаемого клиенту выбора.

Стратегия конкуренции является продолжением стратегии роста, поддержания статус-кво или свертывания. Формирование стратегии и плана конкурентной борьбы начинается с анализа конкурентов, которых при анализе следует группировать по следующим признакам: используемые каналы продвижения продукции на рынок; производимая гамма продукции; корзина предлагаемых услуг; уровень цен, качества, новизны и сервиса.

2.7. Фазы развития предприятия

Предприятие не является застывшей структурой и проходит за время своего развития через определенные фазы (см. схему 14) [215], специфика [284] которых должна учитываться при формировании стратегии.

Фаза первоначального роста характеризуется творческой атмосферой, которая позволяет создать новый продукт и выйти с ним на рынок. Упор делается на техническую компетентность, а не на профессионализм в управлении. Другие характеристики: неформальное общение, быстрая реакция на нужды клиентов, энтузиазм при недостаточной оплате труда.

По мере роста предприятия усиливается потребность в использовании профессиональных методов управления. Стоявшее у истоков предприятия руководство обычно

препятствует передаче управления в руки профессионалов, что и приводит к **кризису лидерства**.

Фаза роста за счет консолидации функциональной структуры возникает во время решения кризиса лидерства. Фаза характеризуется развитой функциональной структурой, формальными системами управления и контроля, стимулирования, планирования, координации и регламентирования.

Упор переносится на централизацию и функциональные обязанности в ущерб полномочиям по принятию решений. По мере роста и диверсификации предприятия функциональная структура становится все более и более неадекватной. Функциональная многоуровневая структура становится слишком громоздкой и неповоротливой, из предприятия окончательно изгоняется инициатива.

Возникает конфликт между потребностью подразделений в праве принятия решений и привычными процедурами регламентации. Происходит **кризис автономии**. Предприятие, не умеющее преодолеть этот кризис, теряет своих лучших сотрудников и имеет все шансы уйти с рынка.

Фаза роста путем делегирования полномочий соответствует решению кризиса автономии. Подразделениям предоставляются экономические права. Получив экономические права, подразделения могут стать полностью независимыми. Предприятие становится неуправляемым и начинает разваливаться на отдельные составляющие.

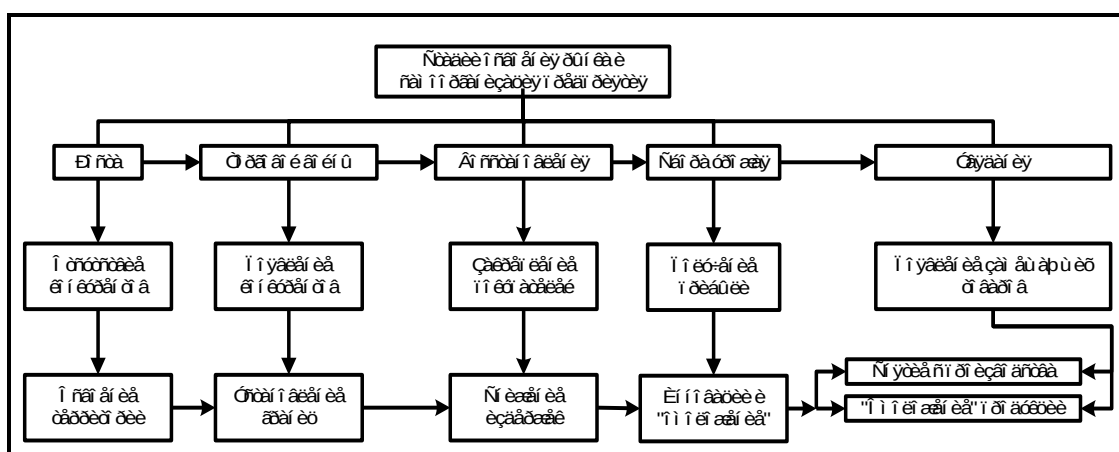


Схема 13. Стадии освоения рынка

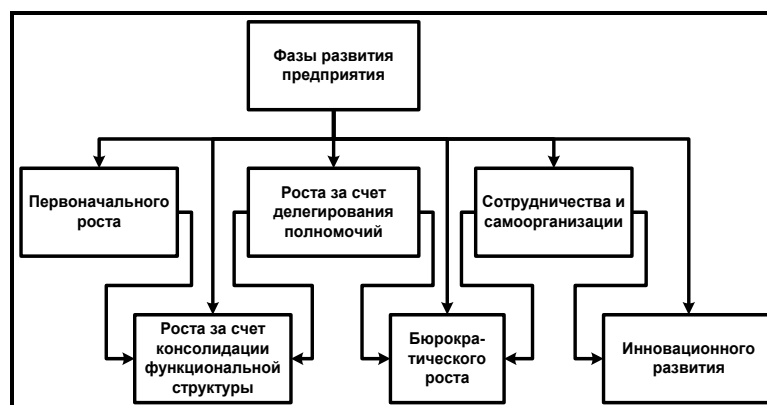


Схема 14. Фазы развития предприятия

Возникает **кризис потери контроля. Фаза бюрократического роста** возникает при разрешении кризиса потери контроля. Она характеризуется лучшей координацией за счет реструктуризации; формирования групп продуктов; координации финансовыми показателями (например, такими как рентабельность), централизации общих функций информатизации, планирования, подбора кадров, переподготовки и повышения квалификации.

Усиление бюрократизации приводит к возникновению недоверия между функциональным и управленческими звеньями. Все усилия уходят на решение возникающих проблем; способность предприятия к инновациям резко падает. Происходит **кризис бюрократизации**.

Переход к **фазе сотрудничества и самоорганизации** позволяет разрешить этот кризис. Упор делается на структурное упорядочение и обеспечение гибкости взаимодействия; поощряется развитие горизонтальных структур и связей; формальный контроль заменяется социальным и самодисциплиной, а директорат занимается управлением "правилами взаимодействия"; создаются межфункциональные команды; происходит переход к матричной структуре; система стимулирования привязывается к конечному результату. Эта трансформация затрудняется наличием многочисленных экспертов, привыкших к формальным бюрократическим правилам и регламентам.

Рост профессионализма сотрудников и эмоциональная усталость вследствие интенсивного межличностного общения могут привести к **психологическому кризису**, который характеризуется многочисленными конфликтами, парализующими деятельность предприятия. Кризис находит свое разрешение в **фазе инновационного развития**, ориентированной на создание комфортных и творческих условий труда.

2.8. Типы управления

Стратегическое управление предприятием на основе использования его способности к самоорганизации предполагает раскрытие потенциала предприятия, включая трансформацию корпоративной культуры со сменой игрового типа управления персоналом на открытый.

Игровое управление — управление, основанное на желании переиграть партнера. Оно рассматривает переговоры как антагонистическую игру и не позволяет проводить открытое, честное обсуждение проблем, так как обсуждение своих сильных и слабых сторон, возможностей и угроз может дать партнерам дополнительные козыри.

Открытое управление — управление, основанное на желании достичь честного взаимовыгодного решения, например, при переговорах на горизонтальном уровне. Оно рассматривает переговоры как кооперативную игру и предполагает честное обсуждение своих сильных и слабых сторон, возможностей и угроз, так как только владение полной информацией позволяет использовать весь конструктивный потенциал ситуации. Это особенно важно в периоды кризисов, проведения инноваций, реструктуризации, смены стратегической ориентации.

Игровое управление позволяет добиваться принятия выгодных для нас решений, однако большей частью в краткосрочной перспективе, потому что,

будучи основанным на сокрытии и манипулировании информацией, оно не позволяет использовать весь имеющийся потенциал, что оборачивается потерей целого ряда конкурентных преимуществ, например, преимуществ в качестве, сервисе и цене предлагаемых товаров.

Игровое управление не способствует раскрытию творческих способностей сотрудников и оздоровлению морального климата, что приводит к более медленному накоплению опыта и к более медленному освоению новых технологий. Возрастают упущенная выгода и текучесть персонала, что оборачивается потерей приобретенного опыта, знаний, умений, а, следовательно, дополнительными затратами на поиск, отбор и подготовку новых сотрудников, меньшей производительностью и худшим качеством труда.

Игровой тип управления чреват сокрытием ошибок и текучестью персонала. **Сокрытие ошибок опасно тем, что многие ошибки можно исправить практически без дополнительных издержек сразу же после их возникновения.** Оставленные без внимания ошибки могут привести к серьезным финансовым проблемам. Так, оставленная без внимания ошибка в спецификации может стоить больших денег при исправлении на запущенном в серийное производство продукте. Текучесть персонала не позволяет получать конкурентные преимущества (в издержках, качестве и производительности) за счет аккумулирования опыта.

Открытый тип управления способствует своевременному выявлению и устранению ошибок, вовлеченности персонала, быстрому аккумулированию опыта. Многие западные фирмы наказывают не за совершение ошибок, а за их сокрытие. Сотрудник, совершивший ошибку, но сразу же поставивший в известность начальство, получает конструктивную помощь и поддержку в ее исправлении (Kerzner 1998). Девиз таких фирм — **людям свойственно ошибаться, но совершенно незачем ошибаться дважды.** Принятие санкций против допустившего ошибку сотрудника может привести к его уходу, а, следовательно, и повторению этой же ошибки его преемником. Конструктивное отношение к ошибкам способствует их обсуждению и препятствует повторению другими сотрудниками.

Опасностью игрового управления является невозможность человеческого разума все предвидеть. Манипулирование окружающими (с целью реализации поставленных целей) препятствует реализации их потенциала и требует внимания, сил и энергии на контроль ситуации. Растет вероятность появления непредвиденных факторов.

Система, в особенности состоящая из людей, имеет сложность много большую, чем сложность ее отдельных элементов. Получается, что директорат, будучи сам элементом системы (предприятия), никогда не сможет вместить в себя всей полноты информации, требуемой для жесткого директивного управления. Мы вынуждены придти к выводу о невозможности волюнтаристского планирования жестких систем. Этой точки зрения придерживается и лауреат Нобелевской премии по экономике Хайек [257].

В то же время, можно выявлять происходящие в сложных системах процессы самоорганизации и классифицировать их на полезные и вредные. После этого целесообразно способствовать развитию полезных

процессов и препятствовать вредным, а также отслеживать и обеспечивать гармонизацию системы. Таким образом, можно управлять сверхсложными системами, используя их способность к самоорганизации.

2.9. Конфликты

Проблемы урегулирования конфликтов и другие проблемы, связанные с переходом к открытому типу управления, рассмотрены в работах [214-216, 223-224].

Конфликтная ситуация — ситуация, в которой имеются несогласованные интересы.

Конфликт — поведение лица, группы или организации, которое препятствует или ограничивает другого участника в достижении его целей [288].

Конфликтная ситуация перерастает в конфликт в результате действий одного лица по ограничению возможностей другого лица реализовывать свои интересы. Для ограничения другого лица в достижении его целей необходимо применить силу в том или ином виде, например, физическую, юридическую, моральную.

Силовое воздействие — действие, связанное с ограничением другого участника в достижении его целей.

Таким образом, силовое воздействие, например, путем апеллирования к судебной системе, является неременной стороной конфликта.

Маловероятно, что в условиях динамичного современного бизнеса интересы всех участников все время будут согласованными. Более вероятным является постоянное возникновение точек рассогласования интересов. Поэтому в условиях современного бизнеса конфликтные ситуации неизбежны. Однако их надо уметь решать, не доводя до перехода в стадию возникновения деструктивных конфликтов.

Различие между конфликтной ситуацией и конфликтом проиллюстрировано на схеме 15.

Очень важно уметь не переводить конфликтную ситуацию в конфликт: силовое воздействие обычно связано с эмоциональными переживаниями. Эмоциональный настрой может начать поддерживаться автономно, переводя конфликт в самодостаточное состояние. Если же конфликтная ситуация уже успела перерасти в конфликт, то очень важно работать с эмоциональным настроением участников. Умение решать конфликты зависит от способности трансформировать взаимное представление участников из врагов в партнеров.

Конфликтная ситуация характеризуется интересами и позициями [254]. **Закрепощение на позициях, ввиду их жесткости, может препятствовать конструктивному решению проблем и стимулировать силовые подходы.**

Позиция — формальное выражение интересов. Один и тот же интерес может быть выражен в разных позициях.

Интерес — желаемая цель.

Освобождение от стереотипов позиции позволяет сконцентрироваться на интересах.

Основные подходы к решению конфликта интересов заключаются в:

- силовом решении;
- отказе;
- компромиссе;
- поиске взаимовыгодных вариантов.

Первые три подхода основаны на **игровом управлении**, последний — на **открытом**. Однако только

открытое управление позволяет строить долгосрочные, надежные, взаимовыгодные отношения.

Конфликт развивается по следующим стадиям (см. схему 16):

- конструктивной:
 - возникновения рассогласования интересов,
 - обсуждения рассогласования интересов,
 - поиска решений;
- игнорирования:
 - сглаживания,
 - игнорирования,
 - уклонения;
- деструктивной:
 - предупреждающих ударов,
 - болевых ударов,
 - поражающих ударов.

На своей первой стадии развития конфликт не выходит за рамки конфликтной ситуации и является легко разрешимым, так как партнеры относятся друг к другу конструктивно, ориентируясь на сотрудничество.

На второй стадии конфликт уже становится запущенным; конструктивное отношение сменяется нейтральным — действующие лица стараются не замечать друг друга.

На третьей стадии конфликт уже переходит в войну: партнерские отношения друг к другу сменяются на враждебные. Конфликт на этой стадии является уже трудноразрешимым.

Важно отметить, что на первых двух стадиях конфликт является следствием рассогласованных интересов: он исчезнет сразу, как только интересы окажутся согласованными. Третья же стадия конфликта является уже самодостаточной. Конфликт будет продолжаться до полной победы (“уничтожения” или “капитуляции” противника) даже при исчезновении точек рассогласования.

При переходе со стадии на стадию меняется отношение к друг другу, их девиз и логика.

Занимаясь решением конфликта, важно отслеживать его логику, динамику и текущую стадию. Бессмысленно приглашать людей за стол переговоров искать взаимовыгодные решения, когда конфликт зашел в деструктивную стадию. Сначала необходимо сменить отношение с “мы — враги” и девиз деятельности с “я тебе покажу!!!” на отношение “мы партнеры” и на девиз “вместе мы все решим”.

Производственные конфликты большей частью заключаются в:

- столкновении:
 - интересов;
 - целей;
 - прав;
- нарушении баланса между правами и ответственностью.

При проектировании различных проектов и планировании деятельности подразделений необходимо заранее четко определить их цели и интересы, а также точки их рассогласования. Эта процедура может помочь выявить и устранить конфликтные ситуации до их возникновения.

Во избежание возможных конфликтов цели должны быть [288]:

- конкретными;
- доступными для понимания;
- измеряемыми, осязаемыми и проверяемыми;
- реалистичными и достижимыми;
- привязанными к временным и ресурсным ограничениям;
- обеспеченными наличными и планируемыми ресурсами;

- согласованными с планами, политикой, нормами и структурами организации.

Невыполнение этих условий может привести к конфликтным ситуациям.

Программно-целевое управление способствует разрешению конфликтных ситуаций благодаря:

- системному подходу к планированию и получению результатов;
- стратегической ориентации на удовлетворение целей и интересов:
 - персонала,
 - подразделений,
 - организации;
- предельно ясному формулированию требуемого вклада персонала и подразделений;
- структурированию целей, включая их ранжирование по приоритетам.

Программно-целевое управление — управление, ориентированное на достижение поставленных целей.

Преимущества программно-целевого управления заключаются в:

- активной позиции управленческого персонала;
- ориентации на достижение результатов;
- фокусировке на изменениях, инновациях и других способах улучшения эффективности.

Формирование целей позволяет:

- избежать:
 - рассогласования деятельности подразделений,
 - движения в разных направлениях;
- измерять полученные результаты;
- формировать индивидуальные задания, способствующие достижению максимальной эффективности организации.

Для решения конфликта прав разрабатываются специальные регламенты и правила. Эти правила должны быть известны заранее и ориентированы на честные способы решения конфликта.

Проблема дисбаланса между правами и ответственностью решается при помощи грамотного проектирования организационной, административно-управленческой, других функциональных структур.

Управление производственными конфликтами основывается на:

- разработке общефирменных правил и процедур разрешения конфликтов;
- принятии процедур решения конфликта заранее на стадиях подготовительного планирования;
- использовании мнений и решений вышестоящих начальников;
- прямых контактах и открытом обсуждении.

Общефирменные процедуры и правила решения конфликта, а также принятые заранее процедуры его решения позволяют создать известные всем заранее “правила игры”. Объективные и известные заранее правила игры позволяют избежать обвинений в предвзятости и необъективности предлагаемых решений конфликта, повысить их моральный вес.

Использование мнений и решений вышестоящих начальников полезно тем, что они могут выступать в роли окончательных арбитров. Прямые контакты и открытое обсуждение позволяют максимально прояснять интересы участников, абстрагироваться от позиций и формировать решения, которые в максимальной мере отвечают интересам всех участников.

Внутригрупповой конфликт

Группа характеризуется своими:

- ценностями;
- иерархиями;
- каналами;
- стереотипами;
- традициями;
- атрибутами.

На каждом из этих уровней может возникнуть конфликт. Вошедший в группу новичок должен признать существующие в группе ценности, стереотипы, атрибуты, традиции, войти в ее формальные и неформальные иерархии (см. схему 17). В противном случае возникнет конфликтная ситуация, имеющая все шансы перерасти в конфликт [32].

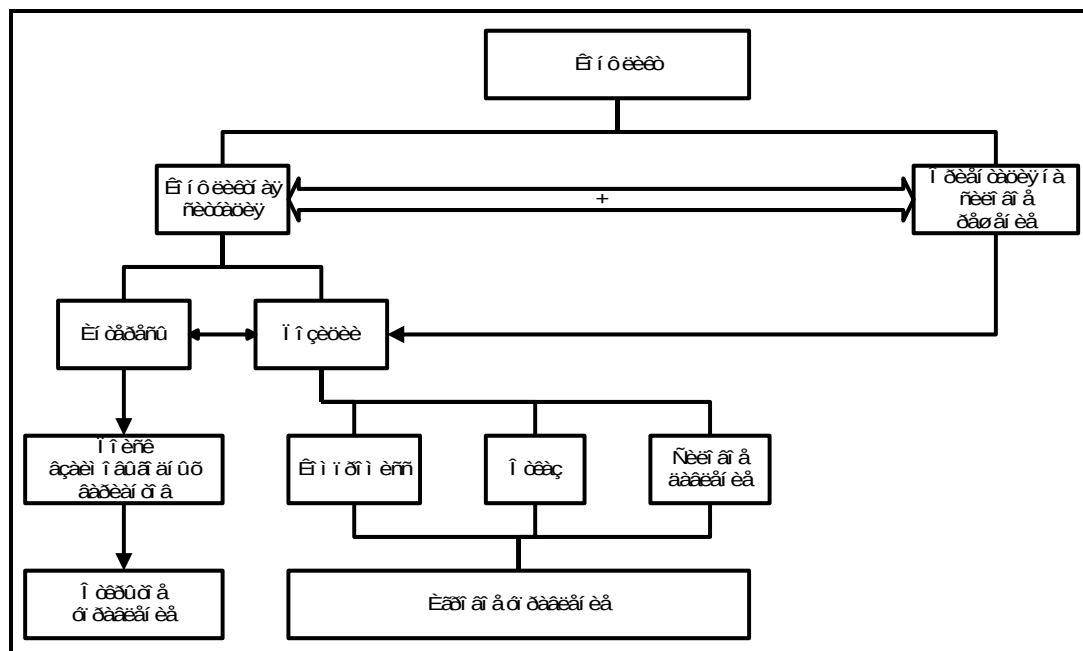


Схема 15. Конфликт и конфликтная ситуация

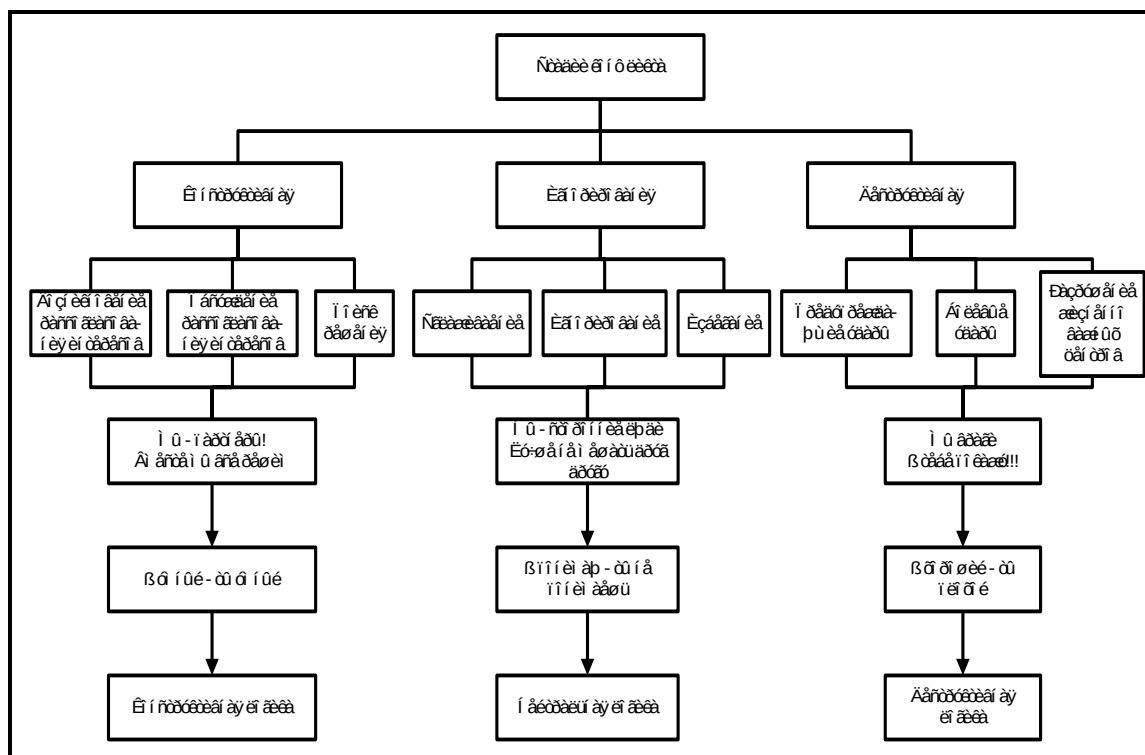


Схема 16. Стадии развития конфликта

Ценностный конфликт может возникать при объединении групп, при включении в нее новых участников. Ориентация на открытое управление может помочь согласовать различные системы ценностей, выработать коридоры безразличия.

Коридор безразличия — поле решений, инвариантных к существующим (выявленным) различиям в системах ценностей.

Иерархии могут быть формальными и неформальными (см. схему 17). Иерархии включают в себя:

- должностные;
- профессиональные;
- политические;
- материально-финансовые;
- духовно-нравственные;
- социальные;
- по интересам.

Хорошо, если руководитель группы является не только ее должностным лидером, но и лидером по всем остальным иерархиям. В противном случае возникает почва для конфликта интересов, который может перерасти в конфликтную ситуацию и конфликт.

В общем случае маловероятно, чтобы должностной лидер группы был лидером и во всех других областях. Следовательно, должностной лидер должен учитывать существование альтернативных иерархий, опираться на них при формировании и реализации решений, находить общий язык с их лидерами. Попытки игнорирования факта наличия других иерархий, например, могут привести к срыву работ вплоть до раскола группы и потери коллектива.

Так, поручение самой важной работы человеку на нижних ступенях неформальных иерархий мгновенно переводит его на верхние ступени одной или нескольких неформальных иерархий. Проблема заключается в том, что эти ступени обычно оказываются уже занятыми другими людьми. Естественное желание старого

лидера — защитить свою позицию. Налицо конфликтная ситуация.

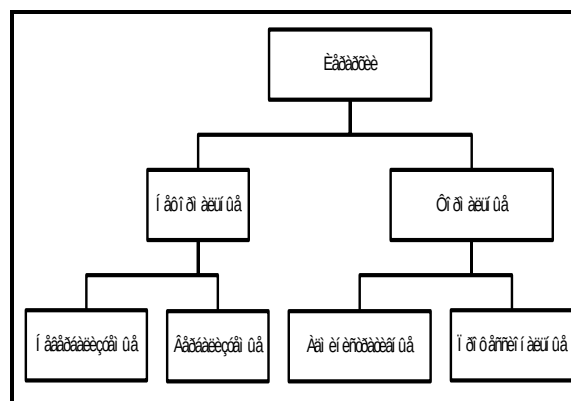


Схема 17. Типы иерархий

Информационно-эмоциональные, материально-финансовые, административно-управленческие, производственно-технологические потоки составляют важный аспект жизнедеятельности группы. Эти потоки осуществляются по привычным схемам — рутинам или каналам. Нарушение привычных потоков, например, путем изменения каналов может привести к конфликтным ситуациям. Нарушения могут возникать вследствие:

- изменения привычных маршрутов потоков;
- закупорок;
- искажений;
- потерь;
- засорения;
- недостаточной активности;
- избыточной активности;
- временных задержек;
- порочных циклов.

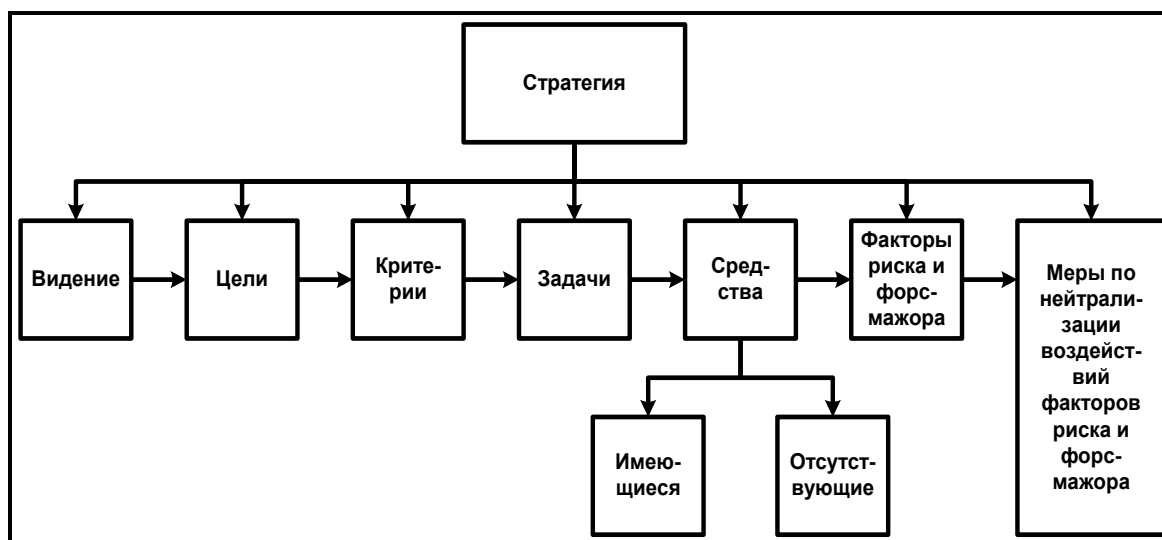


Схема 18. Формирование стратегии

Межгрупповой и межкультурные конфликты

Межгрупповой конфликт возникает при нарушении координации и согласования интересов. Политика согласования интересов фирмы, подразделений и персонала способствует устранению межгрупповых конфликтов. Привязанная к приносимому результату оплата способствует укреплению морального климата.

Межкультурный конфликт возникает из-за различия в системах ценностей, традициях, стереотипах. Ознакомление с местным менталитетом, системами ценностей, традициями, верованиями — обязательно при работе в другой, не родной нам культурной среде.

Особую опасность представляет взаимодействие с близкими к нам культурами. В этом случае, ввиду родства культур, мы можем забыть о чужеродности иной культуры и ждать от партнера привычных для нас шаблонов и стереотипов, систем ценностей, менталитета. В то же время различие культур неизбежно приводит к неправильному прогнозированию поведения партнера, что чревато конфликтными ситуациями и конфликтами — «дурак — это человек делающий то же самое, что и мы, но чуть-чуть по-другому» [27]. Работая с человеком далекой от нас культуры, следует обращать внимание на это различие и, прогнозируя его поведение, делать поправки на различие в культурах.

3. МЕТОДОЛОГИЯ СТРАТЕГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЕГО СПОСОБНОСТИ К САМООРГАНИЗАЦИИ

3.1. Общая схема формирования стратегии

Формирование стратегии развития предприятия на основе использования его способности к самоорганизации начинается с формирования видения его текущего и желаемого состояний (см. схему 18). При этом анализируются внешняя среда и предприятие, в том числе соответствие потенциала предприятия возмож-

ностям среды, процессы самоорганизации, проблемы [69-70, 106] предприятия, которые можно классифицировать показанным на схеме 3 образом [216].

Очевидно, что у разных предприятий самыми острыми могут быть проблемы различных уровней. Достоинством предложенной классификации является то, что к решению проблем последующих уровней можно переходить, как правило, только решив, хотя бы в основном, проблемы предыдущих уровней [144].

Для каждого уровня предложены подходы к решению их проблем, основанных на формировании, выявлении и поощрении полезных процессов самоорганизации [216]. Раскрытие потенциала предприятия и соответствие каналов этого раскрытия возможностям среды способствует формированию согласованной стратегии. Для этого приходится координировать деятельность множества подсистем и потоков предприятия.

3.2. Координация подсистем и потоков

Подсистемы предприятия включают в себя административно-управленческую, производственно-техническую, экономико-аналитическую, маркетинговую, социально-политическую. Потоки могут быть материально-финансовыми, информационно-аналитическими, административно-управленческими. Совершенно не обязательно, что все эти подсистемы и потоки будут работать согласованно. Скорее даже наоборот, попытка отладить какую-либо подсистему без учета системных факторов и принятия специальных мер координации неизбежно приведет к рассогласованию подсистем и значительным потерям вследствие разрушения системных синергетических эффектов.

Потоки проходят по их носителям — каналам. Каналы пересекаются между собой и взаимно влияют друг на друга. **Нарушения в работе каналов и их взаимной координации, точно так же как и нарушения в работе подсистем, приводят к проблемам в функционировании предприятия.**

Каналы — посредники, средства, обеспечивающие функционирование информационных, административно-управленческих, материально-финансовых и других потоков.

Многие проблемы предприятий возникают из-за нарушений информационных, материально-финансовых, административно-управленческих и других потоков. Нарушения в каналах передачи могут выражаться в недостаточной передаче информации, искажениях в передаче информации, временных задержках в передаче информации, засорении каналов большими объемами передачи. Анализ организационной, функциональной, технологической и других структур, а также схем и регламентов координации помогает в выявлении нарушений и настройке каналов.

Различные подсистемы, каналы распространения потоков и сами потоки следует скоординировать между собой. Должны быть предусмотрены возможности переключения потоков с подсистемы на подсистему, с канала на канал. Например, возможность перелива свободных финансовых средств между подсистемами приводит к выравниванию в них маржинальных прибылей, так как свободные средства начинают перетекать в проекты с максимальной нормой рентабельности.

Маржинальная прибыль — прибыль на дополнительную единицу вложений, в том числе финансовых.

Возможность перелива достигается тем, что одни и те же элементы системы могут быть представителями нескольких подсистем и носителями нескольких каналов. Такие элементы системы являются точками переключения. **Точки переключения** — элементы системы, являющиеся представителями нескольких подсистем или каналов.

Переливы обеспечивают горизонтальные связи, например, прямые контакты между руководителями, обеспечивающие координацию деятельности их подразделений путем согласования интересов и участия в общих проектах. Экономические права и внутренние цены способствуют формированию горизонтальных связей. Проектная система или параллельный инжиниринг содействует координации каналов и подсистем в рамках осуществляемых предприятием проектов.

3.3. Передача экономических прав подразделениям

Координация деятельности подсистем и потоков достигается при помощи развития горизонтальных связей и предоставления подразделениям прав принимать решения, что оставляет за руководством задачи управления "правилами взаимодействия" и выработки стратегии развития целостного предприятия. При этом директорат не только не остается невостребованным, но и освобождается от проблем, составляющих компетенцию подразделений, с целью концентрации на управлении факторами, определяющими судьбу предприятия, такими как его потенциал, средства восстановления потенциала, "правила взаимодействия".

Передача экономических прав подразделениям не означает потерю управляемости или целостности предприятия. У директората остаются долгосрочные заказы всего предприятия, торговая марка, информационно-аналитические службы.

Регулируя плату за пользование общезаводскими службами, например, информационно-аналитическими, охраны, материально-технической, в зависимости от степени участия в общезаводских проектах, директорат стимулирует участие подразделений в работах.

Проведение деловых игр, совместно с обучением и рекомендациями по управлению в условиях предоставленных подразделениям прав сдвигает позицию руководства без ущемления его интересов, делая его сторонником предоставления подразделениям прав.

Предоставление прав подразделениям производится на основе согласования интересов рациональных (всего предприятия), институциональных (подразделений), политических (влиятельных физических лиц и группировок физических лиц). Одним из лучших методов долгосрочного согласования интересов является переход к открытому управлению, рассмотренный в [214-216, 223-224].

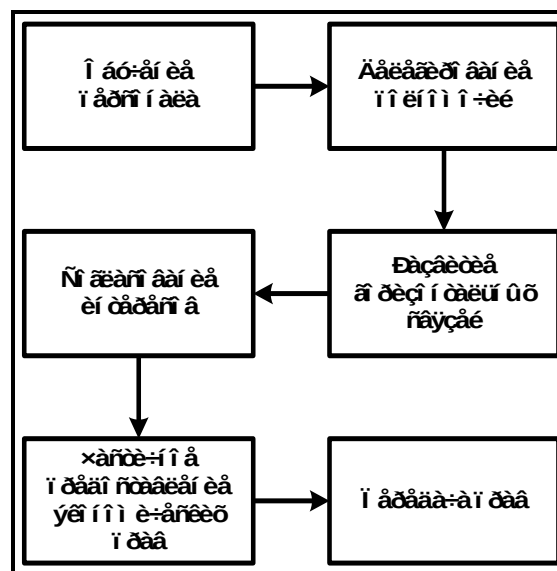


Схема 19. Этапы передачи экономических прав

Вместе с тем, предоставление прав подразделениям, призванное сделать предприятие более гибким и оперативным, не может быть произведено мгновенно (см. схему 19): в этом оно бы только способствовало распаду предприятия на отдельные составляющие.

Передача экономических прав составляет лишь последний, завершающий шаг в трансформации административных вертикальных структур в органические. И проводится она лишь после успешного осуществления предыдущих шагов, таких как делегирование полномочий, обучение персонала, выращивание и развитие горизонтальных связей, согласование интересов, предоставление подразделениям экономических прав и свобод. Только в этом случае передача экономических прав принесет дополнительное качество, завершая трансформацию административной структуры в органическую, и за счет большей гибкости, оперативности и адаптивности повысит конкурентоспособность предприятия.

Попытка провести передачу экономических прав на начальных этапах трансформации имеет все шансы привести не только к возникновению новых конкурентных преимуществ, но и к потере старых, что произойдет вследствие распада системы на отдельные элементы. Передача экономических прав подразделениям на последнем этапе лишь закрепляет статус-кво, сформированное на предыдущих этапах.

3.4. Урегулирование конфликтов и формирование духа сотрудничества

Стимулирующая кооперация оплата труда

Оплата труда в вертикальной организационной структуре

Традиционная вертикальная организационная структура предполагает добросовестное исполнение спускаемых сверху задач в соответствии с утвержденными нормами, спецификациями, регламентами. Качество выполнения спускаемых сверху задач поддерживается при помощи дисциплины. В связи с этим работа сотрудников оценивается по формальным критериям, таким как:

- соблюдение:
 - дисциплины;
 - регламентов;
- исполнение в срок различных плановых показателей.

Вертикальные организационные структуры (см. схему 20) позволяют минимизировать издержки при помощи централизованного планирования сверху, тщательно составленных и отслеживаемых расписаний. Нарушение расписаний может привести к значительному росту издержек. Поэтому дисциплина и соблюдение спецификаций являются одним из фундаментов вертикальных организационных структур.

Фиксированный объем общей заработной платы совместно с оценкой вклада сотрудников по формальным критериям не стимулирует кооперативные формы поведения служащих. В самом деле: общий объем оплаты является фиксированным, поэтому его перераспределение является единственным способом увеличения личного дохода. Такая форма оплаты лучше всего подходит при выполнении стандартных операций, например, в сборочном цехе.

Оплата труда в органической организационной структуре

Органическая организационная структура имеет конкурентные преимущества за счет способности обрабатывать большие объемы динамично меняющейся информации. Эта способность позволяет минимизировать упущенную выгоду. Поэтому оплата труда в горизонтальных организационных структурах должна быть привязана к минимизации упущенной выгоды, то есть к тому вкладу, который сотрудники приносят на фирму.

Такими видами компенсации труда являются оплата в виде:

- процента с объема продаж;
- процента от прибыли;
- процента от приносимого результата;
- акций фирмы;
- опциона на приобретение акций фирмы.

Оптимальным видом оплаты являлся бы процент от приносимого сотрудниками результата. **Привязанная к приносимому результату форма оплаты стимулирует кооперативные формы поведения сотрудников.** Сообща легче решать сложные проблемы, которые могут принести фирме дополнительный доход, а, следовательно, и увеличить общий объем компенсаций за труд.

Однако вся сложность заключается именно в измерении этого результата. Отчасти проблема измерения вклада решается при помощи передачи подразделениям фирмы экономических прав и свобод. В этом случае подразделение получает право оставлять у се-

бя зарабатываемую прибыль и распоряжаться ей по своему усмотрению, в том числе использовать на компенсацию труда.

Однако вся сложность заключается именно в измерении этого результата. Отчасти проблема измерения вклада решается при помощи передачи подразделениям фирмы экономических прав и свобод. В этом случае подразделение получает право оставлять у себя зарабатываемую прибыль и распоряжаться ей по своему усмотрению, в том числе использовать на компенсацию труда.

Оплата в виде процента с объема продаж имеет существенный недостаток: сотрудникам становится невыгодным повышать эффективность продаж за счет снижения издержек. Происходит рассогласование интересов сотрудников и интересов фирмы, которое может выливаться в ориентацию сотрудников на большие объемы продаж малорентабельной продукции, вместо ориентации на продажи высокорентабельной продукции.

Оплата в виде процента от прибыли уже не стимулирует сотрудников продавать большие объемы малорентабельной продукции. На первое место выходит повышение объемов прибыли — объем компенсации является процентом с полученной прибыли. Вместе с тем, при таком виде оплаты возникает следующая проблема.

Сотрудники, будучи заинтересованы в получении прибыли в краткосрочной перспективе, становятся безразличными к получению прибыли в долгосрочной перспективе.

Безразличие к получению прибыли в долгосрочной перспективе происходит вследствие возможного ожидания в долгосрочной перспективе:

- своего ухода на пенсию;
- смены места работы.

Оплата акциями и опционом на право приобретения акций решает проблемы с оплатой в настоящее время будущего результата сегодняшней деятельности сотрудников фирмы. Цена акции отражает приведенную стоимость ее будущего дохода. Поэтому цена акций поднимается, как только общественность узнает про прибыльные проекты, которые фирма осуществляет.

Опцион — право продать или купить собственность по заранее оговоренной цене в течение определенного времени.

Оплата в виде процента от приносимого результата, оформленная в том или ином виде, например, процента с продаж или опциона на право покупки акций стимулирует сотрудников к творческому поиску выгодных для фирмы возможностей. Когда эти возможности найдены, то возникает проблема их эффективного использования. В этом случае наиболее адекватными являются вертикальная организационная структура и привязанная к соблюдению дисциплины компенсация.

На деятельность фирмы влияют интересы:

- собственно фирмы;
- собственников;
- кредиторов;
- менеджеров.

Очевидно, эти интересы не всегда согласованы. Так, интересы фирмы заключаются в ее долгосрочном процветании. Интересы собственников — в повышении цены акций, кредиторов — в стабильности, менеджеров — в повышении своей компенсации и в пользовании служебными благами.

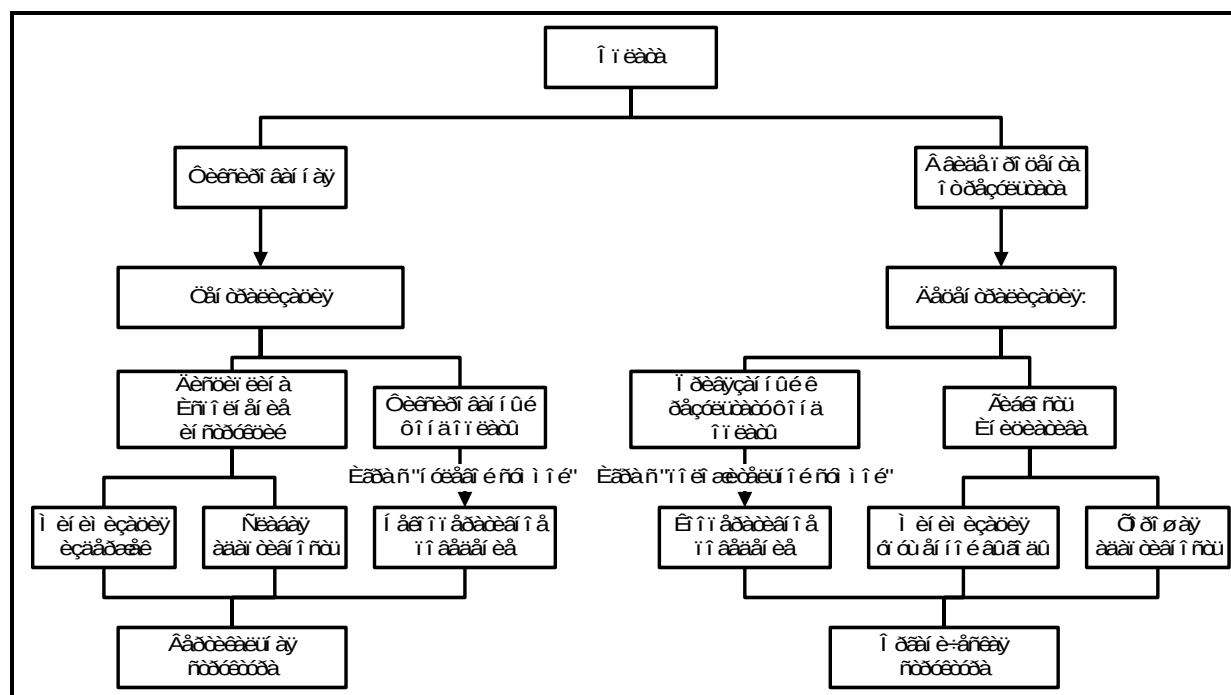


Схема 20. Типы оплаты

Менеджеры могут быть более заинтересованы в повышении своего статуса, чем в повышении прибыльности фирмы. Возникает рассогласование интересов менеджеров и собственников, вследствие чего собственники недополучают определенный доход. Объем этого недополученного дохода и называется стоимостью поддержания организации.

Стоимость поддержания организации — объем недополученного дохода вследствие неполной согласованности интересов менеджеров и собственников фирмы.

Стоимость поддержания организации уменьшается при усилении контроля менеджеров со стороны собственников. Однако усиление контроля приводит к увеличению:

- издержек;
- упущенной выгоды.

Поэтому существует некоторый оптимальный уровень контроля, минимизирующий сумму:

- стоимости поддержания организации;
- издержек на поддержание контроля;
- упущенной выгоды.

При смещении акцентов в сторону минимизации упущенной выгоды следует предоставлять менеджерам больше свободы и прав при принятии решений (слабее их контролировать), а, следовательно, больше использовать горизонтальные связи и привязанную к результату форму оплаты труда. При смещении акцентов в сторону минимизации издержек следует сильнее контролировать выполнение технологического процесса, то есть больше опираться на исполнительную вертикаль и форму компенсации, привязанную к соблюдению дисциплины.

Моральный климат

Помощь сокращаемым сотрудникам в поиске новых мест работы необходима не только с точки зрения

поддержания этических ценностей, но и для сохранения морального климата в коллективе. Не затронутые сокращением сотрудники получают возможность спокойно работать на благо компании, будучи уверенными, что в случае непредвиденных сокращений им помогут подыскать новое место работы. Подрыв морального климата особенно опасен тем, что в этом случае в первую очередь уходят наиболее ценные работники, являющиеся и наиболее востребованными на рынке труда.

Для поддержания здорового морального климата необходимо применять последовательную политику. Изменения курса, даже очень хорошо экономически обоснованные, могут подрывать доверие к руководству, столь необходимое во время вызванных перепроектированием потрясений и нарушений привычных укладов.

Этика и управление

Репутация фирмы позволяет экономить на транзакционных издержках, удерживать и привлекать постоянных партнеров, покупателей. Участие в решении проблем местного населения улучшает отношения с администрацией и общественностью, а, следовательно, существенно облегчают решение проблем фирмы и уменьшают вероятность получения дорогостоящих судебных исков. Здоровый моральный климат внутри фирмы повышает ее эффективность, снижает себестоимость продукции.

Этичное поведение фирмы укрепляет ее репутацию. Работая в круге фирм, дорожащих своей репутацией, мы:

- уменьшаем риск потерь вследствие, например, несогласованного и непредсказуемого поведения партнера;
- получаем дополнительную страховку, имея возможность в трудный момент опереться на своего партнера;
- уменьшаем транзакционные издержки и увеличиваем свободу маневра;
- укрепляем лояльность служащих и потребителей.

Каждое из этих преимуществ имеет свою рыночную цену, измеряемую, например, как премию за риск, как уменьшение транзакционных издержек.

Проводя этическую политику фирмы, мы даем сигнал, что работа с нами связана с пониженным риском. В результате мы получаем конкурентные преимущества в виде премии за уменьшенный риск. Здравый финансовый менеджмент и системы этических ценностей согласуются друг с другом, обеспечивая комплексность управления. Этика подразумевает здравость, а здравость — этику.

При этом для того, чтобы ориентирующиеся на честный бизнес фирмы не проигрывали своим менее разборчивым конкурентам, коммерческое право, как, например, в США, должно поощрять честный бизнес, поднимая планку честной игры до соответствующего интересам общества уровня.

Терпимость к ошибкам

Перепроектировать систему сразу невозможно по причине ее сверхсложности [257]. В этих случаях применяется испытанный временем метод проб и ошибок, нашедший свое отражение в идеологии "шаг за шагом". Поэтому в сомнительных случаях полезно пробовать различные варианты с целью выбора наилучшего. Апробирование различных вариантов неизбежно ведет к ошибкам.

Ошибки, вызванные апробированием различных вариантов, полезны, так как позволяют получать новое знание о системе и окружающей среде. Новое знание позволяет избежать значительно более дорогостоящих ошибок в будущем. Поэтому разумное совершение ошибок, несомненно, полезно для организации. При этом, однако, необходимо:

- извлекать из ошибок уроки;
- сообщать руководству о возможности возникновения проблемы сразу.

В передовых западных и японских фирмах сотрудников не ругают и не увольняют за совершение ошибок. Так, один из руководителей компании SONY считает, что увольнение совершившего ошибку сотрудника невыгодно для компании.

Совершивший ошибку сотрудник ее уже больше не совершит. Если за совершение ошибок не наказывают, то сотрудник обязательно поделится опытом со своими коллегами, и они также уже не совершат этой ошибки в будущем. Увольнение же или наказание сотрудника за совершенную ошибку привело бы как к сокрытию персоналом своих ошибок, так и к многочисленному повторению одних и тех же ошибок разными сотрудниками.

В то же время западные и японские фирмы относятся крайне нетерпимо к сокрытию ошибок. **Замеченная вовремя ошибка позволяет заранее принять все необходимые меры и избежать многочисленных потерь в будущем.** Поэтому сокрытие сотрудником своих ошибок или проблем может привести к его увольнению.

Для того, чтобы сотрудники свободно обсуждали свои ошибки и сразу сообщали руководству о возникающих проблемах, должна быть создана соответствующая атмосфера. Одним из существенных элементов, создающих такую атмосферу, является слушание. Слушание позволяет сотрудникам обращаться к руководству, будучи уверенными, что их выслушают и помогут, но никак и ни в коей мере не накажут.

Метод проб и ошибок включает в себя тестирование ситуации, выявление причин возникновения проблем и принятие корректирующих мер.

Возможности метода проб и ошибок полностью раскрываются при наличии развитых горизонтальных связей. Развитые горизонтальные связи позволяют распространять опыт между сотрудниками, а, следовательно, и:

- сместить кривую аккумулированного опыта вниз;
- занять на ней лучшую позицию.

Стимулирование труда по производству общественных продуктов

Механизм взаимных подстроек основан на самопроизвольной адаптации подразделений и лиц друг под друга. Рассмотрим его работу на примере двух лиц: **A** и **B** (см. схему 21). Лицо **A** имеет заданный вклад лица **B**, например, изображенную в левом нижнем углу схемы 21 точку **O**. Стремясь максимизировать свое благосостояние, лицо **A** увеличивает свой вклад, формируя точку **P**. Лицо **B**, имея на входе точку **P**, характеризуется фиксированным вкладом лица **A**, также стремится максимизировать свое благосостояние. В результате этой максимизации получается точка **R**.

Изображенная на схеме 21 функция полезности лица **A** при заданном вкладе лица **B** определяет те наборы вкладов лиц **A** и **B**, которые предоставляют лицу **A** одинаковый уровень благосостояния. Таким образом, изображенные на схеме 21 функции полезности показывают кривые безразличия для лиц **A** и **B**.

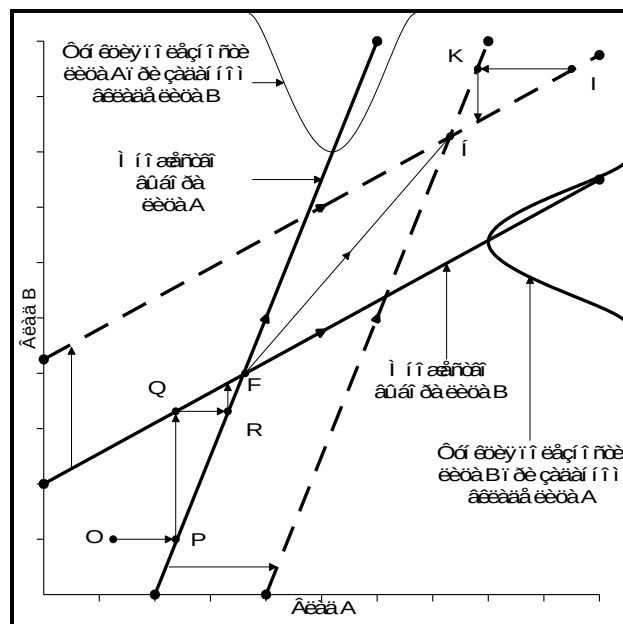


Схема 21. Механизмы общественного выбора

Механизм взаимных подстроек формирует точку **F**, определяющую равновесные вклады лиц **A** и **B**, а также получающиеся при этом уровни их благосостояния. Однако точка **F** не определяет те оптимальные вклады лиц **A** и **B**, которые максимизируют их благосостояние, например их суммарный доход в денежном эквиваленте. Связано это с тем, что лицо **A** не стимулирует лицо **B**, а лицо **B** не стимулирует лицо **A**.

Мы пришли к выводу, что для увеличения взаимного уровня благосостояния необходимо, чтобы лицо **A** оплачивало полезный вклад лица **B**, а лицо **B** оплачи-

вало полезный вклад лица **A**. Реализация этой оплаты производится при помощи работы механизмов общественного выбора.

Оплата полезных побочных эффектов и общественных продуктов может производиться как централизованно, так и децентрализованно. Централизованная оплата происходит за счет собираемых налогов, децентрализованная — большей частью за счет придания общественным продуктам характеристик продуктов личных.

Оплата полезных побочных эффектов и общественных продуктов приводит к тому, что множества выбора лиц **A** и **B** (см. схему 21) поднимаются, что приводит к замене точки равновесия **F** на точку равновесия **H**, которая характеризуется большим вкладом лиц **A** и **B**, а также более высоким уровнем их благосостояния.

Придание общественным продуктам характеристик продуктов личных может производиться при помощи ограничения доступа к общественным продуктам, например, за счет использования:

- абонементной системы;
- паролей;
- различного вида ограничений на копирование информационных продуктов.

Использование механизмов общественного выбора для оплаты полезных побочных эффектов и общественных продуктов особенно важно для предприятий, работающих на рынках наукоемкой и информационно емкой продукции. Основными конкурентными преимуществами таких предприятий являются лучшие качество, новизна, сервис, достигаемые за счет инноваций, научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок. Отказ от оплаты общественных продуктов привел бы к резкому сокращению производства информационно-аналитических продуктов, относящихся, например, к маркетингу и научным разработкам. Сокращение производства информационно-аналитических материалов, несомненно, ослабило бы конкурентные позиции предприятия.

Применение механизмов общественного выбора имеет и подводные камни. К ним относятся проблемы защиты используемых механизмов от:

- манипулирования;
- «безбилетника».

Манипулирование механизмом общественного выбора — сознательное искажение передаваемой информации с целью повлиять на производимое механизмом формирование ассортимента общественных продуктов и объемов финансирования их производства.

«Безбилетник» — лицо, потребляющее общественный продукт, но отказывающееся оплачивать его производство.

Решению проблемы защиты механизмов общественного выбора от манипулирования и от «безбилетников» посвящены большие объемы специальной литературы [37, 161]. Однако решение этих проблем связано с издержками, которые тем выше, чем ниже уровень нравственности членов общества (сотрудников предприятия) и чем сильнее рассогласованы интересы. По этой причине **вложения в оздоровление морального климата предприятия и в согласование интересов не только хорошо окупаются, но и являются необходимым условием перевода предприятия из состояния кризиса в состояние устойчивого благополучного развития.**

3.5. Управление траекториями развития

Экономическая система (предприятие) может иметь несколько устойчивых состояний равновесия, связанных, например, с использованием вертикальной и органической структур, фиксированного и привязанного к конечному результату объема компенсаций, использованием ресурсоемких или наукоемких технологий. Так, на схеме 9 изображены три состояния равновесия системы, крайние из которых соответствуют использованию устаревшей и передовой технологий, а среднее состояние не реализуется по причине своей неустойчивости. В динамике состояниям равновесия системы соответствуют траектории ее развития.

При малых возмущениях внешней среды предприятие как единая система остается в рамках прежней траектории развития. **Управление на основе самоорганизации в этом случае заключается в принятии мер, способствующих возвращению системы на ее траекторию развития и занятию лучшей позиции на этой траектории.** В случае сильного возмущения внешней среды, например, открытия рынков, возникновения процессов демократизации общества, система вынуждена менять свою траекторию развития. На этот раз **управление на основе самоорганизации заключается в создании условий, помогающих системе правильно выбрать новую траекторию, прийти на нее с минимальными усилиями и потереями, занять на этой траектории лучшую позицию.**

Состояния равновесия системы следует понимать не как статические, “застывшие”, а как динамические или “развивающиеся”, что скорее представляет траектории ее развития, чем точки, так как вследствие работы закона аккумулированного опыта постепенно повышается эффективность системы и снижаются удельные издержки. Смена состояния равновесия приводит к смене траектории развития. Периодически траектория развития системы может разделяться, что ставит ее перед выбором, по какому из возможных направлений продолжать свое развитие.

Выбор той или иной ветви траектории развития может привести к смене состояния равновесия предприятия. Так, выход на турбулентные рынки требует трансформации вертикальной организационной структуры в органическую. При этом возникает проблема памяти системой своего состояния. Память у предприятия имеется потому, что корпоративные культура и рутины — медленно меняющиеся параметры. В результате система, даже после успешного перехода в новое состояние равновесия, имеет тенденцию возвращаться в старое состояние.

Корпоративная культура — ценности, шаблоны, стереотипы, традиции, нормы. Рутины — привычные стереотипы поведения, привычный порядок вещей.

Самоорганизация позволяет не только минимизировать упущенную выгоду, но и экономить на стоимости поддержания предприятия.

Стоимость поддержания предприятия — издержки и упущенная выгода, связанные с несогласованностью интересов; необходимостью руководить, управлять и контролировать сотрудников; формированием и осуществлением мер по поддержанию целостности предприятия.

3.6. Управление-обучение

Многочисленные опасности приводят к необходимости трансформировать вертикальные организацион-

Инвестиции в приобретение нового оборудования и технологий соответствуют, по своей идеологии, этапу административного управления, ориентированному на

Современная экономика переходит на информационный экономический уклад, предоставляющий максимальный в настоящее время возврат на вложенные средства и характеризующийся быстрым моральным устареванием капитала, а также значительными премиями за риск, новизну, качество, сервис. В этих условиях упущенная выгода отказа от перехода на выпуск продукции нового поколения значительно перекрывает минимизацию издержек, достигнутую за счет эффективного использования морально устаревшего оборудования и технологий.

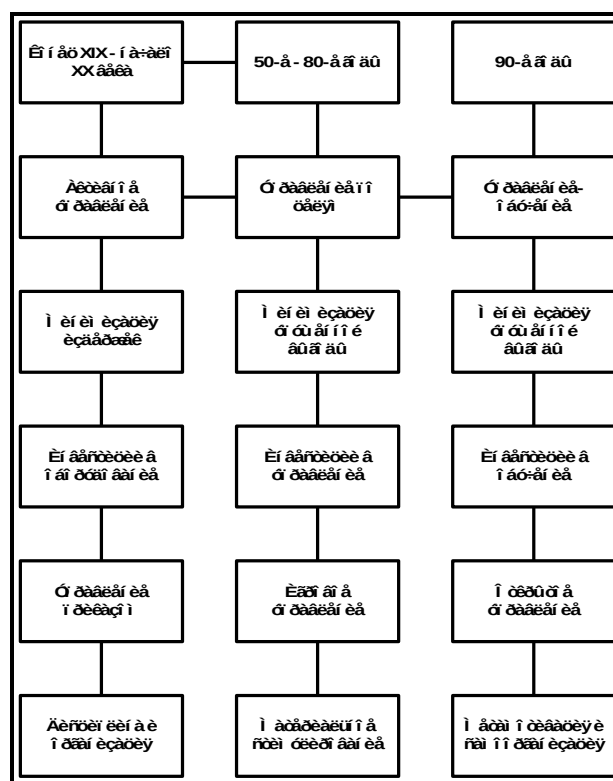


Схема 22. Типы управления

Повышение уровня подготовки персонала позволяет шире проводить политику делегирования полномочий,

что способствует повышению эффективности системы управления и выпуску более качественной продукции.

Управление-обучение предполагает заинтересованность сотрудников в самом процессе труда, что возможно лишь при решении их материальных проблем. Поэтому при переходе к управлению-обучению материальное стимулирование сменяется метамотивацией [145], то есть — *мотивацией высшими ценностями*, такими как возможность самореализации, творческий характер труда, полезность работы для общества. Применение метамотивации затруднено при наличии нерешенных материальных проблем: часть сотрудников предпочтет решение своих материальных проблем творческой концентрации над своими служебными обязанностями. Усилия же по согласованию интересов могут смягчить эту проблему.

3.7. Управление правилами взаимодействия

Сложная, турбулентная среда современного рынка требует быстрого и оперативного формирования решений. Быстрое и оперативное формирование решений основано на делегировании полномочий. Делегирование полномочий приводит к распределенному формированию решений, т.е. к горизонтальным связям.

Горизонтальные связи работают на основе неформальных подстроек своих членов друг под друга. Неформальные подстройки в нестандартных и быстро меняющихся условиях возможны только на основе творческого поиска решений.

Творческий подход к работе предполагает ценности, отдающие приоритет:

- профессиональной компетенции;
- умению решать возникающие проблемы;
- желанию брать на себя риск и ответственность.

Такие ценности соответствуют ценностям демократического общества:

- свободе выбора;
- неприкосновенности личности и частной жизни;
- правам человека.

Ценностями административно-плановой системы являются:

- почитание старших;
- поддержание порядка;
- приоритет выполнения плана и приказа.

Административно-плановые ценности не способствуют принятию сотрудниками собственных решений, так как принятие собственных решений неизбежно привело бы к:

- почитанию профессиональной компетенции, а не должностного старшинства;
- регулярной ломке установившихся правил и регламентов;
- минимизации упущенной выгоды в ущерб тщательному выполнению приказов и планов.

Потребность в полном раскрытии творческого потенциала общества совместно с демократизацией общества делают уже неконкурентоспособным управление:

- административное;
- по конечному результату.

Перенесение же акцентов на развитие горизонтальных структур совместно с обучением персонала позволяют:

- оперативно обрабатывать большие объемы нечеткой, неопределенной и динамично меняющейся информации;

- быстро продвигаться по кривой аккумулированного опыта;
- трансформировать саму кривую аккумулированного опыта.

Общество, обладающее хорошими способностями к конструктивной самоорганизации, имеет преимущество перед не столь способным обществом. Изучая способность общества к самоорганизации, Маслоу ввел понятия синергетического и антагонистического обществ [144].

Синергетическое общество — общество, в котором личные или эгоистические цели реализуются через достижение общественных или альтруистических целей.

Антагонистическое общество — общество, в котором личные или эгоистические цели реализуются в ущерб общественным или альтруистическим целям.

Основная характеристика синергетического общества заключается в перераспределении дохода от богатых к бедным [144]. Антагонистическое общество характеризуется обратным перераспределением дохода: от бедных к богатым [144]. Перераспределение дохода от богатых к бедным приводит к заинтересованности всех членов общества в успехе каждого. Перераспределение же дохода от бедных к богатым заставляет бедную часть населения (и часто основную ее массу):

- желать неудач богатым членам;
- препятствовать переходу населения из категории бедных в категорию богатых;
- мешать успеху богатых.

Примерами механизмов перераспределения от богатых к бедным является:

- (умеренный) прогрессивный подоходный налог;
- система филантропических организаций;
- традиции "обмылов" и отмечаний успехов;
- социальные программы помощи малообеспеченным, детям, пожилым, инвалидам.

В качестве примера механизмов перераспределения от бедных к богатым можно привести:

- ценные государственные бумаги со значительно завышенной доходностью;
- монополизированные рынки с монопольными ценами;
- различные дискриминирующие и ограничивающие свободную конкуренцию меры;
- льготы и привилегии для богатых и власть имеющих.

Российское общество является обществом смешанного типа, в котором существуют как синергетические, так и антагонистические механизмы. При этом необходимо отметить, что многие синергетические механизмы российского общества находятся в зачаточном или крайне тяжелом состоянии. Так, в зачаточном состоянии находится система филантропии, в крайне тяжелом положении — социальные программы помощи малообеспеченным, детям, пожилым и инвалидам. Поэтому формирование и развитие синергетических механизмов является жизненно важной задачей администрации регионов и областей.

При этом необходимо отметить, что **антагонистическое общество не позволяет даже своим богатым членам реализовывать высшие потребности в любви, человечности и человеческих отношениях.** Невозможность реализовывать высшие или метапотребности приводит, так же как и авитаминоз, к психологическим отклонениям, выражаемым в зажатости, в нераскрытии творческого потенциала. По этой причине лауреат Нобелевской премии Маслоу считал антагонистические и тоталитарные общества психоло-

гически большими [144]. Нарушенные вследствие невозможности реализации высших потребностей психологические стереотипы поведения способствуют деструктивной ориентации, выражаемой в насилии, забастовках, не способствуют диалогам и конструктивному решению проблем.

Ориентация на интенсивное или экстенсивное развитие, ввиду работы закона аккумулярованного опыта, также является самостимулирующей. **Ориентация на интенсивное развитие во многом аналогична ориентации на использование горизонтальных связей и на минимизацию упущенной выгоды.**

Интенсивное развитие предполагает повышение отдачи имеющихся оборудования, капитала, площадей, специалистов. Повышение отдачи означает повышение качества управления и уровня подготовки персонала. Повышенные качество управления и уровень подготовки персонала позволяют делегировать полномочия и минимизировать упущенную выгоду, которая может возникать вследствие неэффективного управления и неполного использования возможностей специалистов или оборудования.

Экстенсивный же путь развития предполагает упор на массовость. Массовый характер продукции характерен для вертикальных организационных структур, основанных на минимизации удельных издержек. Экономия издержек существенна и для регионального бюджета. Поэтому экстенсивный характер программ необходимо приводит к их формированию на основе минимизации удельных издержек. Минимизация удельных издержек предполагает экономию на качестве управления и на уровне подготовки специалистов. Экономия на качестве управления и уровне подготовки специалистов оборачивается максимизацией упущенной выгоды.

Творческий потенциал коллектива является одним из самых существенных ресурсов предприятия, особенно при работе на информационно-емких и наукоемких рынках. Для раскрытия творческого потенциала коллектива требуется:

- трансформация вертикальных структур в органические;
- стимулирование развития горизонтальных связей;
- согласование интересов;
- предоставление подразделениям экономических прав и свобод;
- развитая инфраструктура;
- социальная защищенность сотрудников;
- демократизация управления и общества.

По мнению лауреата Нобелевской премии Маслоу, творческие люди обычно не укладываются в жесткие рамки вертикальных структур [144]. Поэтому при решении таких уникальных проблем, как выход на рынок с принципиально новым продуктом, необходимо создавать органические структуры. Органические структуры имеют свою культуру, ценности, дух. По этой причине исследовательские подразделения фирмы IBM специально переведены в другой штат, чтобы административный дух производственных подразделений не помешал творческому процессу разработки новых продуктов.

Механизмами управления при помощи правил взаимодействия являются:

- регламенты и процедуры формирования, принятия и реализации решений;
- корпоративная культура:
 - ценности;

- традиции;
- стереотипы;
- системы:
 - стимулирования;
 - оплаты.

Регламенты и процедуры задают правила взаимодействия в жестком виде, что все-таки более работает для исполнительной вертикали. Для горизонтальных связей нормы общения неформальны и закрепляются в рамках корпоративной культуры.

Слияние регламентов с корпоративной культурой находит свое отражение в системе оплаты и системе стимулирования (в том числе продвижения сотрудников по служебной лестнице).

3.8. Методология работы с проблемами предприятия

Методология анализа проблем

Проблемы необходимо рассматривать комплексно (см. схему 18), **начиная от источников возникновения проблем и кончая подходами к их решению.** Необходимо понимать, что источником возникновения большинства проблем являются глобальные и специфические российские изменения, которые настолько фундаментальны, что предприятия не в силах на них воздействовать. Им остается лишь принять требования рынка и адаптироваться. Процесс адаптации затрудняется ограничениями, или узкими местами, анализ которых составляет важную часть работы по исследованию проблем и путей их решения.

После анализа узких мест следует заняться поиском подходов к их расширению, которые затем детально анализируются.

Подходы анализируются с учетом факторов риска и форс-мажора. В условиях динамично меняющейся рыночной экономики становится экономически неэффективно [294, 288] избегать риска, поэтому имеет смысл говорить не об уклонении от него и нейтрализации источников его возникновения, а об управлении риском и нейтрализации результатов воздействия факторов риска и форс-мажора.

Проблема способности платить по счетам

Проблемы предприятия можно классифицировать показанным на схеме 23 образом.

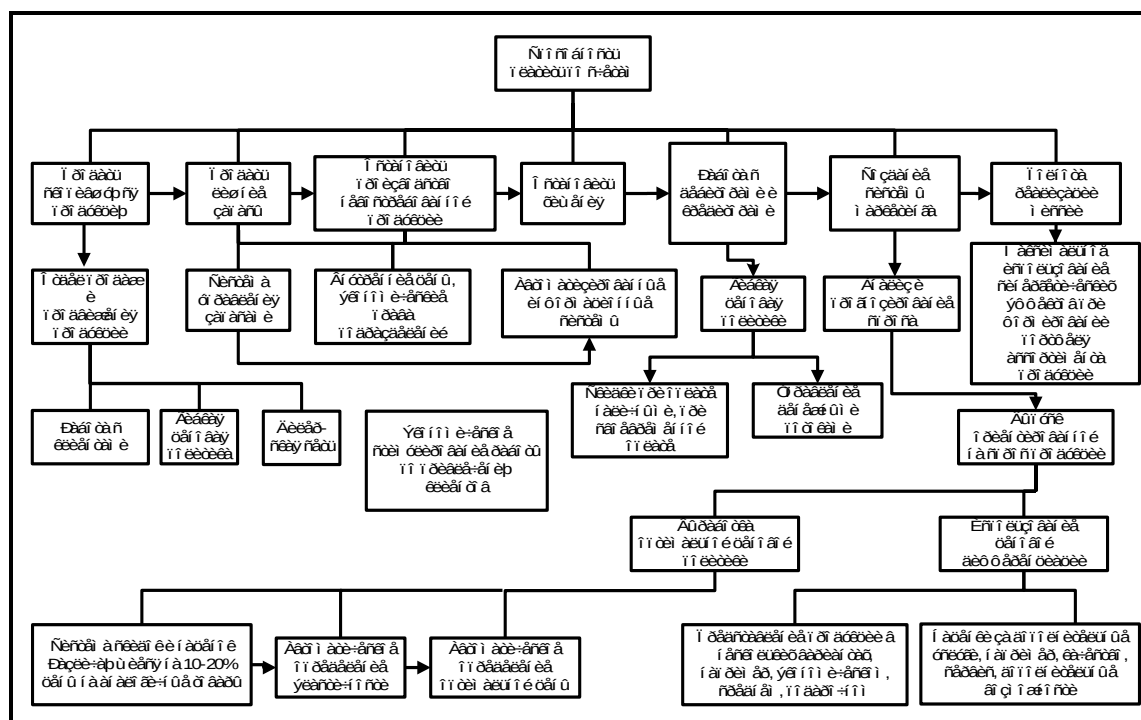
Проблема непосредственного выживания, или способности платить по своим счетам (см. схему 23), **большей частью возникает из-за невозможности продать произведенную предприятием продукцию.**

Первоочередные меры по решению этой проблемы — усиление системы продаж и продвижение продукции на рынок, что позволяет продать скопившиеся излишки продукции и получить дополнительные оборотные средства.

Продвижение продукции на рынок состоит из:

- работы с клиентами;
- гибкой ценовой политики;
- создания дилерской сети;
- экономического стимулирования работы по привлечению клиентов.

С клиентами, в особенности крупными, следует работать на местах, в максимальной степени выявляя и удовлетворяя их потребности. Гибкая ценовая политика является обязательным инструментом современной конкурентной борьбы.



Гибкая ценовая политика — система наценок и скидок, позволяющая каждому клиенту получать оптимальный для него уровень сервиса и качества.

Примерами гибкой ценовой политики могут быть наценки за качество, срочность, сервис, а также скидки за обслуживание заказа в наименее загруженное время.

Гибкая ценовая политика должна обязательно предусматривать:

- наценки за приоритетное обслуживание в пиковое время;
- скидку за обслуживание в свободное время;
- систему распродаж;
- различающиеся на 10-20% цены на аналогичные товары и услуги.

Последние две меры позволяют определять чувствительность объема спроса к цене продажи, а, следовательно, и вести оптимальную ценовую политику, т. е. назначать цены, приводящие к максимальному объему продаж.

Эластичность — чувствительность объема спроса к цене продажи. Эластичность показывает, на сколько процентов изменится объем продаж, когда цена продажи меняется на 1%.

Вариантом гибкой ценовой политики, ориентированной на восприимчивых к цене покупателей, является гарантия цены.

Гарантия цены — обещание вернуть клиенту разницу, если он в течение определенного срока, например, 30 дней после покупки, получит письменное предложение купить товар за меньшую цену.

Реализация гарантии цены покупателями требует порой значительных затрат времени на поиск лучшего предложения. По этой причине гарантией цены пользуются лишь восприимчивые к цене потребители, которые, с большой вероятностью, при отсутствии этой гарантии купили бы товар у конкурента.

Создание дилерской сети — каналов распространения продукции является необходимой мерой современного бизнеса.

Экономическое стимулирование работы по привлечению клиентов приводит к согласованию интересов предприятия и сотрудников.

Продажа излишних запасов освобождает средства, “замороженные” в оборотном капитале. Продажа лишних запасов проводится на основе:

- системы управления запасами;
- автоматизированной информационной системы;
- экономических прав подразделений.

Система управления запасами позволяет определять оптимальный уровень хранящихся запасов и закупаемых партий с учетом стоимости оформления закупок и оптовых скидок, стоимости хранения и возможности реализации излишков мелкооптовым покупателям.

Автоматизированная информационная система позволяет:

- сделать прозрачными материально-финансовые потоки предприятия,
- определять реальные потребности в сырье и комплектующих,
- исключить производство не востребованной в результате снятия заказа продукции,
- затруднить хищения.

Формирование экономических прав подразделений позволяет сделать выгодным для сотрудников размораживание замороженных оборотных средств. В настоящее время завскладом часто оказывается не заинтересованным в продаже лишних запасов сырья мелкооптовым покупателям, потому что, как он считает, вырученные от продажи деньги и прибыль "растворятся" на предприятии. Когда же потребуются закупать дополнительную партию сырья, завскладом может оказаться просто не в состоянии его приобрести. В то же время выделение своего (суб)счета завскладу со-

местно с известными заранее нормами дележа прибыли от продажи излишков могли бы не только решить проблему “размораживания” “замороженных” оборотных средств, но и позволить получать дополнительную прибыль.

Прекращение производства невостребованной продукции и борьба с хищениями в существенной мере опираются на:

- автоматизированную информационную систему;
- систему управления запасами;
- экономические права подразделений;
- внутренние цены.

Автоматизированная информационная система позволяет прекращать производство невостребованной продукции сразу же после снятия заказа. Система управления запасами вместе с экономическими правами подразделений и внутренними ценами делает для персонала невыгодным производство невостребованной продукции: плата сотрудникам производится на основании объема реализованной, а не произведенной продукции.

Экономические права подразделений — права искать (дополнительных) производителей и поставщиков, самим формировать цены и условия договоров.

Экономические права подразделений позволяют связать компенсацию сотрудников с объемом реализованной продукции, сделать для них невыгодными производство невостребованной продукции, хищения и неэффективное производство.

Внутренние цены — цены для расчетов между подразделениями предприятия.

Внутренние цены должны быть максимально приближены к рыночным ценам во избежание искажений в приоритетах продукции и комплектующих.

Работа с дебиторами и кредиторами направлена на увеличение притока наличных денег и опирается на гибкую ценовую политику. Система скидок за своевременную оплату наличными может способствовать сокращению дебиторской задолженности.

Управление денежными потоками, а именно оптимизация разницы между временем прихода и ухода денег, может:

- создать дополнительный буфер свободных денег на случай непредвиденных расходов;
- принести дополнительную прибыль.

Так, если через предприятие проходит \$100 000 каждую неделю, причем разница между временем ухода и прихода денег составляет 5 дней, то есть деньги уходят через 5 дней после прихода, то предприятие каждую неделю в течение 5 дней имеет \$100 000, которые может использовать для получения дополнительного дохода, например, за счет краткосрочных вложений.

Система маркетинга позволяет определять потребности рынка, а, следовательно, и производить только пользующуюся спросом продукцию. Анализ спроса позволяет проводить гибкую ценовую политику и ценовую дифференциацию.

Ценовая дифференциация — формирование нескольких вариантов цен, в зависимости от подсегмента рынка.

Примерами ценовой дифференциации могут быть предоставление товара в экономическом, базовом и подарочном вариантах, наценки за качество, срочность, особый сервис.

Гибкая ценовая политика позволяет для каждого подсегмента рынка назначать оптимальную цену. **Це-**

новая дифференциация позволяет предоставлять покупателем оптимальный для них набор качества, сервиса и роскоши.

Полнота реализации миссии позволяет получать дополнительный доход за счет получения синергетических эффектов при формировании портфеля продукции и услуг. Полнота реализации миссии достигается за счет предоставления сопутствующих услуг и продукции, например, кондитерская фабрика, расположенная в городе, может организовать при себе продажу своей продукции населению и кафе.

Проблема поиска партнеров

Проблема установления рабочих отношений с поставщиками, смежниками и потребителями (см. схему 24) является следующей по очередности проблемой после проблемы обеспечения способности платить по счетам.

При привлечении партнеров могут быть использованы две стратегии:

- поиска постоянных, надежных и проверенных партнеров;
- поиска партнеров, наиболее благоприятных при данной конъюнктуре рынка.

Первая стратегия позволяет экономить на транзакционных издержках по поиску и проверке надежности партнеров, в том числе на юридической проработке договоров, потерях от неисполнения партнерами своих обязательств, издержках по защите своих интересов в суде.

Вторая стратегия позволяет работать с партнером, предлагающим лучшие условия. Обратной стороной стратегии являются возможные потери в случае неисполнения партнерами своих обязательств.

Оптимальным вариантом может быть смешанная стратегия: проведение тендеров на поставку или закупку среди ограниченного круга надежных партнеров.

Вариантами закрепления партнеров могут быть различные виды интеграции:

- вертикальной и горизонтальной;
- мягкой и жесткой.

Политика привлечения партнеров строится на основе:

- экономического стимулирования работы по привлечению партнеров;
- экономических прав подразделений;
- интеграции.

Без достаточного экономического стимулирования работы по привлечению партнеров работники предприятия будут наблюдать за этой проблемой как сторонние наблюдатели. Экономические права подразделений позволят им самостоятельно заняться поиском партнеров, что существенно снижает стоимость упущенных возможностей.

Упущенная возможность — возможность, которая не была использована по какой-либо причине.

Стоимостью упущенной возможности является потерянный из-за отказа от реализации возможности доход.

Стоимость упущенных возможностей является ключевым фактором принятия решений в современном бизнесе, порой существенно более важным, чем прямые и накладные издержки. Так, купив участок земли рядом с автомагистралью, мы, принимая решение о строительстве бензоколонки, оцениваем не только и не столько прямые и косвенные издержки и доход, но и упущенный доход, который мы

могли бы получать, например, от строительства мотеля, супермаркета.

Интеграция позволяет закрепить отношения с партнерами, снизить риски, понести издержки вследствие:

- некорректного поведения партнеров;
- ухода старых и поиска новых партнеров.

Следует различать форму и тип интеграции.

Форма интеграции есть способ оформления отношений партнеров.

Тип интеграции — место, занимаемое партнерами по интеграции в производственный цикл.

Форма интеграции может быть мягкой и жесткой.

Жесткая форма интеграции предполагает оформление отношений в виде юридически обязывающего договора и может принимать форму холдинга, финансово-промышленной группы, концерна.

Преимуществом интеграции является возможность совместного решения общих проблем, то есть дележ «общественных» составляющих производимых продуктов. Недостатком является формальный отказ предприятий от части своих прав в пользу управляющей компании.

Общественная составляющая продукта (или издержек) характеризуется тем, что ее потребление (или возмещение) одним лицом ни в коей мере не уменьшает возможность ее потребления (возмещения) другим лицом. Примером общественной составляющей продукта является свет от электрической лампочки.

Мягкая форма интеграции предполагает согласование интересов без подписания юридически обязывающего договора и может принимать форму взаимного участия в прибылях, обмена пакетами акций.

В случае мягкой интеграции предприятия не могут каким-либо формальным путем жестко, например, через суд, повлиять на своих партнеров. Однако обмен

пакетами акций, взаимное участие в прибылях сближают интересы предприятий настолько, что во многом устраняется сама потребность в применении жестких формальных мер.

Вертикальной интеграцией является интеграция вдоль производственного процесса. Примером может быть интеграция производителя продукции с поставщиками.

Преимуществом вертикальной интеграции является приобретение постоянных и стабильных партнеров: потребителя для мукомольного комбината и поставщика для хлебопекарни. Недостатком является сложность смены партнера в случае предложения им неконкурентных условий.

Горизонтальной интеграцией является интеграция по параллельным технологическим процессам. Примером может быть интеграция заводов одной отрасли с целью совместного проведения маркетинговых исследований, НИОКР, управлением портфеля совокупного ассортимента, предоставления комплектных поставок, оказания услуг «под ключ».

Преимуществом горизонтальной интеграции является возможность следовать за конъюнктурой рынка: из одного и того же сырья производить продукцию, дающую большую норму прибыли. Недостатком может быть неэффективное использование (простой) оборудования по производству не пользующейся в данное время спросом продукции.

Формирование эффективного бизнеса

Проблема формирования эффективного бизнеса (см. схему 25) включает в себя как проблему эффективного использования уже имеющихся возможностей, так и проблему поиска новых возможностей.

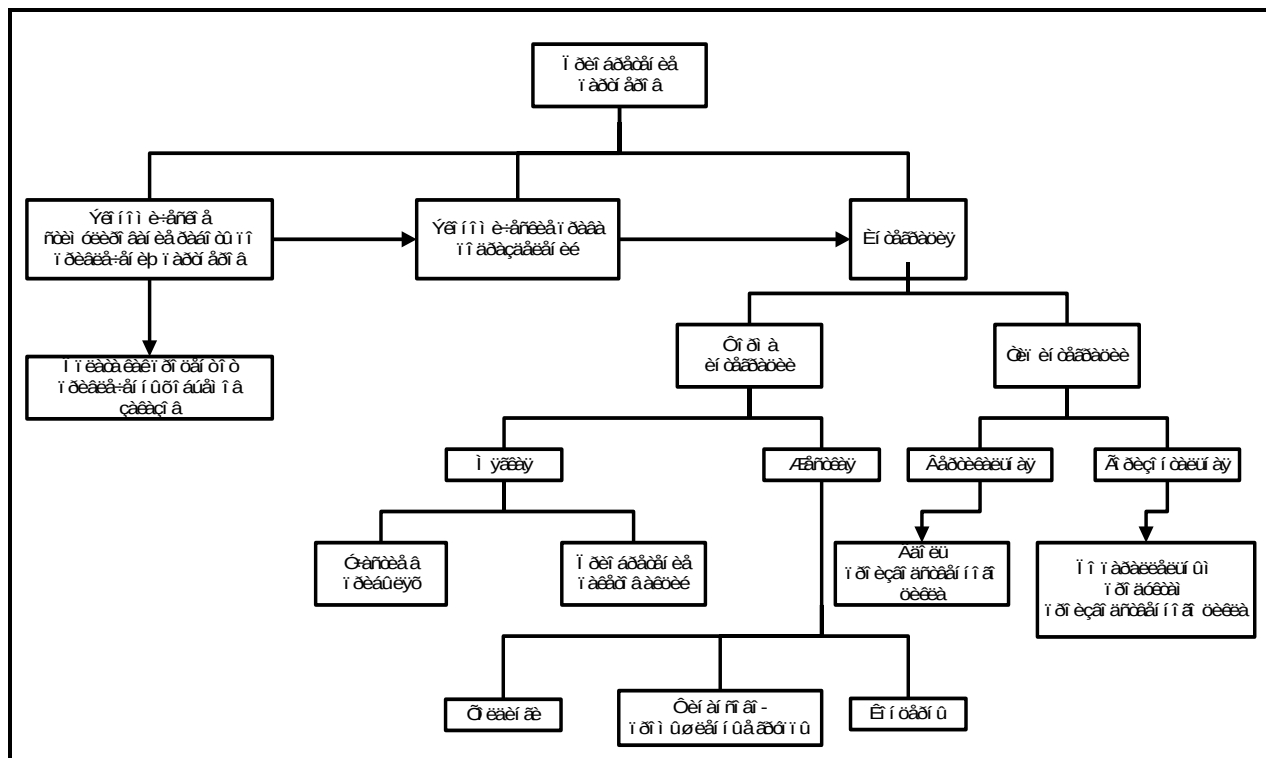


Схема 24. Приобретение партнеров

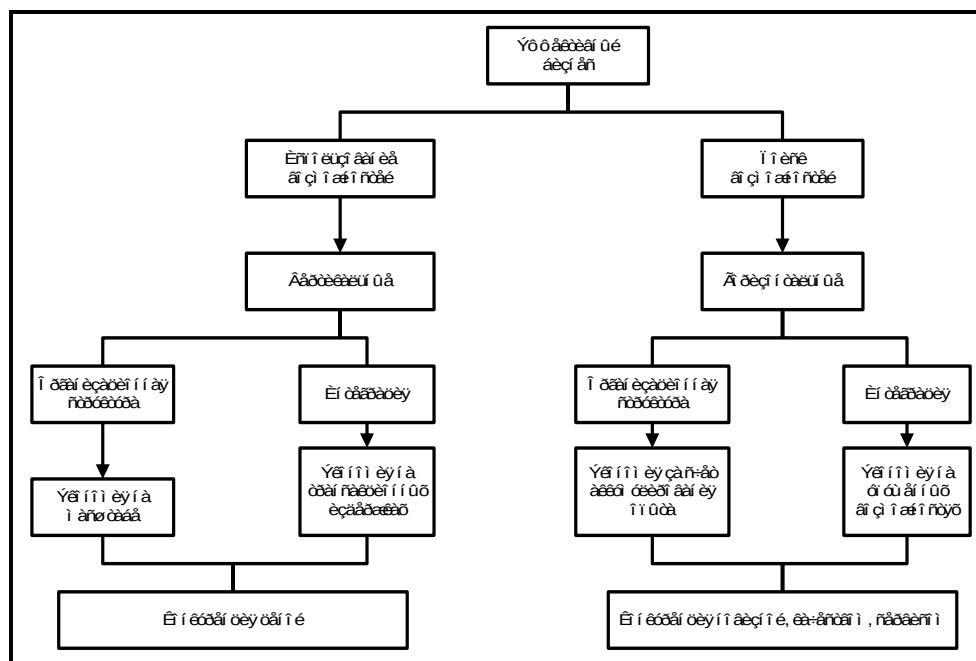


Схема 25. Формирование эффективного бизнеса

Эффективное использование возможностей

Проблема эффективного использования уже имеющихся возможностей решается при помощи рациональной организации производственного процесса. Меры по рациональной организации производственного процесса включают в себя использование:

- вертикальной организационной структуры;
- вертикальной интеграции;
- экономии на масштабе;
- планирования.

В творческих коллективах, решающих сложные творческие задачи, например, высадки первого человека на Луну или разработки совершенного нового наукоемкого вида продукции, полномочия сотрудника связаны не с его формальным статусом, а с компетенцией в том или ином вопросе. При решении сложных проблем в условиях динамично меняющейся среды, например, конъюнктуры рынка, оказывается невозможным закрепить за сотрудниками формальные статусы в зависимости от степени их компетенции. Дело в том, что при изменении ситуации меняется и важность проблем, а, следовательно, и их приоритеты. Формальный же статус сотрудников был бы связан с их компетентностью в различных проблемах. В результате изменение приоритетов должно было бы приводить и к изменению формальных статусов сотрудников.

Мы получили, что **вертикальная исполнительная вертикаль позволяет эффективно использовать ресурсы за счет хорошей регламентации деятельности, исключения дублирования функций. В то же время для работы со сложными проблемами в условиях неопределенной, быстро меняющейся обстановки необходимо опираться на горизонтальные связи и самоорганизацию.**

Эффективный поиск новых возможностей

Эффективное использование возможностей опирается на:

- горизонтальные организационные структуры;
- горизонтальную интеграцию;

- адаптацию к изменениям и поиск новых возможностей;
- конкуренцию качеством;
- аккумулирование опыта.

Горизонтальные организационные структуры позволяют организации обрабатывать большой объем информации путем вовлечения сотрудников в процесс формирования решений. За это приходится платить возможным дублированием функций, меньшей экономической эффективностью. В результате тип конкуренции смещается с конкуренции ценой на альтернативные типы конкуренции, основными из которых являются конкуренция качеством, новизной, сервисом.

Тип конкуренции — основной фактор конкурентной борьбы.

Типами конкуренции являются, например, конкуренция ценой, качеством или сервисом.

Конкуренция ценой рассчитана на наиболее чувствительных к цене покупателей и требует вертикальных организационной структуры и интеграции с целью экономии издержек. Конкуренция ценой обычно применяется при производстве однотипной продукции в больших масштабах, большей частью сырья, например, муки. В настоящее время конкуренция ценой наиболее подходит для рынков сырья и рынков конечной продукции слаборазвитых стран.

Конкуренция качеством и сервисом рассчитана на чувствительных к качеству покупателей. Этот тип конкуренции применяется на рынках науко- и технологически емкой продукции. На рынке продукции конечного потребления этот тип конкуренции характерен для технологически развитых стран с хорошей оплатой труда.

Горизонтальная интеграция позволяет переходить на тот или иной вид параллельной продукции в зависимости от конъюнктуры рынка.

Премия за новизну и качество компенсирует частичную потерю аккумулированного опыта при частом изменении конъюнктуры рынка новой наукоемкой продукции, а, следовательно, и ассортимента. В то время,

горизонтальный тип организационной структуры способствует обучению, а, следовательно, и накоплению аккумулированию опыта.

Проблема социальной вовлеченности служащих в производственный процесс

Проблема повышения эффективности производства находит свое продолжение в проблеме социальной вовлеченности служащих (см. схему 26). Современная наука об управлении [294] различает три типа интересов:

- рациональные;
- институциональные,
- политические.

Рациональные интересы — интересы всего предприятия в целом. Примерами рациональных интересов являются прибыль и ее норма, доля рынка, скорость роста.

Институциональные интересы — интересы отдельных подразделений предприятия.

В качестве примера институциональных интересов можно привести следующие интересы подразделений:

- увеличение своей доли в премиальном фонде;
- повышение своего престижа;
- занятие более приоритетной позиции.

Политические интересы — интересы отдельных влиятельных лиц и группировок предприятия.

Примерами политических интересов могут быть желание:

- сделать карьеру;
- получить премию;
- усилить роль своей группировки в организации;
- поехать в интересную командировку.

Все эти интересы не обязательно оказываются согласованными, особенно в тяжелых условиях экономического кризиса. Меры по социальной вовлеченности сотрудников в производственный процесс способствуют как согласованию интересов, так и развитию горизонтальных структур.

Горизонтальные структуры способны взять на себя часть проблем, которые не в состоянии решить слишком инертные и формальные вертикальные структуры. Например, неформальные кружки качества и другие

рабочие группы являются важными горизонтальными структурами японской системы менеджмента [160].

Таким образом, социальная вовлеченность служащих позволяет:

- вовлечь сотрудников в процесс производства;
- решить часть проблем, возникающих вследствие инертности и формальности вертикальных организационных структур;
- ускорить процесс аккумулирования опыта.

Существенную роль в формировании социальной вовлеченности сотрудников играют экономические права подразделений. Экономические права подразделений позволяют привязать компенсацию сотрудников к благосостоянию подразделений, а, следовательно, и к вкладу сотрудников в это благосостояние. Наиболее важным моментом такой привязки является наглядность: сотрудники большой фирмы могут перестать чувствовать, как выполнение их служебных обязанностей влияет на преуспевание фирмы и компенсацию. В случае же подразделения, вся эта связь ввиду существенно меньших масштабов, становится наглядной.

Социальная вовлеченность служащих делает фирму гораздо более устойчивой во время кризиса. В настоящее время существуют фирмы контрактного и семейного типа.

Фирма контрактного типа предполагает набор сотрудников на ограниченное время с оплатой согласно условиям контракта.

Фирма семейного типа предполагает пожизненный найм служащих с оплатой, зависящей от прибыльности фирмы. Контрактный тип фирмы наиболее характерен для США времен раннего капитализма и мелких фирм. Семейный тип характерен для крупных корпораций Японии. Также семейный тип фирмы находит все большее распространение среди крупных корпораций США. Например, IBM стремится проводить политику пожизненного найма.

Стратегия пожизненного найма делает служащих социально защищенными, позволяя им отдавать фирме больше времени и усилий. Также служащие начинают считать фирму своим вторым домом, переставая различать свои интересы и интересы фирмы.

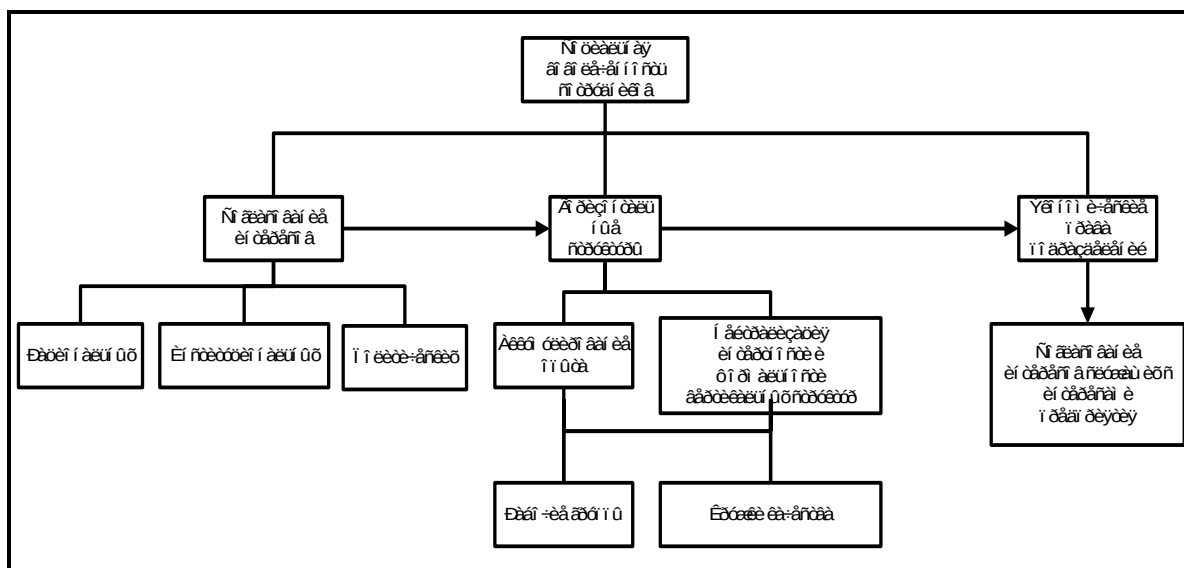


Схема 26. Социальная вовлеченность служащих

В России характерна моральная ответственность руководителей за своих сотрудников. В коллективе существенную роль играют неформальные взаимоотношения. Поэтому смещение акцентов в сторону семейного типа предприятия соответствует российскому менталитету.

Творческий характер труда

Проблемой следующего уровня является проблема обеспечения творческого характера труда (см. схему 27). По мере ужесточения конкуренции все большее и большее значение приобретают различные премии и монопольные ренты, которыми обладает предприятие.

Премия — дополнительный доход вследствие наличия некоторого конкурентного преимущества.

Монопольная рента — дополнительный доход вследствие наличия некоторого исключительного, монопольного положения.

Так предприятие, выпускающее товары повышенных качества и надежности, может поднять цену и получать дополнительную надбавку за качество — **премию за качество**. Предприятие, имеющее собственный источник дешевых ресурсов, имеет дополнительный доход вследствие их меньшей себестоимости.

Премия за качество — дополнительная надбавка к цене, вследствие повышенного качества товара.

Монопольные ренты, например, рента за власть, возникают вследствие распределения.

Премии формируются вследствие предприятия определенных усилий, например, премия за качество получается в результате усилий по выпуску новой, качественной, наукоемкой продукции.

Развитие рынка приводит к тому, что все виды монопольных рент начинают учитываться в цене. Премия за аккумулированный опыт, выражаемая в меньшей себестоимости продукции, становится одним из важнейших факторов конкуренции. Творческий характер труда служащих позволяет ускорить процесс накопления знаний и умений.

Неудовлетворенность сотрудников монотонным трудом приводит к текучести персонала, что отражается в увеличении:

- транзакционных издержек на поиск и подготовку новых кадров;
- потери накопленного аккумулированного опыта вместе с уходящим персоналом.

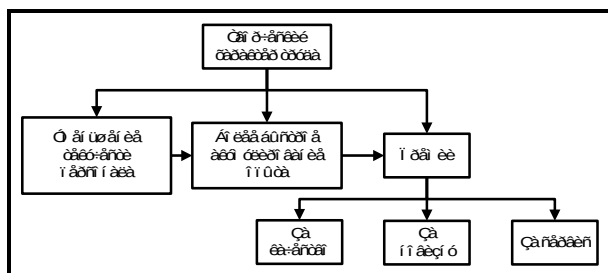


Схема 27. Творческий характер труда

Формирование полезных синергетических эффектов

Современное предприятие является сложной самоорганизующейся системой. Связано это с тем, что в условиях рыночной экономики предприятие должно предугадывать и следовать изменениям рыночной конъюнктуры. Невозможно охватить одним взглядом

большое современное предприятие. Остается проводить политику согласованного развития различных подсистем.

В настоящее время многие предприятия имеют клиентов как в государственном секторе, так и в частном. Ориентация на синергетические эффекты между выполнением госзаказа и удовлетворением рыночного спроса позволяет получить дополнительные конкурентные преимущества: меньшую себестоимость и лучшее качество продукции.

Выпуская смежные виды продукции, предприятие также может получать синергетические эффекты, например, за счет более быстрого аккумулирования знаний, опыта, использования одного и того же оборудования, одних и тех же каналов продвижения продукции на рынок.

Полнота реализации миссии

Решив проблему формирования полезных синергетических эффектов, предприятие оказывается перед проблемой обеспечения полноты реализации миссии.

Четкое понимание миссии позволяет формировать портфель ассортимента, стратегически дающий наиболее сильные и полезные длительные синергетические эффекты.

Формирование оптимального портфеля товаров и услуг происходит на основе анализа всех смежных видов продукции и услуг, которые может производить фирма. Оптимальный портфель ассортимента позволяет легко адаптироваться к колебаниям конъюнктуры рынка, сглаживать сезонные колебания, полностью использовать производственный потенциал.

Основные подходы к решению проблем

На основе произведенного анализа мы выявили семь основных типов проблем предприятия. Рассмотрим их подробнее.

Несоответствие вертикальной организационной структуры динамичной среде современного бизнеса

В настоящее время многие предприятия имеют жесткую вертикальную организационную структуру, доставшуюся по наследству от административной системы управления, принятой в плановой экономике СССР. В то же время быстрые изменения динамичной среды современного бизнеса и экономики переходного периода требуют от организации (см. схему 28).

- способности оперативно принимать решения,
- аккумулировать опыт,
- согласовывать интересы сотрудников с интересами организации.

Вертикальная организационная структура ввиду своей инерционности и формальности оказывается не в состоянии оперативно и адекватно эти требования удовлетворять самостоятельно.

В то же время ломка сложившейся вертикальной структуры управления также не является оптимальным решением, так как приводит к потере аккумулированного опыта, выражающегося в меньших издержках, отработанных производственных связях, регламентах управления.

Меры по решению проблем

Мерами по решению проблемы могут быть:

- делегирование компетенции;

- поощрение горизонтальных структур, в том числе рабочих групп, кружков качества;
- введение системы управления проектами;
- использование стимулирующей оплаты труда;
- предоставление экономических прав подразделениям.

Делегирование компетенции

В вертикальной организационной структуре правом принятия решений обладает только очень ограниченный круг руководителей верхнего эшелона. В то же время **динамичная, неопределенная, сложная среда требует обработки огромного количества не всегда полностью формализуемой информации.** Передача по инстанциям возможна только для формализуемой информации, которая при этом задерживается во времени и искажается.

Выходом из создавшегося информационного тупика является делегирование полномочий с целью принятия решений на местах, что позволяет если и не решить, то существенно облегчить проблему. Делегирование полномочий должно опираться на разграничение компетенции и правовую среду, например, устав и правила предприятия. Правовая среда и разграничение компетенции позволяют ввести ответственность, в том числе материальную, за принятые решения. Делегирование полномочий без разграничения компетенции и ответственности имеет все шансы не работать.

Поощрение горизонтальных структур

Поощрение развития горизонтальных структур позволяет, не ломая существующие вертикальные структуры, получать преимущества горизонтальных структур. Горизонтальные организационные структуры должны быть ориентированы как на нейтрализацию недостатков вертикальных структур, так и на получение дополнительных преимуществ.

В качестве примеров горизонтальных структур можно назвать рабочие группы, кружки качества, профессиональные ассоциации.

Горизонтальные структуры могут существенно ускорить процесс аккумулирования опыта, способствовать

росту молодых перспективных руководителей, нейтрализовать недостатки вертикальных структур.

Матричная, или проектная структура

Матричная, или проектная структура (см. схему 29) позволяет совместить преимущества вертикальной и организационной структур. По этой причине системы управления проектами получают широкое распространение на западе.

Матричная организационная структура позволяет проводить минимизацию как прямых издержек, так и упущенной выгоды. Минимизация прямых издержек достигается за счет функциональных подразделений, а минимизация упущенной выгоды — за счет проектной структуры. Руководитель проекта обеспечивает координацию и эффективное взаимодействие функциональных различных подразделений, что может быть затруднительным в рамках чисто вертикальной организационной структуры.

Введение проектной организации должно опираться на поддержку высшего руководства. При этом функциональные менеджеры отвечают за функциональное качество работ и бюджет подразделений. Проектный менеджер отвечает за составление и выполнение расписания, общий бюджет, координацию.

Ввиду жестких временных рамок в последнее время все большее распространение получает параллельный инжиниринг (concurrent engineering).

При параллельном инжиниринге процессы планирования, проектирования и производства распараллеливаются в максимальной степени, что приводит к смещению работ к началу проекта, а следовательно, и сокращению сроков выполнения проекта.

Параллельный инжиниринг предполагает дополнительный риск, поскольку последующие стадии проекта начинаются до окончания выполнения предыдущих. В результате изменения на предыдущих стадиях могут привести к переделкам на последующих стадиях. Например, начало работ до окончания разработки спецификации может привести к переделкам вследствие изменения спецификации.

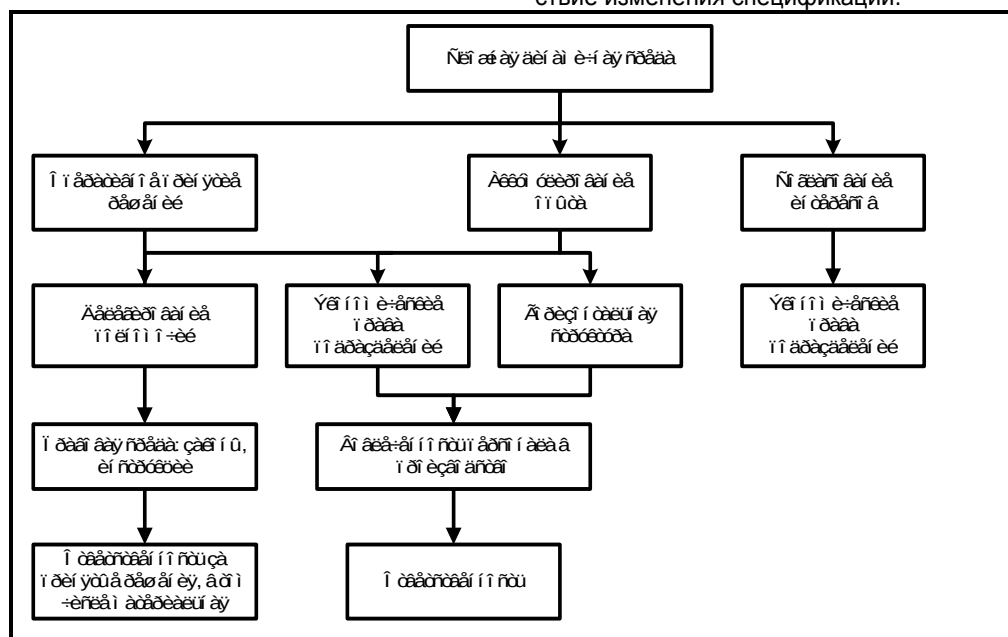


Схема 28. Требования динамичной среды

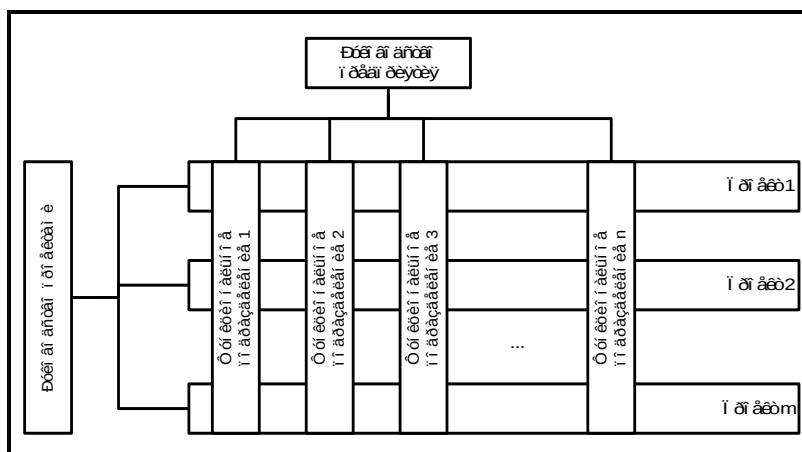


Схема 29. Матричная, или проектная, структура

Тем не менее, современный бизнес охотно идет на этот риск, поскольку он окупается сокращением временных сроков. Необходимо вспомнить, что все проекты финансируются капиталом: собственным и заемным. Капитал имеет свою стоимость.

Стоимость собственного капитала — норма прибыли, которую он приносит.

Стоимость заемного капитала — выплачиваемые проценты.

Сокращение сроков выполнения проектов приводит к уменьшению суммарной стоимости капитала, в частности к уменьшению выплат по заемному капиталу. Также сокращение сроков приводит к более раннему получению прибыли от проекта.

Экономические права подразделений

В настоящее время существенная часть сотрудников предприятий не заинтересована в принесении дополнительных заказов на предприятия, так как не видит связи между своим вкладом и принесенными на предприятия заказами. Предоставление же экономических прав подразделениям заставляет их заняться активным поиском потребителей в целях получения дополнительного дохода.

В условиях динамичного рынка согласование с начальством условий договоров может привести к потере оперативности переговоров, а следовательно, и потере заказчиков.

Анализ стратегии

Анализ стратегии предприятия (см. схему 18) состоит из анализа:

- видения,
- целей,
- критериев,
- задач,
- средств,
- факторов риска и форс-мажора,
- мер по нейтрализации воздействия факторов риска и форс-мажора.

Видение дает возможность рассмотреть картину в целом, понять, какие изменения происходят в экономике, какое место в этих изменениях занимает предприятие.

Желаемое место предприятия в будущей конъюнктуре рынка находит свое оформление в целях. Цели же должны иметь четкие, не допускающие двусмысленного толкования критерии их достижения. Особенно важно, чтобы

начальники и подчиненные не могли по-разному понимать и трактовать цели и критерии.

Достижение целей разбивается на задачи достижения определенных подцелей в заданных временных рамках и ресурсных ограничениях. Для выполнения задач требуются средства. Важно понять, какие средства имеются в наличии, какие отсутствуют. Следует проанализировать меры по приобретению отсутствующих средств.

Любая стратегия может быть подвергнута воздействию факторов риска и форс-мажора. Необходимо проанализировать источники возникновения этих факторов, а также меры по нейтрализации их воздействия.

Меры по нейтрализации воздействия факторов не обязательно должны быть мерами по нейтрализации самих факторов. Например, страхование дома от пожара есть мера по нейтрализации потерь вследствие пожара. Помещение фотоаппарата в водонепроницаемый корпус есть мера по нейтрализации фактора воздействия дождя.

3.9. Перепроектирование предприятия

В ряде случаев возникает потребность в перепроектировании организации.

Предъявляемые одновременно к организации требования стабильности и адаптивности не противоречат друг другу. В самом деле, **слишком “жесткая” организация, не имеющая гибкости, не является стабильной: она оказывается “хрупкой”, не выдерживающей слишком быстрых и сильных изменений среды. Стабильными являются фирмы, адаптирующиеся под меняющиеся требования рынка, под новые условия и ситуации.**

Основными подходами к перепроектированию организационных структур являются (см. схему 30):

- уменьшение числа уровней руководства;
- ориентация всех служб на удовлетворение спроса рынка и нужд производства;
- увеличение интенсивности использования:
 - профессионалов;
 - оборудования.

Уменьшение числа уровней руководства достигается за счет:

- подготовки персонала;
- делегирования полномочий и ответственности;

- использования распределенных интеллектуальных информационных систем поддержки формирования решений;
- расширения диапазона управления.

Подготовка персонала позволяет руководителям делегировать сотрудникам полномочия и ответственность. Делегирование же полномочий и ответственности снимает с менеджеров часть их нагрузки, позволяя расширить диапазон управления.

Диапазон управления — количество подразделений, сотрудников и функций под непосредственным руководством менеджера.

Использование распределенных систем поддержки формирования решений освобождает менеджеров от выполнения части рутинных операций, что также позволяет расширить диапазон управления.

При перепроектировании структур особое внимание следует обратить на:

- интересы и силы, способствующие централизации;
- факторы централизации:
 - психологическая зависимость;
 - высшее руководство;
 - прямые, плохо поддающиеся адаптации связи;
- использование кадров и профессионалов, становящихся невостребованными:
 - переподготовка;
 - перевод на другие участки;
 - увольнение;
 - отправка на пенсию;
- источники средств, необходимые для финансирования перепроектирования;
- переход на новую систему контроля:
 - ориентация на клиентов, заслушивание их жалоб;
 - ответственность;
 - общие ценности;
- неизбежные беспорядок и избыточность при переводе подразделений на работу с клиентами.

Перепроектирование организационных структур, включающее в себя смену их архетипа, должно модифицировать все имеющие отношение к архетипу элементы. Интересы и силы, способствующие централизации, препятствуют смене архетипа минимизации издержек на архетип минимизации упущенной выгоды.

Факторы централизации способствуют сохранению архетипа вертикальной организационной структуры. Поэтому устранение или ослабление этих факторов необходимо при трансформации вертикальной организационной структуры в органическую.

Перепроектирование может привести к высвобождению части сотрудников. Во избежание роста социальной напряженности следует принять меры по их переподготовке и использованию на других участках работы. При невозможности их использования на других участках необходимо:

- смягчить массовые сокращения при помощи плановых выходов сотрудников на пенсию;
- помочь сокращаемым сотрудникам в поиске новых мест работы.

Основные приемы перепроектирования:

- проведение последовательной политики;
- подчеркивание важности экспериментирования;
- слушание;
- обучение методу проб и ошибок;
- тестирование;
- провалы;
- корректирующие действия;
- высокая оценка быстрых горизонтальных усилий и действий;

- раскрытие моментов общности и фокусировка усилий, перенесение на них акцентов внимания;
- следование пожеланиям клиентов;
- стимулирование склонности к изменениям;
- объяснение преимуществ обращения лицом к проблемам.

Обращение лицом к проблемам позволяет заранее выявить их:

- источники;
- каналы распространения;
- места воздействия;
- эффект воздействия.

Выявление позволяет вовремя принять нейтрализующие меры.

Способность перепроектировать напрямую зависит от умения управлять процессом постановки под вопрос всех существующих правил. Сила желание провести эту процедуру и определяет склонность к перепроектированию.

Реинжиниринг — радикальное перепроектирование организации с целью улучшения издержек, качества, сервиса и времени. **Реинжиниринг проводят не с целью проведения поверхностных изменений или улучшения работы существующих механизмов, а с целью избавления от всего устаревшего.** Обычно реинжиниринг, в условиях эффективного западного хозяйствования, приводит к улучшению эффективности на 10 — 20%, хотя это улучшение может достигать и до 70% [285]. В условиях неэффективного управления предприятиями эффективность реинжиниринга должна возрасти на порядок. **Проведение реинжиниринга с целью оздоровления предприятия может привести к массовым увольнениям вследствие закрытия убыточных подразделений.**

Проведение перепроектирования может опираться на теорию ТПК (техника, политика, культура) [285], которая заключается в вычленении в организации трех подсистем (см. схему 31):

- технической;
- политической;
- культурной.

Техническая подсистема включает в себя системы производства и контроля, политическая — системы замены персонала и реструктуризации; культурная — коммуникацию и межличностные отношения. **Реструктуризация только одной системы, без учета взаимосвязей с остальными подсистемами, может привести к серьезным нарушениям в работе фирмы.** Например, попытка ограничиться проведением трансформации только технической системы при внедрении инноваций грозит вызвать к жизни серьезные политические и социальные проблемы. Персонал может даже начать саботировать внедрение новой техники.

Организация, как открытая система, подвержена влиянию сил:

- экономических;
- политических;
- культурных.

Организация интегрирует техническую, политическую и культурную подсистемы в единое целое. На каждую подсистему влияют свои силы. Техническая подсистема решает проблемы производства продукции. К числу таких проблем относится распределение материально-финансовых, технических и социальных ресурсов для эффективного удовлетворения рыночного спроса.

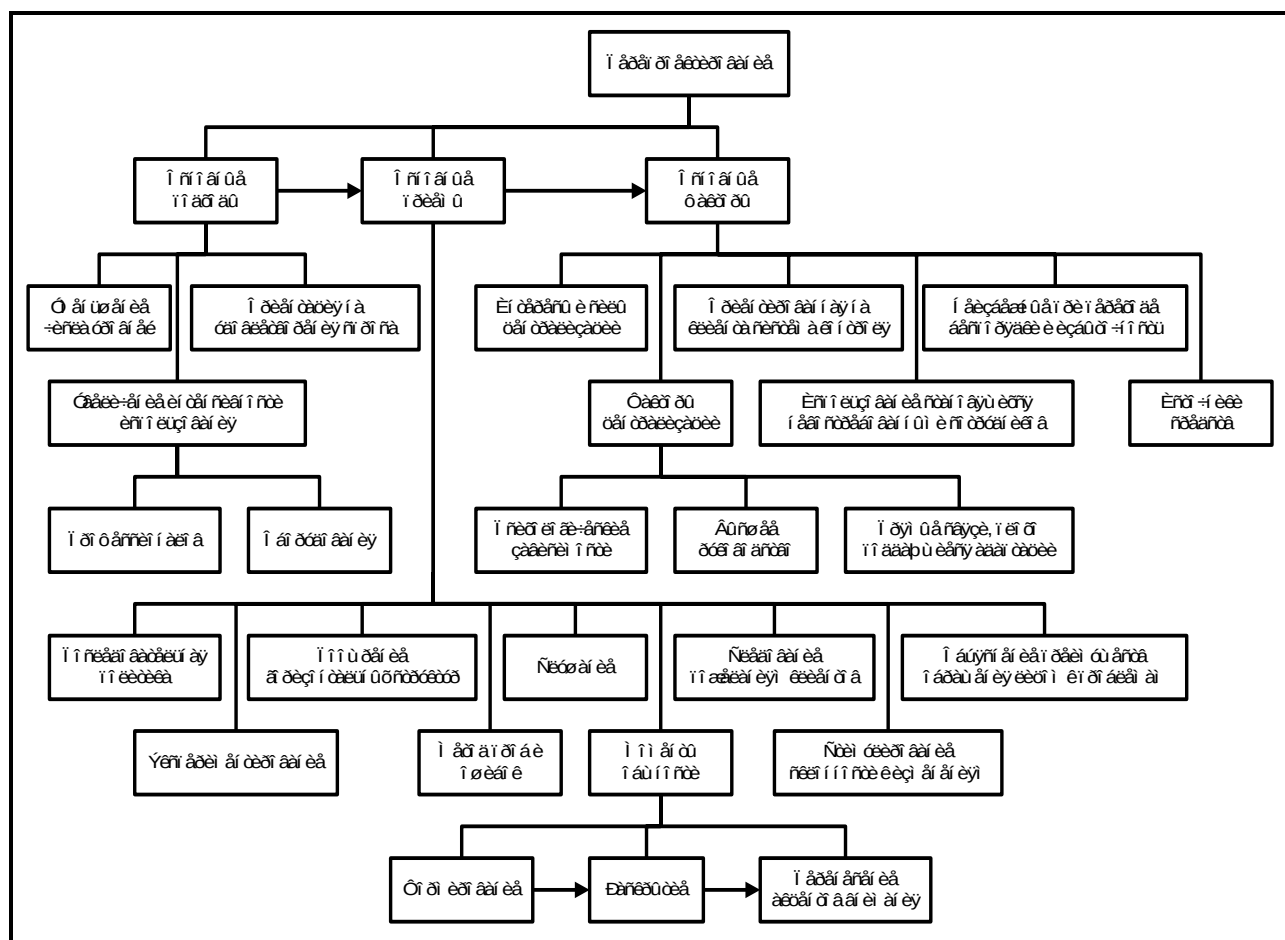


Схема 30. Подходы и приемы перепроектирования

Также техническая подсистема выполняет:

- анализ среды и организации;
- формирование миссии и стратегии;
- формирование целей;
- определение степени:
 - дифференциации;
 - интеграции;
- подстройка организационной структуры под стратегию;
- подстройка персонала под функции;
- формирование критериев исполнения;
- измерение выхода;
- подбор и продвижение персонала.

Политическая система занимается:

- определением ключевых для формирования миссии и стратегии должностей;
- управлением поведения влияющих на формирование миссии и стратегии групп;
- распределением полномочий;
- распределением ресурсов;
- планированием:
 - бюджета;
 - структуры распределения полномочий;
- формированием баланса полномочий между группами и должностями;
- управлением системами:
 - оценки;
 - вознаграждения;
 - повышения по службе.

Культурная система ответственна за:

- ценности:

- верования, мифы, кредо;
- принятие ценностей персоналом;
- преследуемые цели;
- историю успехов и достижений;
- управление влиянием ценностей и политики на миссию и стратегию;
- формирование благоприятной для миссии и стратегии культуры;
- формирование стиля управления и его адаптацию к организационной структуре;
- формирование субкультур, способствующих успешному выполнению должностных функций;
- интеграцию субкультур в культуру организации;
- подбор персонала, формирующего и развивающего культуру организации.

Управление процессом реорганизации во многом заключается в поддержании равновесия и согласованности взаимодействия между этими 3-мя подсистемами.

Под влиянием экономических, политических и культурных сил складываются (см. табл. 1):

- миссия и стратегия организации;
- организационная структура;
- практика управления трудовыми ресурсами.

Техническая, политическая и культурная подсистемы предприятия не являются неизменными: они подвержены флуктуациям, или циклам. Периодическая каждая подсистема, или какая-нибудь их комбинация, становится разбалансированной. Возникает потребность в проведении корректирующих действий.

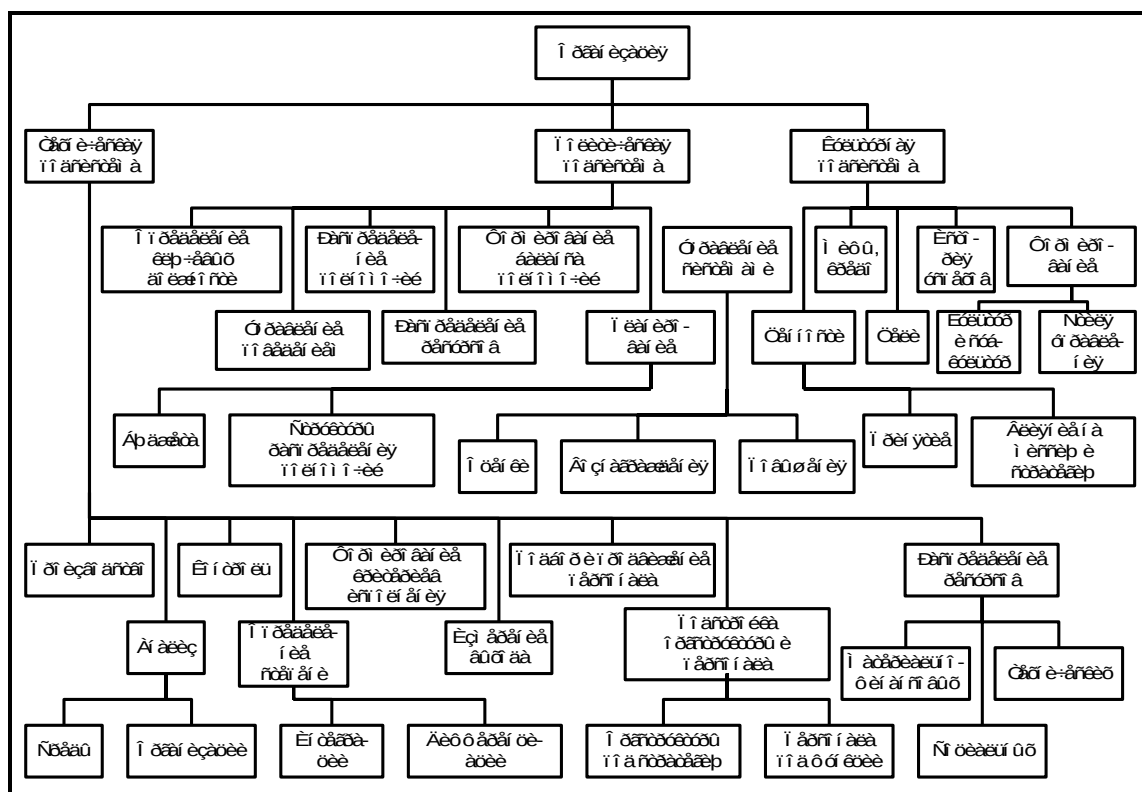


Схема 31. Техническая, политическая и культурная подсистемы

Корректирующие действия могут в себя включать:

- явную или неявную самокоррекцию;
- изменение миссии или стратегии организации;
- реструктуризацию;
- модификацию работы системы управления персоналом.

Потребность в корректирующих действиях максимальна во время наибольшей разбалансировки подсистем. **Техническая подсистема отвечает за производство, политическая — за баланс сил; культурная — за общие ценности. Каждая подсистема имеет свою внутреннюю логику и законы.**

Достижения научно-технического прогресса вызывают разбалансировку технической системы, а также потребность в корректирующих действиях — инновациях. Разбалансировка технической системы вызывает разбалансировку политической и культурной подсистем. Разбалансировка политической системы может закончиться забастовкой, культурной — требованиями разнообразить труд и сделать его более интересным. Корректировка дисбаланса разных подсистем требует различных подходов.

Взаимодействие технической, политической и культурной подсистем с миссией и стратегией, структурой, управлением персоналом образует 9 комбинаций (см. табл. 1). При трансформации фирмы эти 9 клеток следует перепроектировать.

Координация усилий является обязательной составляющей проведения изменений. Для координации усилий, а также для воодушевления коллектива необходимо сформировать видение, описывающее, как могут быть получены желаемые результаты. Видение должно быть глобальным, доступным пониманию и наглядным. Распространение видения среди сотрудников делает его средством координации. Поддержива-

ние динамичной атмосферы не позволяет “похоронить” перемены до окончания трансформации.

В целом можно сказать, что процесс трансформации состоит из следующих этапов:

- инициации;
- диагностики;
- формирования программы;
- реализации программы;
- оценки результатов.

Процесс диагностики должен охватывать:

- организацию:
 - стратегию;
 - структуру;
 - систему оплаты;
- окружающую среду:
 - динамизм;
 - сложность;
- интересы основных собственников;
- управление:
 - умения, навыки, опыт, know-how;
 - управленческие проблемы и узкие места;
- коллектив:
 - процесс формирования решений;
 - ориентацию;
 - потенциал.

Программы реструктуризации затрагивают:

- организационную культуру;
- выбор направления;
- формирование команд;
- стратегию и структуру;
- систему оплаты и стимулирования.

В настоящее время установлены пять основных причин возникновения застоя и спада на фирме [288]:

- ошибка в диагностировании ситуации;
- ориентация на развитие функциональной иерархической структуры, а не на удовлетворение потребностей рынка;
- жесткость культуры;

- акцент на инновации;
- акцент на администрирование;
- акцент на снижение издержек;
- самодовольство:
 - сопротивление критике;
 - сопротивление переменам;
 - обилие консессусов и компромиссов;
- увеличение численности функциональных подразделений;
- длительные процедуры согласования и планирования.

Таблица 1

**СТРАТЕГИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ НА ОСНОВЕ
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СПОСОБНОСТИ К
САМООРГАНИЗАЦИИ: ОБЛАСТИ И ИНСТРУМЕНТЫ**

Области управления	Инструменты управления		
	Миссия и стратегия	Структура организации	Управление персоналом
Техническая система	Анализ окружающей среды Анализ организации Формирование миссии и определение необходимых для ее выполнения ресурсов	Дифференциация Интеграция Подстройка структуры под стратегию	Подстройка персонала под функции Формирование критериев исполнения Измерение выхода Подбор и продвижение персонала
Политическая система	Определение ключевых для формирования миссии и стратегии должностей Управление поведением групп, которые влияют на формирование стратегии Управление процессами самоорганизации	Распределение полномочий Формирование баланса полномочий между группами и должностями Использование процессов самоорганизации для формирования инициативных групп с последующим оформлением их в команды	Управление политикой повышения Концепция управления системой вознаграждения Управление политикой оценки Управление процессом формирования инициативных групп и команд
Культурная система	Управление влиянием ценностей и общей политики на миссию и стратегию Формирование культуры, благоприятной для миссии и стратегии Ориентация на процессы самоорганизации (инициативные группы и команды)	Формирование стиля управления и его адаптация к структуре Формирование субкультур, которые способствуют исполнению должностных функций Интеграция субкультур в культуру организации Поощрение командного стиля работы	Отбор персонала, влияющего на формирование и развитие культуры организации Формирование инициативной группы, занимающейся управлением корпоративной культурой. Последующее оформление этой группы в команду

Застой и кризис в организации имеет следующие симптомы:

- раздутость штата;
- терпимость к некомпетентности;

- утяжеление административных процедур;
- рост полномочий персонала функциональных подразделений;
- приоритет формы над содержанием;
- отсутствие ясных и четких целей, рекомендаций;
- уклонение от конфликтов и конфликтных ситуаций;
- неэффективная коммуникация;
- устаревшая организационная структура.

Проведение трансформации происходит в три этапа:

- размораживания структуры;
- проведения собственно реорганизации;
- замораживания структуры.

На стадии размораживания происходит:

- признание и распознавание стоящих перед организацией проблем;
- оценка степени чувствительности организации к возникшей ситуации;
- формирование системы проверки результатов предлагаемой деятельности с целью уклонения от возможных негативных последствий;
- распознавание эффектов воздействия организационных проблем на результаты деятельности центров стратегической активности.

На стадии собственно реорганизации проводятся все необходимые изменения.

На стадии замораживания проводятся:

- фиксирование организации;
- оценка полученных результатов.

В более подробной классификации реорганизация включает в себя:

- диагностику;
- формирование стратегии реорганизации;
- качественные этапы;
- стратегии переходов между этапами;
- оценки культуры и структуры;
- формирование целей новой культуры и структуры;
- формирование и внедрение программы трансформации;
- стабилизацию.

4. ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЕГО СПОСОБНОСТИ К САМООРГАНИЗАЦИИ

Общая модель

Как уже обсуждалось в разделах 1-3, предприятие потребляет ресурсы R (вектор $(R_1, \dots, R_i, \dots, R_m)$) и производит продукты x (вектор $(x_1, \dots, x_n)$). При этом I -е подразделение предприятия, $I=1, \dots, L$, выпускает продукцию $x(I)$, $x(I)=\{x_{ij}|j \in J\}$, управляет своими параметрами $y^{(I)}$ и участвует в переговорах по поводу формирования общих параметров z . При формировании собственных решений и при участии в переговорах I -е подразделение учитывает ценность будущих возможностей. Конечная цель функционирования I -го подразделения и всего предприятия в целом заключается в извлечении прибыли (выручки за вычетом издержек).

При использовании способности предприятия к самоорганизации центр тяжести в деятельности директора перемещается на управление «правилами взаимодействия», а также на их поддержание. Управляя «правилами взаимодействия», директорат направляет процессы самоорганизации предприятия в нужное русло.

Прибыль $\Pi^{(l)}(x^{(l)}, y^{(l)}, y^{(-l)}, z)$ подразделения l , $l=1, \dots, L$ описывается формулой:

$$\Pi^{(l)}(x^{(l)}, y^{(l)}, y^{(-l)}, z) = \sum_{j \in J_l} (B_j(x_j, y^{(l)}, y^{(-l)}, z) - C_j(x_j, y^{(l)}, y^{(-l)}, z)) - C^{(l)}(x^{(l)}, y^{(l)}, y^{(-l)}, z) \quad (1)$$

где $x^{(l)}$ — объемы продаж подразделения l по его ассортименту J_l : $x^{(l)} = \{x_j | j \in J_l\}$;

Π_l — прибыль от продажи продукта j в объеме x_j ;

$y^{(l)}$ — параметры, управляемые подразделением l ;

$y^{(-l)}$ — параметры, управляемые другими подразделениями;

z — общие параметры;

$B_j(x_j, y^{(l)}, y^{(-l)}, z)$ — выручка от продажи продукта j в объеме x_j при управляемых параметрах $y^{(l)}$ подразделения l , управляемых параметрах $y^{(-l)}$ других подразделений; общих параметрах z ;

$C_j(x_j, y^{(l)}, y^{(-l)}, z)$ — издержки производства продукта j в объеме x_j при управляемых параметрах $y^{(l)}$ подразделения l , управляемых параметрах $y^{(-l)}$ других подразделений; общих параметрах z ;

$C^{(l)}(x^{(l)}, y^{(l)}, y^{(-l)}, z)$ — издержки собственно подразделения l при производстве объема $x^{(l)}$, управляемых параметрах $y^{(l)}$ подразделения l , управляемых параметрах $y^{(-l)}$ других подразделений; общих параметрах z .

Совокупная прибыль $\Pi(x, y, z)$ предприятия состоит из прибыли подразделений за вычетом общезаводских издержек $C(x, y, z)$:

$$\Pi(x, y, z) = \sum_{l=1}^L (\Pi^{(l)}(x^{(l)}, y^{(l)}, y^{(-l)}, z) - C(x, y, z)), \quad (2)$$

где $C(x, y, z)$ — издержки собственно завода при объеме продаж x , управляемых подразделениями раздельно параметрах y , управляемых подразделениями сообща параметрах z .

Прибыль по продуктам, а также прибыль подразделений и предприятия в целом зависит от разницы между выручкой и издержками. Эту разницу для подразделения l можно описать при помощи его производственной функции:

$$\Pi^{(l)}(t) = \{f^{(l)}(k^{(l)}(t)) | x^{(l)}(t), y^{(l)}(t), y^{(-l)}(t), z(t)\} - \delta_k^{(l)}(t) - w_k^{(l)}(t) - r_k^{(l)}(t) L^{(l)}(t), \quad (3)$$

где $f^{(l)}(k^{(l)}(t)) | x^{(l)}(t), y^{(l)}(t), y^{(-l)}(t), z(t)$ — производственная функция, при условии удельной фондовооруженности труда в подразделении l в момент времени t объема $k^{(l)}(t)$, производства объема $x^{(l)}(t)$, выборе подразделением l параметров $y^{(l)}(t)$, выборе другими подразделениями параметров $y^{(-l)}(t)$, и при общих параметрах $z(t)$;

$L^{(l)}(t)$ — численность подразделения l в момент времени t ;

w — заработная плата сотрудников;

r_k — средняя стоимость капитала подразделения;

δ — скорость амортизации капитала подразделения l .

Удельная фондовооруженность труда $k^{(l)}(t)$ — параметр, управляемый подразделением l , то есть компонента вектора $y^{(l)}$. Однако этот параметр выделен отдельно ввиду его важности для динамики прибыли.

Часть γ прибыли идет на развитие фондовооруженности. Таким образом, мы получаем динамическое уравнение для фондовооруженности, а следовательно, и для прибыли.

$$k^{(l)}(t+1) = \{f^{(l)}(k^{(l)}(t)) | x^{(l)}(t), y^{(l)}(t), y^{(-l)}(t), z(t)\} - w - r_k k^{(l)}(t) \chi + k^{(l)}(t) (1 - \delta) \frac{L^{(l)}(t)}{L^{(l)}(t+1)}, \quad (4)$$

где χ — доля прибыли, идущей на увеличение фондовооруженности.

Уравнения (1)-(2) описывают статические аспекты прибыли, то есть ее взаимосвязь с выручкой и издержками. Уравнения (3)-(4) — динамические аспекты прибыли, то есть ее зависимость от политики обновления и развития производственных фондов.

На производство продуктов и потребление ресурсов существуют ограничения:

$$\underline{x} \leq x \leq \bar{x};$$

$$\underline{R} \leq R \leq \bar{R}.$$

На основе этой общей модели получаются 5 моделей:

- децентрализованного формирования ассортимента;
- координации деятельности подразделений;
- координации деятельности подразделений в нестационарных режимах;
- регламентации переговоров по поводу общезаводских переменных;
- оценки стоимости будущих возможностей.

Начнем с модели, описывающей децентрализованное формирование портфеля ассортимента.

4.1. Модель децентрализованного формирования ассортимента

Управление экономическими системами в условиях переходной экономики и, следовательно, постоянно меняющихся состояний внешней среды требует обработки огромного количества информации. В то же время быстрота протекающих изменений, неточность и неполнота имеющейся информации далеко не всегда позволяют надеяться не только на экономическую эффективность, но даже и на принципиальную возможность обработки массива информации, необходимого для прямого управления объектом.

В то же время экономические объекты и среда могут иметь легкодоступные прямому наблюдателю различные качественные состояния. Также экономические объекты могут обладать способностями к самоорганизации. Поэтому представляется перспективным подход к управлению экономическими объектами через распознавание, анализ, прогнозирование и управление процессами самоорганизации.

Постановка задачи

Пусть x — вектор продуктов, R — вектор ресурсов. Мы имеем аддитивную функцию полезности $u(x)$:

$$u(x, \alpha) = \sum_{j=1}^n \alpha_j u_j(x_j) \rightarrow \max, \quad (5)$$

и аддитивные ограничения по ресурсам $g(x)$:

$$g(x) = \sum_{j=1}^n g^{(j)}(x_j, \beta^{(j)}) \leq R, \quad (6)$$

$$x \in Q, \quad (7)$$

где $j, j=1, \dots, n$, — индекс продукта;

R — вектор ресурсов,

$$R = (R_1, \dots, R_m),$$

$i, i=1, \dots, m$, — индекс ресурса;

$u_j(x_j)$ — строго вогнутая монотонно возрастающая функция полезности производства j -го продукта x_j ;

$u(x, \alpha)$ — функция полезности "потребительской корзины" j -х продуктов,

α_j — вес j -го продукта в “потребительской корзине” j -х продуктов,

$$\alpha_j \geq 0;$$

$g^{(j)}(x_j, \beta^{(j)})$ — векторная строго выпуклая функция потребления ресурсов при производстве j -го продукта x_j ;

$\beta^{(j)}$ — вектор параметров j -й технологии,

$$\beta^{(j)} \in B^{(j)},$$

$B^{(j)}$ — выпуклые множества, $j=1, \dots, n$;

Q — выпуклое множество.

Различные виды функций полезности и способы работы с ними описаны, например, в [52, 53].

Если специально не оговорено обратное, то, по умолчанию, мы будем считать веса α_j постоянными и равными 1:

$$\alpha_j \equiv 1.$$

Мы предполагаем, что j -й продукт произведен по j -й технологии, и наоборот, конечным результатом работы j -й технологии является j -й продукт. Ввиду взаимно однозначного соответствия между продуктами и технологиями будем использовать понятия j -й технологии и j -го продукта попеременно, в зависимости от того, о чем идет речь: собственно о продукте или о характеристиках его производственного процесса.

Технологии производства j -х продуктов мы будем предполагать зависящими от некоторых векторов параметров $\beta^{(j)}$ из допустимых областей параметров $B^{(j)}$. Изменение этих параметров приводит к изменению характеристик j -х технологий, в частности к изменению их ресурсоемкости, их прямых и накладных, фиксированных и переменных издержек. Под изменением технологий будем понимать их изменение вследствие изменений параметров $\beta^{(j)}$. Если специально не оговаривается обратное, предполагается, что параметры технологий неизменны: $\beta^{(j)} = \text{const}$.

Пусть $x^{(*)}$ — решение задачи (5), (6), (7), а $u(x)$ меряется как потребительская корзина материальных благ. Рассмотрим векторы p ,

$$p_i = \frac{\partial u(x)}{\partial x_i}, \quad (8)$$

и w ,

$$w_i = \frac{\partial u(x)}{\partial R_i}. \quad (9)$$

В этом случае вектор p оказывается вектором цен на продукты, а вектор w — вектором цен на ресурсы. Действительно, в точке $x^{(*)}$ поверхность постоянного уровня

$$u(x) = u(x^{(*)}) = \text{const}$$

функции полезности $u(x)$ касается поверхности постоянного уровня

$$g(x) = g(x^{(*)}) = \text{const}$$

функции потребления ресурсов. Поэтому гиперплоскость

$$(p, x) = (p, x^{(*)}) = \text{const}$$

является множеством эквивалентных обменов продуктами. Множество эквивалентных обменов — обменов, не меняющих функцию полезности в первом приближении, — описывается уравнением:

$$\sum_{j=1}^n p_j \Delta x_j + \sum_{i=1}^m w_i \Delta R_i = 0, \quad (10)$$

где

$$\Delta x_j = x_j - x_j^{(*)},$$

ΔR_i — малые изменения объема выделенных ресурсов.

По построению, вариации Δx_j и ΔR_i , удовлетворяющие (10), не меняют значений функции полезности.

Если функция полезности измеряется с точностью до постоянного множителя по отношению к деньгам, например, в виде потребительской корзины, или иных натуральных показателей, то векторы p и w оказываются пропорциональными ценам на продукты и ресурсы. В этом случае имеет смысл рассматривать относительные, или нормированные цены $\bar{p}$ и $\bar{w}$:

$$\bar{p}_j = \frac{p_j}{\sum_{k=1}^n p_k},$$

$$\bar{w}_i = \frac{w_i}{\sum_{l=1}^m p_l}.$$

Нас интересуют механизмы возникновения самоорганизации системы (5), (6), (7). Эти механизмы мы будем искать через изучение локальной геометрии поверхности решения $x^{(*)}$ задачи (5), (6), (7). Также нас интересуют механизмы самоорганизации на основе изменения параметров j -х технологий — параметров $\beta^{(j)}$ функций $g^{(j)}$ и коэффициентов важности продуктов в совокупной “потребительской корзине” продуктов — весов α_j функции полезности $u(x, \alpha)$.

Качественный анализ

Попробуем провести качественный (грубый анализ) локальной геометрии в окрестности решения задачи (5), (6), (7).

Определение 1. Оптимальные траектории по i -му ресурсу.

Определим оптимальные траектории по i -му ресурсу как траектории решения задачи (5), (6), (7) $x^{(*)}(R_i)$, потребления ресурсов $R^{(*)}(R_i)$, цен $p^{(*)}(R_i)$, цен на ресурсы $w^{(*)}(R_i)$.

Ввиду строгой выпуклости $g(x)$ удельные коэффициенты потребления i -х ресурсов j -ми технологиями положительны. Поэтому функция $R^{(*)}(R_i)$ меняется от 0 при

$$R_i = 0$$

до $+\infty$ при

$$R_i \rightarrow +\infty.$$

Определение 2. Остродефицитный ресурс.

Будем называть i -й ресурс остродефицитным, если все остальные ресурсы имеются в избытке:

$$(R^{(*)}(R_i)) < R_i, \quad i \neq i.$$

Определение 3. Избыточный ресурс.

Будем называть i -й ресурс избыточным, если он не может быть потреблен полностью из-за ограничений по остальным ресурсам:

$$(R^{(*)}(R_i)) < R_i.$$

Определение 4. Нормальный ресурс.

Будем называть i -й ресурс нормальным, если он не является ни остродефицитным, ни избыточным.

Теорема 1. О трех режимах наличия i -го ресурса.

Пусть мы имеем систему (5), (6), (7). Рассмотрим изменение i -го ресурса — компоненты R_i вектора R —

оставляющее фиксированными другие ресурсы — компоненты $R_i, i \neq j$ вектора R .

Тогда существуют три режима:

- избытка ресурса R_i ,
- острого дефицита ресурса R_i ,
- нормального объема ресурсов R_i .

При этом уменьшение объема имеющегося ресурса R_i в режиме избытка ресурсов не приводит к каким-либо изменениям.

Тогда уменьшение объема имеющегося в режиме острого дефицита ресурса R_i приводит к

- монотонному падению объема всех видов продукции,
- росту абсолютных цен на ресурсы и продукты,
- нулевым ценам на остальные ресурсы,
- одинаковости относительных цен на продукты при условии неизменных маржинальных ресурсоемкостей j -х продуктов по i -му ресурсу.

Уменьшение объема имеющегося ресурса R_i в нормальном, среднем режиме имеющегося объема ресурсов приводит к:

- уменьшению агрегированного объема продуктов,
- замещению ресурсоемких продуктов ресурсосберегающими продуктами,
- росту абсолютной и относительной цены на ресурс,
- росту агрегированных цен,
- росту относительных цен на ресурсоемкие продукты и падению относительных цен на ресурсосберегающие продукты.

Доказательство теоремы 1.

Объем имеющихся остальных i -х, $i \neq j$, ресурсов ограничен объемами R_i . Пусть

$$R_i^{(max)} = \argmax\{R_i | R_i \geq 0, R^{(*)}(R_i) \leq R\}.$$

Тогда увеличение объема ресурса R_i сверх $R_i^{(max)}$

перестает приносить системе какой-либо полезный эффект ввиду сдерживания системы имеющимися объемами других j -х ресурсов. Избыток i -го ресурса приводит к нулевой цене на i -й ресурс.

Пусть теперь

$$R_i^{(min)} = \sup\{R_i | R_i \geq 0, (R^{(*)}(R_i))_i < R_i, i \neq j\}.$$

Мы видим, что при

$$R_i < R_i^{(min)}$$

все остальные i -е, $i \neq j$, ресурсы имеются в избытке.

Из

$$R > 0$$

и

$$R^{(*)}(0) = 0$$

следует

$$R_i^{(min)} > 0.$$

Поэтому существует режим острого дефицита ресурса i , при котором все остальные ресурсы находятся в избытке и имеют нулевую цену.

Строгая вогнутость функции полезности u приводит к росту абсолютных цен на продукты при падении R_i .

Распишем Лагранжиан задачи (5), (6), (7):

$$L(x, \lambda) = u(x) - (\lambda, g(x) - R), \lambda \geq 0.$$

Максимизируя его по x и минимизируя по λ , ввиду избытка остальных, не i -х ресурсов, получаем:

$$\frac{\partial u}{\partial x_j} = \sum_{i=1}^m \lambda_i \frac{\partial g_i^{(j)}(x_j)}{\partial x_j}, \lambda_i > 0.$$

Цена j -го продукта определяется выражением:

$$p_j = \frac{\partial u_j}{\partial x_j}.$$

Поэтому

$$\frac{p_{j_1}}{p_{j_2}} = \frac{\frac{\partial g_i^{(j_1)}(x)}{\partial x_{j_1}}}{\frac{\partial g_i^{(j_2)}(x)}{\partial x_{j_2}}} = \text{const}$$

при условии неизменных маржинальных ресурсоемкостей j -х продуктов по i -му ресурсу.

Рассмотрим теперь средний режим, при котором

$$R_i^{(min)} < R_i < R_i^{(max)}.$$

Увеличение объема i -го ресурса есть дополнительная возможность, которая при выполняющихся условиях

$$1) R_i^{(*)} = R_i,$$

$$2) \text{ строгой вогнутости } u \text{ по } x \text{ и}$$

$$3) \text{ монотонного роста } u \text{ по } x$$

приводит к росту агрегированного выпуска продукции.

Ввиду строгой вогнутости u уменьшение R_i приводит к росту агрегированных цен как на продукты, так и на i -й ресурс.

Рассмотрим теперь малое уменьшение i -го ресурса в размере ΔR_i ,

$$\Delta R_i < 0.$$

Его последствие состоит из двух следующих этапов.

1) На первом этапе произойдет уменьшение объемов выпусков всех продуктов на величины $\frac{\Delta R_i}{\frac{\partial g_i(x)}{\partial x_j}}$.

Однако такое уменьшение выпуска всех без исключения продуктов приведет к образованию свободных i -ых, $i \neq j$, ресурсов.

2) При нахождении в нормальном режиме единственной возможностью потребления системой i -ых, $i \neq j$, ресурсов есть дополнительное сокращение производства ресурсоемких по i -му ресурсу продуктов и замещение их ресурсосберегающими по i -му ресурсу продуктами. Таким образом второй этап состоит в замещении ресурсоемких по i -му ресурсу продуктов ресурсосберегающими по i -му ресурсу продуктами.

Замещение ресурсоемких продуктов менее ресурсоемкими ввиду строгой вогнутости и монотонного роста функции полезности приводит к росту относительных цен на ресурсоемкие продукты и падению относительных цен на ресурсосберегающие продукты.

Теорема 1 доказана.

Рассмотрим теперь изменение маржинального потребления i -го ресурса j -й технологией.

Определение 5. Сверхэффективная технология.

Сверхэффективная технология обладает пренебрежимо малыми по сравнению с остальными, нормальными технологиями удельными коэффициентами потребления ресурсов.

Определение 6. Чрезвычайно отсталая технология.

Чрезвычайно отсталая технология обладает неизмеримо большими по сравнению с другими, нормальными технологиями удельными коэффициентами потребления ресурсов.

Определение 7. Средняя или нормальная технология.

Средняя или нормальная технология обладает наиболее распространенными удельными коэффициентами потребления ресурсов.

Утверждение 1. Изменение маржинальной ресурсоемкости технологии.

Пусть i -й ресурс не является ни избыточным, ни остродефицитным.

Тогда эффект от изменения маржинальной ресурсоемкости j -й технологии по i -му ресурсу на $\frac{\Delta \partial g_i^{(j)}}{\partial x_j}$ состоит из двух этапов:

1) образования излишка или дефицита i -го типа ресурса на величину $x_j \frac{\Delta \partial g_i^{(j)}}{\partial x_j}$;

2) замещения ресурсоемких по i -му типу ресурса технологий ресурсосберегающими по i -му типу ресурсов технологиями при

$$\frac{\Delta \partial g_i^{(j)}}{\partial x_j} > 0$$

и замещения ресурсоемких по i -м, $i \neq j$, типам ресурсов технологий ресурсосберегающими по i -м, $i \neq j$, типам ресурсов технологиями при

$$\frac{\Delta \partial g_i^{(j)}}{\partial x_j} < 0.$$

Доказательство утверждения 1. $-x_j \frac{\Delta \partial g_i^{(j)}}{\partial x_j}$ есть

1) величина высвобождающегося i -го ресурса при

$$\frac{\Delta \partial g_i^{(j)}}{\partial x_j} < 0$$

и

2) величина образующегося дефицита i -го ресурса при

$$\frac{\Delta \partial g_i^{(j)}}{\partial x_j} > 0.$$

По условию i -й ресурс не является ни избыточным, ни остродефицитным, поэтому

$$R^{(i)}(R_i) = R,$$

то есть все ресурсы потребляются полностью. Если маржинальная ресурсоемкость j -го продукта по i -му ресурсу уменьшилась, то возникший избыток i -го ресурса может быть потреблен только за счет увеличения веса менее ресурсоемких по остальным типам ресурсов технологий.

Если маржинальная ресурсоемкость j -й технологии по i -му типу ресурсов увеличилась, то возникший дефицит i -го ресурса может быть покрыт только за счет замещения ресурсоемких по i -му виду ресурсов технологий менее ресурсоемкими по i -му виду ресурсов. Утверждение 1 доказано.

Теорема 2. Типы технологий.

Пусть у нас число технологий равно числу типов ресурсов и i -й ресурс не является ни избыточным, ни остродефицитным. Пусть также

$$\left\| \frac{\partial g^{(k)}}{\partial x_k} \right\| = 1$$

для всех технологий — условие нормировки¹, необходимое для работы с относительными ресурсоемкостями. Тогда увеличение маржинальной ресурсоемкости j -й технологии по i -му ресурсу приводит к:

- сокращению производства j -го типа продуктов, если j -я технология является самой ресурсоемкой по i -му ресурсу;
- росту объема производства j -го типа продуктов, если j -я технология является наименее ресурсоемкой по i -му ресурсу.

Теорема 2 говорит, что если мы проводим классификацию производств по типу потребляемых ресурсов, то рост удельной маржинальной ресурсоемкости j -ой технологии по i -му ресурсу (или, согласно утверждению 1, дефицит i -го ресурса) приводит к сокращению производства j -го продукта, если j -я технология — самая ресурсоемкая по i -му ресурсу, и росту производства j -го продукта, если j -я технология — наименее ресурсоемкая по i -му ресурсу.

В случае, если типов производств больше, чем типов ресурсов, то верно лишь общее правило — агрегированное производство ресурсоемких продуктов будет уменьшаться, а агрегированное производство ресурсосэкономящих продуктов будет расти.

Доказательство теоремы 2. Увеличение $\frac{\partial g_i^{(j)}}{\partial x_j}$ эквивалентно уменьшению имеющегося в распоряжении системы i -го ресурса на величину $-x_j \Delta \frac{\partial g_i^{(j)}}{\partial x_j}$, где

$\Delta \frac{\partial g_i^{(j)}}{\partial x_j}$ есть увеличение маржинального потребления

i -го ресурса j -ой технологией,

$$\Delta \frac{\partial g_i^{(j)}}{\partial x_j} > 0.$$

Рассмотрим вектор рассогласованности ресурсов — ΔR :

$$\Delta R = R - R^{(i)}(R_i).$$

В нашем случае сразу после увеличения маржинальной ресурсоемкости j -й технологии

$$(\Delta R)_i = -x_j \Delta \frac{\partial g_i^{(j)}}{\partial x_j} < 0, (\Delta R)_i \neq 0, i \neq j.$$

Ввиду нормальности i -го ресурса мы должны иметь $R^{(i)}(R_i) = R$,

где R — ограничение по ресурсам.

Следовательно, существуют такие Δx_k , что $x^{(i)} + \Delta x$ есть решение задачи (5), (6), (7) и

$$\sum_{k=1}^n \Delta x_k \frac{\partial g_i^{(k)}}{\partial x_k} = \Delta R.$$

¹ Это условие является чисто математическим условием, ни в коей мере не затрагивающим экономическую суть дела. В самом деле, меняя для каждого k единицу измерения x_k , мы без труда выполняем условие нормировки.

Перейдем в пространство ресурсов. Вектор ΔR направлен вдоль $-e_i$, где e_i — единичный i -й орт. Рассмотрим конус, натянутый на вектора $\Delta x_k \frac{\partial g_i^{(k)}}{\partial x_k}$. Для принадлежности $-e_i$ этому конусу существенны лишь знаки Δx_k , которые говорят, будет ли выпуск k -го продукта расти (знак '+') или уменьшаться (знак '-').

Если j -ая технология самая ресурсоемкая по i -му виду продукта, то вектор $\frac{\partial g_i^{(j)}}{\partial x_j}$ будет наиболее близким к $-e_i$. Поэтому конус, множество векторов $\Delta x_k \frac{\partial g_i^{(k)}}{\partial x_k}$, формирующих содержащий $-e_i$ конус, должно содержать вектор $\Delta x_j \frac{\partial g_i^{(j)}}{\partial x_j}$ с положительным Δx_j .

Аналогично, если

$$\frac{\partial g_i^{(j)}}{\partial x_j} < 0,$$

то вектор

$$\Delta R > 0$$

и направлен вдоль e_i . Пусть j -я технология есть самая ресурсоемкая по i -му ресурсу. Рассматривая множество векторов $\Delta x_k \frac{\partial g_i^{(k)}}{\partial x_k}$, формирующий содержащий e_i конус, получаем, что $\Delta x_j > 0$.

Теорема 2 доказана.

Следствие 1.

При некотором положительном значении $\frac{\partial g_i^{(j)}}{\partial x_j}$ производство j -го продукта достигает максимума.

Доказательство следствия 6. Согласно теореме Error! Not a valid link. x_j возрастает по $\frac{\partial g_i^{(j)}}{\partial x_j}$ при ма-

лых $\frac{\partial g_i^{(j)}}{\partial x_j}$ и уменьшается по $\frac{\partial g_i^{(j)}}{\partial x_j}$ при больших

$\frac{\partial g_i^{(j)}}{\partial x_j}$. Следствие 6 доказано.

Разложим функцию $g(x)$ в ряд Тейлора в окрестности 0:

$$g(x) = \sum_{t=0}^{+\infty} h^{(t)}(x),$$

где функции $h^{(t)}$ — многочлены t -го порядка от x .

Гипотеза 1. О прямых и накладных расходах.

Прямым расходам соответствуют члены первого и нулевого порядка функции $g(x)$.

Накладным расходам соответствуют члены второго и более высоких порядков.

Члены нулевого порядка соответствуют фиксированным издержкам, первого порядка — переменным издержкам. Члены второго и следующих порядков могут, например, соответствовать издержкам на координацию производственной деятельности.

Гипотеза 2. О взаимосвязи прямых и накладных расходов.

Уменьшение прямых затрат — коэффициентов многочленов $h^{(1)}$ и $h^{(2)}$ — на $r\%$ приводит к увеличению накладных расходов — коэффициентов многочленов $h^{(t)}$, $t \geq 2$, на $r\%$.

Теорема 3. О прямых и накладных расходах.

При ненулевых прямых и накладных расходах для каждого объема производства j -й технологии существует минимизирующее потребления i -го ресурса соотношение между прямыми и накладными расходами.

Существует такое соотношение между прямыми и накладными расходами по потреблению i -го ресурса, при котором объем производства x_j максимален, а цена p_j — минимальная.

Если выполнены условия теоремы 2 и j -я технология является наименее ресурсоемкой по i -му ресурсу, то:

а) при условиях идеальной конкуренции будут существовать два типа j -х технологий с преимущественно прямыми и преимущественно накладными расходами;

б) цели j -го производителя — максимизация u_j — и цели системы — максимизация u — оказываются согласованными.

Доказательство теоремы 3.

1) Рассмотрим потребление i -го ресурса j -й технологией:

$$g_i^{(j)}(\xi, x) = \xi(h_i^{(j,0)}(x) + h_i^{(j,1)}(x)) + \frac{\sum_{t=2}^{+\infty} h_i^{(j,t)}(x)}{\xi}, \quad \xi > 0. \quad (11)$$

Функция $g_i^{(j)}(x, x)$ достигает своего минимума по x

при

$$\xi = \sqrt{\frac{\sum_{t=2}^{+\infty} h_i^{(j,t)}(x)}{h_i^{(j,0)}(x) + h_i^{(j,1)}(x)}}.$$

2) Коэффициенты многочленов $h^{(j,t)}(x)$ возрастают

до бесконечности при

$$x \rightarrow 0+ \quad (t \geq 2)$$

и при

$$x \rightarrow +\infty \quad (t=1,2).$$

Следовательно, при

$$x \rightarrow 0+$$

и при

$$x \rightarrow +\infty;$$

$$x_j \rightarrow 0+,$$

имея максимум посередине.

3) Уменьшение потребления i -го ресурса j -й технологией приводит к появлению свободного i -го ресурса. Согласно теореме 2, при этом будет уменьшаться объем производства наименее ресурсоемкого по i -му ресурсу продукта, то есть — j -го продукта. Следовательно, максимальный объем производства j -го продукта будет при двух различных x из (11).

Ввиду вогнутости u_j цена p_j достигает своего минимума при максимальном объеме производства x_j . Ввиду идеальности конкуренции цена p_j должна быть минимально возможной, а следовательно, x_j должен быть максимально возможным, что обеспечивается

при двух соотношениях $x_i^{(j,1)}$ и $x_i^{(j,2)}$, обеспечивающих

преимущественную минимизацию прямых и накладных расходов соответственно.

Для j -го производителя оптимальными будут соотношения $x_i^{(j,1)}$ и $x_i^{(j,2)}$, обеспечивающие максимальный объем производства x_i , а следовательно, и максимальную полезность (например, прибыль) $u_j(x_i)$. В то же время для некоторого $x_i^{(j,*)}$,

$$x_i^{(j,1)} < x_i^{(j,2)},$$

j -я технология будет потреблять минимальный объем i -го ресурса, который не является излишним —

$$\frac{\partial u}{\partial R_i} > 0.$$

Поэтому системе выгодно соотношение $x_i^{(j,*)}$, которое предоставленный самому себе производитель не будет принимать вследствие

$$u_j(x_i^{(j,*)}) < u_j(x_i^{(j,1)}) = u_j(x_i^{(j,2)}).$$

Теорема 3 доказана.

Рассмотрим функции полезности

$$u(x, \alpha) = \sum_{j=1}^n \alpha_j u_j(x_j), \quad (12)$$

$$\sum_{j=1}^n \alpha_j = 1,$$

$$\alpha_j \geq 0,$$

и

$$u^{(*)}(\alpha) = u(x^{(*)}, \alpha),$$

где $x^{(*)}$ — решение задачи (5), (6), (7).

Теорема 1. О фокусировке.

1) Функция $u^{(*)}(\alpha)$ — выпуклая по α .

2) Если

$$u_j(0) = 0$$

для всех j , то минимум функции $u^{(*)}(\alpha)$ достигается для некоторого

$$\alpha > 0.$$

3) Если система развивается, монотонно увеличивая $u^{(*)}(\alpha)$ по α , то придет в состояние, в котором одна из компонент вектора α будет равна 1, а остальные — нулю.

Доказательство теоремы 4.

По построению

$$u^{(*)}(\alpha + \Delta\alpha) \geq u^{(*)}(\alpha) + \sum_{j=1}^n \Delta\alpha_j \frac{u^{(*)}(\alpha)}{\alpha_j}.$$

Если

$$u_j > u_k,$$

то, увеличивая α_j на $\Delta\alpha_j$ и уменьшая α_k на $\Delta\alpha_k$, мы увеличиваем $u^{(*)}(\alpha)$ не менее, чем на $\Delta\alpha_j(u_j - u_k)$.

Если в точке минимума $u^{(*)}(\alpha)$ по α

$$\alpha_j = 0,$$

то, увеличивая α_j на бесконечно малую величину за счет остальных α_k , мы уменьшаем $u^{(*)}(\alpha)$.

Теорема 4 доказана.

Теорема 4 говорит, что при прочих равных условиях система будет иметь тенденцию к концентрации на одном виде продукта. Действительно, в условиях

определенности выгодно выпускать продукт с наибольшей рентабельностью.

Режимы самоорганизации

В зависимости от конкретных условий самоорганизация системы может осуществляться следующими путями:

- каждый из элементов максимизирует свою функцию полезности $u_j(x)$;
- система максимизирует коллективную функцию полезности $u(x)$;
- минимизируется цена на продукты — $p_j(x)$;
- минимизируется цена на ресурсы.

Первый режим достигается при условии независимости действий производителей j -х технологий. Второй режим может достигаться как при административном управлении, так и при помощи управления, основанного на дотациях и налогах. Третий режим — при включении системы в идеально конкурентную среду, которая, вследствие конкуренции, будет минимизировать цены на продукты. Четвертый режим — при идеальном рынке ресурсов: чем больше разница между маржинальным продуктом и удельной стоимостью ресурса, тем выше прибыль производителя.

Утверждение 2. Об убывающей маржинальной эффективности ресурсов.

Если i -й ресурс не является избыточным, то $\frac{\partial w_i}{\partial R_i} < 0$.

Доказательство утверждения 2. Нам нужно доказать, что u есть вогнутая функция по R . Если ни один из ресурсов не является избыточным, то

$$\frac{\partial g_i^{(j)}}{\partial x_j} \Delta x = \Delta R,$$

где $(\frac{\partial g_i^{(j)}}{\partial x_j})$ — матрица из элементов $\frac{\partial g_i^{(j)}}{\partial x_j}$,

Δx — малое приращение вектора x ,

ΔR — малое приращение вектора R .

Пусть при приращении ΔR ,

$$\Delta R \geq 0,$$

для $j, j \in J_+, x_j > 0$,

для $j, j \in J_0, \Delta x_j = 0$,

для $j, j \in J_-, x_j < 0$.

Функции $g^{(j)}(x_j)$ выпуклые и неотрицательные. По-

этому $\frac{\partial g_i^{(j)}}{\partial x_j}$ есть неотрицательные монотонно возрастающие по x_j функции.

Изменение функции полезности Δu при приращении ресурса ΔR можно разложить на сумму $\Delta u_j, j \in J_+$ за вычетом $\Delta u_j, j \in J_-$. Ввиду монотонного возрастания по x_j

положительных $\frac{\partial g_i^{(j)}}{\partial x_j}$ и вогнутости u_j мы имеем во-

гнутость $u(R)$: вогнутость $\sum_{j \in J_+} \Delta u_j(\Delta R)$ и вогнутость -

$\sum_{j \in J_-} |\Delta u_j(\Delta R)|$. Утверждение 2 доказано.

Теорема 5. О согласованности режимов.

1) При условии равновесных цен на ресурсы и продукты, максимизации каждым элементом $u_j(x_j) - (w, g^{(j)}(x_j))$ по x_j , максимум коллективной функции полезности $u(x) - (w, g(x))$ по x достигается при независимой деятельности производителей j -ых продуктов.

2) Пусть производители j -х товаров меняют параметры своих технологий β^j . Тогда режимы максимизации u^j и минимизации p_j неразличимы.

3) Пусть выполняются условия теоремы 2, и производители j -х продуктов могут менять параметры j -х технологий β^j , влияющие на цену наиболее ресурсоемкого для них ресурса $i(j)$, например, путем уменьшения удельного потребления ресурса. Тогда режимы максимизации u_j , u , минимизации p_j , минимизации $w_{i(j)}$ совпадают.

Доказательство теоремы 5.

1) следует из аддитивности функций u и g .

2) следует из монотонного возрастания и вогнутости $u_j(x_j)$ по x_j .

3) Ввиду вогнутости функций u_j и утверждения 2 понижение цены $w_{i(j)}$ эквивалентно добавке $i(j)$ -го ресурса. По теореме 2 это должно привести к увеличению x_j , а следовательно, увеличению u_j и понижению p_j . Добавка $i(j)$ -го ресурса приводит к увеличению u . Теорема 5 доказана.

В общем случае при зависимости системы от параметров β^j , доступных изменению производителями j -х технологий, все 4 режима самоорганизации могут различаться.

Постановка эксперимента

Для проведения эксперимента возьмем задачу (5), (6), (7) в следующем виде:

$$u(x) = \ln(x_1) + \ln(x_2) + \ln(x_3) \rightarrow \max, \quad (13)$$

$$g_1(x_1) = (10x_1 + 0.02x_1^2, 5x_1 + 0.01x_1^2), \quad (14)$$

$$g_2(x_2) = (5x_2 + 0.008x_2^2, 3x_2 + 0.005x_2^2), \quad (15)$$

$$g_3(x_3) = (4x_3 + 0.006x_3^2, 6x_3 + 0.01x_3^2), \quad (16)$$

$$g_1(x_1) + g_2(x_2) + g_3(x_3) \leq (100, 70), \quad (17)$$

$$x \geq 0. \quad (18)$$

(13) представляет простейшую производственную функцию типа Кобба-Дугласа, (14) -(16) описывают технологии с точностью до членов второго порядка.

Предприятие выпускает продукцию для трех рынков, каждый из которых имеет одинаковые приоритеты: выражение (13) при дифференцировании и делении на $x_1 x_2 x_3$ дает:

$$\frac{dx_1}{x_1} + \frac{dx_2}{x_2} + \frac{dx_3}{x_3} = 0.$$

Продукция каждого рынка требует для своего производства ресурса двух видов труда и капитала. Причем ресурсы потребляются не только в виде прямых издержек, что отражено линейным по объему производства членом, но и в виде накладных расходов. Объемы накладных расходов растут пропорционально квадрату объема производства.

Предприятие хочет развивать все свои три рынка сбыта, но испытывает ограничения по объемам трудовых и финансовых ресурсов (ограничение (17)). Применяя усилия по совершенствованию технологий, оно в состоянии менять:

- ресурсоемкость технологий по производству продуктов;
- соотношение между прямыми и накладными расходами.

При проведении численного эксперимента мы смотрим, как меняется выработка продуктов x , цены на продукты p , цены на ресурсы w при изменении ресурсных ограничений R ; технологий-коэффициентов первого порядка в g^j , коэффициентов второго поряд-

ка в g^j и совместного изменения коэффициентов первого и второго порядка в g^j .

В последнем случае коэффициенты первого и второго порядка меняются в противоположные стороны. Так, уменьшение коэффициента первого порядка на 10% приводит к увеличению коэффициента второго порядка на 10%. Связано это с тем, что введение новой ресурсосберегающей технологии может увеличить накладные расходы.

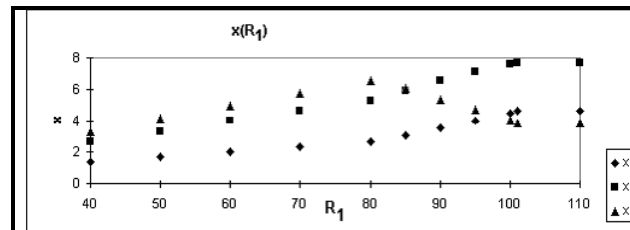


Рис. 3. $x(R_1)$

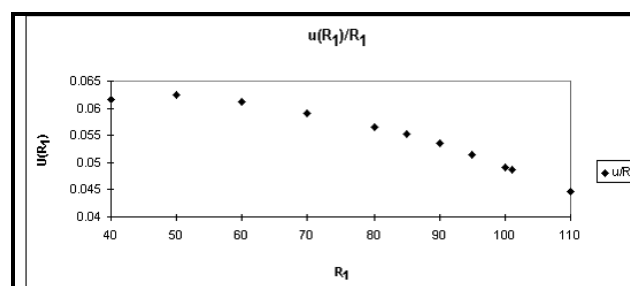


Рис. 4. $\frac{u(R_1)}{R_1}$

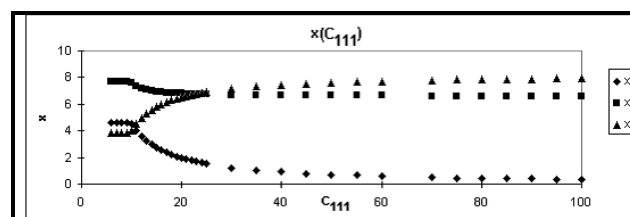


Рис. 5. $x(C_{111})$

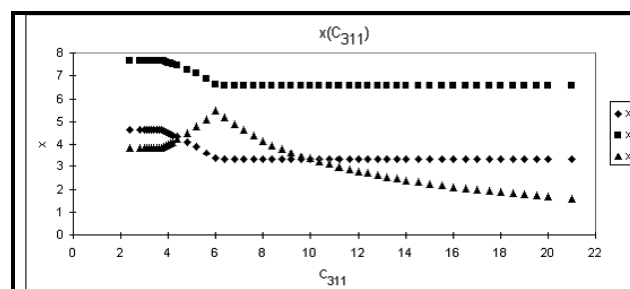


Рис. 6. $x(C_{311})$

Проведение вычислительного эксперимента

Изменение R

Локальная геометрия при изменении R_1 показана на рис. 3 — 4.

Изменение технологий

Изменение коэффициента первого порядка C_{111}

Локальная геометрия при изменении C_{111} показана на рис. 5, 6.

Одновременное изменение C_{111} и C_{121} .

В этом варианте при уменьшении C_{111} на 10% C_{121} увеличивается на 10% и, наоборот, при увеличении C_{111} на 10% C_{121} уменьшается на 10%.

Локальная геометрия показана на рис. 7, 8, 9, 10.

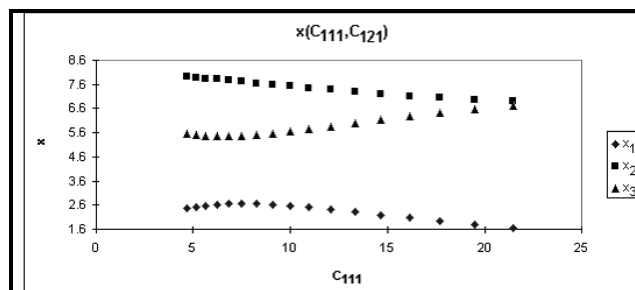


Рис. 7. $x(C_{111}, C_{121})$

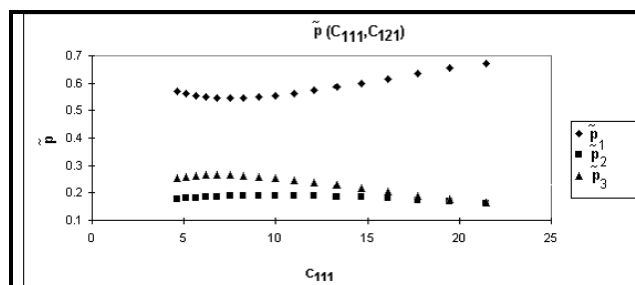


Рис. 8. $p(C_{111})$

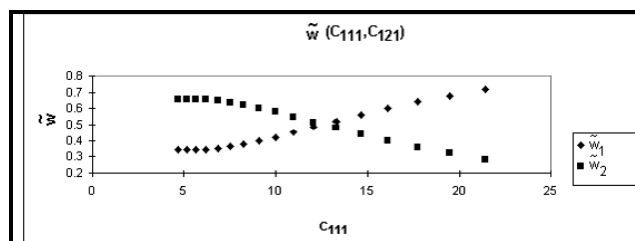


Рис. 9. $w(C_{111})$

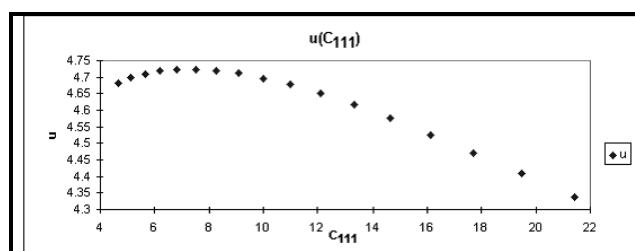


Рис. 10. $u(C_{111})$

Полученные результаты

Изменение ресурсов

При изменении объема имеющихся ресурсов R получены следующие результаты.

При малых значениях меняемого ресурса остальные ресурсы оказываются в избытке.

Изменение приоритетов.

Локальная геометрия при изменении α_1 показана на рис. 11.

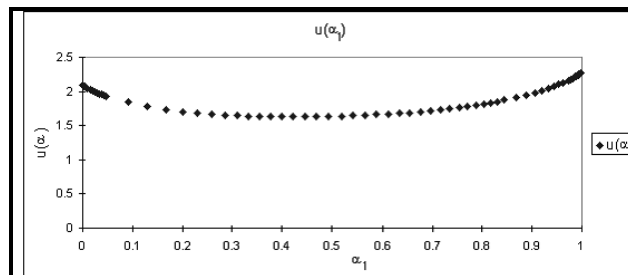


Рис. 11. $u(\alpha_1)$

При большом значении меняемого ресурса — он сам оказывается в избытке.

Существуют три основных режима системы:

- меняемый ресурс имеется в избытке;
- меняемый ресурс является остродефицитным;
- меняемый ресурс не является ни избыточным, ни остродефицитным.

Для первого и второго режима возможна стабилизация относительных цен на ресурсы и продукты.

Для третьего режима — режима перехода из второго состояния в первое состояние при увеличении объема меняемого ресурса цена на меняемый ресурс линейно падает с увеличением объема меняемого ресурса, например, с увеличением объема ресурса R_1 .

В третьем режиме происходит изменение цен на продукты, причем по мере падения объема меняемого ресурса растет цена на продукты наиболее ресурсоемких технологий и падает на продукты наименее ресурсоемких. Связано это с вытеснением ресурсоемких продуктов ресурсосберегающими продуктами. В результате падает предложение ресурсоемких продуктов и растет предложение ресурсосберегающих продуктов. Падение предложения приводит к росту цены, увеличение предложения приводит к падению цены.

Падение объема меняемого ресурса во втором режиме не затрагивает выпуска продуктов. Затем, в третьем режиме происходит падение выпуска ресурсоемких продуктов и увеличение выпуска мало потребляющих ресурс продуктов. Таким образом, в третьем режиме по мере падения объема меняемого ресурса происходит перераспределение производства в пользу мало потребляющих ресурс продуктов.

В первом режиме, режиме явного дефицита меняемого ресурса, происходит падение производства всех продуктов по мере падения объема остродефицитного ресурса.

Коллективная функция полезности монотонно возрастает при увеличении объема меняемого ресурса, достигая своего максимума на первой стадии. Действительно, на первой стадии — стадии избытка меняемого ресурса дальнейшее его увеличение никак не сказывается на объеме производства продуктов, а, следовательно, и на коллективной функции полезности.

Удельная коллективная функция полезности на единицу используемого ресурса — u/R_i — достигает своего максимума при некотором значении R_i . Максимум достигается не на режиме насыщения.

Изменение технологий

Изменение C_{111} .

Эксперимент позволяет сделать вывод о существовании трех режимов реагирования системы на изменение C_{111} — введения ресурсосберегающих технологий в зависимости от трех возможных состояний технологии производства продуктов:

- сверхэффективной технологии;
- чрезвычайно отсталой технологии;
- средней или нормальной технологии.

В первом режиме — режиме сверх эффективной технологии — уменьшение коэффициента C_{111} — введение ресурсосберегающих технологий — приводит к уменьшению объема производства сверхресурсосберегающего продукта. Причиной является необходимость экономии других ресурсов, по потреблению которых другие технологии являются более ресурсосберегающими

Во втором режиме — режиме чрезвычайно отсталой технологии — происходит фактическое вымывание технологически отсталого продукта из производства — продукт замещается менее ресурсоемкими продуктами. Уменьшение ресурсоемкости — коэффициента C_{111} приводит к увеличению объема производства продукта. При этом цена на чрезмерно потребляемый ресурс становится доминирующей, превышающей на порядки цены на другие ресурсы. Цена на чрезмерно ресурсоемкий продукт также становится доминирующей, превышающей на порядки цены на остальные продукты. Происходит это на фоне резкого снижения выпуска ресурсоемкого продукта. Второй режим наблюдается при, например, отставании на одну или несколько технологических революций.

В третьем режиме — режиме перехода от первого состояния ко второму состоянию — например, при постепенном уменьшении ресурсоемкости, уменьшение C_{111} может привести как к увеличению, так и к уменьшению объема производства продукта в зависимости от относительной дефицитности остальных ресурсов и характеристик других технологий.

Сверхотсталые технологии находятся в зоне насыщения — уменьшение C_{111} приводит к сравнительно небольшим увеличениям абсолютной и удельной функций полезности. Для сверхотсталых технологий необходимо радикальное уменьшения C_{111} на несколько порядков для достижения ощутимого эффекта на уровне абсолютной и удельной функций полезностей.

Изменение C_{121} .

При сверхэффективных технологиях — сверхмалых C_{121} — относительные изменения C_{121} не приводят к каким-либо изменениям в объемах производства продуктов, ценах на ресурсы или продукты.

Увеличение C_{121} приводит к падению производства продукта, повышению цен на продукт и ресурс.

При этом надо отметить два режима:

- режим быстрого падения объема производства и подъема цен на продукт и ресурс, пока технология еще не стала отсталой;
- режим насыщения, при чрезвычайно отсталой технологии, когда производство падает до минимального уровня, медленно к нему приближаясь сверху. В то же время цены на ресурс и продукт поднимаются до своего максимального уровня, медленно приближаясь к нему снизу.

Поведение вблизи точки насыщения имеет экспоненциальный характер: $const_1 \exp(-const_2 C_{121})$.

Абсолютная и удельная коллективная функция полезности имеют области насыщения для сверхэффективных технологий — чрезвычайно малых C_{121} (накладных расходах) — и для чрезвычайно отсталых технологий — чрезвычайно больших накладных расходах, или C_{121} . В областях насыщения уменьшение накладных расходов — коэффициента C_{121} — приводит к малому увеличению абсолютной и удельной коллективных функций полезности. В промежутке между областями насыщения лежит режим, в котором уменьшение накладных расходов — коэффициента C_{121} — является эффективным средством увеличения абсолютной и удельной функций полезности.

В области сверхэффективных технологий дальнейшее уменьшение накладных расходов — коэффициента C_{121} — уже перестает замечаться. Действительно, накладные расходы практически перестают потреблять ресурс и, следовательно, перестают сдерживать производство.

В области чрезвычайно отсталых технологий необходимо радикальное (в разы или порядки) уменьшение накладных расходов — коэффициента C_{121} — для достижения заметного эффекта в увеличении абсолютной и удельной коллективных функций полезности.

Смена технологий — одновременное изменение C_{111} и C_{121}

Малое значение C_{121}

Этот случай полностью аналогичен случаю с изменением только C_{111} , так как коэффициент C_{121} слишком мал, чтобы повлиять на ситуацию.

При сверхмалых значениях C_{111} абсолютная и удельная коллективные функции полезности находятся в режиме насыщения, соответствующему избытку ресурса. При остальных значениях C_{111} происходит монотонное увеличение абсолютной и удельной функций полезности по мере уменьшения прямых расходов ресурса — коэффициента C_{111} .

Средние значения C_{121}

В этом случае имеется некоторая оптимальная технология — компромисс между экономией ресурса на прямых (коэффициент C_{111}) и накладных (коэффициент C_{121}) расходах. Этой оптимальной технологии соответствует минимальная цена на продукт и минимальная цена на ресурс.

При очень больших значениях C_{111} ситуация оказывается в режиме насыщения, как при изменении только C_{111} .

Оптимальная технология максимизирует абсолютную и удельную коллективные функции полезности.

Большие значения C_{121}

При больших значениях C_{121} вводить ресурсосберегающие технологии становится просто вредным — экономия ресурсов на прямых расходах — уменьшение коэффициента C_{111} — с лихвой перекрывается потерями на накладных расходах — увеличением коэффициента C_{121} .

В этом случае имеет смысл экономить на накладных расходах: уменьшать коэффициент C_{121} , пусть даже за счет увеличения коэффициента C_{111} .

Цена на продукт падает по мере увеличения C_{111} (уменьшения C_{121}). Также по мере увеличения C_{111} (уменьшения C_{121}) растет объем производства продукта. Величина C_{111} , при которой достигается минималь-

ная цена на ресурс, оказывается никак не связанной с оптимальной технологией: дальнейшее увеличение C_{111} приводит к падению цены на продукт и увеличению производства продукта.

Абсолютная и удельная коллективные функции полезности монотонно возрастают по мере увеличения C_{111} , так как экономия на накладных расходах перекрывает повышающуюся ресурсоемкость технологии. По мере возрастания C_{111} абсолютная и удельная коллективная функции полезности постепенно переходят в режим насыщения.

Переход к большим значениям C_{121}

При переходе к большим значениям C_{121} оптимальная технология — максимум производства продукта по C_{111} и минимальная цена на продукт по C_{111} — становится все менее и менее ярко выраженной. Это проявляется в постепенном размыивании экстремумов — максимума по производству продуктов и минимума по цене на продукт. Экстремумы становятся все более и более пологими, пока, наконец, наклон правого края экстремума не станет продолжением наклона левого края, и экстремум не исчезнет.

Оптимальная технология максимизирует абсолютную и удельную коллективные функции полезности, однако эти максимумы становятся все более и более пологими справа.

Изменение приоритетов

При изменении нормированных приоритетов мы получаем максимальное значение нормированной функции полезности $u(\alpha)$ при вытеснении одной технологией всех остальных технологий (рис. 10). Этот результат означает, что в условиях определенности система будет обладать тенденцией к выпуску одного, наиболее выгодного вида продукции.

Наличие минимума нормированной функции полезности говорит о существовании барьера. Действительно, если объем выпуска данного вида продукции, например, x_1 , превышает некоторую фиксированную величину, например, $x_1^{(*)}$, то выпуск данного вида про-

дукции будет увеличиваться вплоть до вытеснения всех остальных видов продукции.

Если объем выпуска данного вида продукции, например, x_1 , меньше некоторой фиксированной величины, например, $x_1^{(*)}$, то данный вид продукции будет вытесняться вплоть до полного исчезновения.

4.2. Модель координации деятельности подразделений и модель фондовооруженности труда

В экономике распространена ситуация, в которой благополучие экономических объектов зависит не только от результатов их собственной деятельности, но и от результатов деятельности других объектов.

В предлагаемой модели исследуются типы механизмов координации и соответствующих им стационарных состояний системы, возможность существования стационарных состояний у нестационарных систем, грубая (качественная) динамика системы.

Постановка задачи

Рассмотрим сложную экономическую систему, состоящую из J элементов, имеющих функции полезности $u^{(j)}(x^{(j)}, x^{(-j)})$, функции выбора $F^{(j)}(x^{(-j)})$,

$$F^{(j)}(x^{(-j)}) \in \arg \max \{u^{(j)}(x^{(j)}, x^{(-j)}) | x^{(-j)} = \text{const}\}, \quad (19)$$

и множества выбора $X^{(j)}$,

$$X^{(j)} = \{F^{(j)}(x^{(-j)}), x^{(-j)}\}, \quad (20)$$

где $x^{(j)}$ — параметры, управляемые j -м элементом; $x^{(-j)}$ — параметры, управляемые остальными элементами;

$$x^{(j)} \cap x^{(i)} = \emptyset$$

при $i \neq j$; вектор x есть прямая сумма (соединение в ряд) векторов $x^{(j)}$:

$$x = \sum_{j=1}^J \oplus x^{(j)}.$$

Каждый j -й элемент, получив на входе $x^{(-j)}$, выдает на выходе $F^{(j)}(x^{(-j)})$, максимизируя свою функцию полезности $u^{(j)}(x^{(j)}, x^{(-j)})$, заданную явным или неявным образом.

Вся система также имеет свою монотонно возрастающую по каждому аргументу функцию полезности $U^{(2)}(u^{(1)}, \dots, u^{(J)})$ и множество стационарных точек X :

$$X = \{x | x^{(j)} = F^{(j)}(x^{(-j)}), j=1, \dots, J\}, \quad (21)$$

$$X = \bigcap_{j=1}^J X^{(j)}.$$

Очевидно, что последовательность $\{x^{(t)}\}$,

$$x^{(t+1,j)} = F^{(j)}(x^{(t,-j)}), \quad t=1, 2, 3, \dots,$$

получаемая в результате активности j -х элементов, вовсе не обязательно будет сходящейся к состоянию равновесия системы, а в случае сходимости вовсе не обязательно состояние равновесия будет соответствовать максимуму функции полезности системы.

Нас интересуют условия, при которых существуют стационарные точки системы, типы координирующих механизмов и соответствующих им стационарных точек, возможность существования стационарных точек у нестационарных систем.

Основные гипотезы

Сформулируем гипотезы о свойствах элементов, системы, среды.

Гипотеза 3. Состав сложного экономического объекта.

Сложный экономический объект состоит из J элементов, каждый из которых имеет свою функцию полезности $u^{(j)}(x^{(j)}, x^{(-j)})$, зависящую как от управляемых j -м элементом переменных $x^{(j)}$, так и от управляемых другими элементами переменных $x^{(-j)}$,

$$x^{(j)} \cap x^{(i)} \neq \emptyset.$$

Гипотеза 4. Об операторах выбора.

Каждый j -й элемент, получая на входе $x^{(-j)}$ выдает на выходе $x^{(t+1,j)}$:

$$x^{(t+1,j)} = F^{(j)}(x^{(t,-j)}),$$

где $F^{(j)}$ — гладкая функция выбора j -го элемента.

Гипотеза 5. О функционировании системы.

Новое состояние $x^{(t+1)}$ системы формируется по формуле:

$$x^{(t+1)} = (F^{(1)}(x^{(t)}), \dots, F^{(J)}(x^{(t)})), \quad (22)$$

где $x^{(t)}$ — состояние системы на t -й операции.

Определение 8. Стационарность.

Будем называть j -й элемент стационарным, если его функции выбора не зависят от $x^{(j)}$.

Будем называть систему стационарной, если все ее элементы стационарны.

В случае стационарности каждый элемент делает свой выбор, отвечая на состояние среды, вектора $x^{(j)}$, и не завися от своего состояния, вектора $x^{(i)}$.

Гипотеза 6. О стационарности операторов выбора.

$$F^{(i)}(x) = F^{(i)}(x^{(j)}), \quad (23)$$

Гипотеза 7. Множества выбора элементов.

Для стационарных систем, удовлетворяющих гипотезе 6 множества $X^{(i)}$:

$$X^{(i)} = \{F^{(i)}(x), x^{(j)}\}, \quad (24)$$

гладкие.

Гипотеза 8. О слабости связей.

$$\|F^{(i)}\| \leq \varepsilon_{ij}.$$

Гипотеза 9. О множестве гладких гиперповерхностей.

Для гладких гиперповерхностей $x^{(i)}$, $j=1, \dots, J$, — размерности n_j , расположенных в пространстве размерности n , выполняется условие:

$$n - \sum_{j=1}^J (n - n_j) \geq 0. \quad (25)$$

Причем множества $x^{(i)}$, $j=1, \dots, J$:

1) линейные и невырожденные;

или

2) ограниченные по j -ым координатам и неограниченные по остальным:

$$x^{(i)} \leq x^{(i)} | \exists x^{(j)} (x^{(i)}, x^{(j)}) \in x^{(i)} \} \leq x^{(i)}, \quad (26)$$

$$\forall x^{(j)} \exists x^{(i)}: (x^{(i)}, x^{(j)}) \in x^{(i)}, \quad (27)$$

где $\forall$ означает — "для любого", $\exists$ — "существует".

Функции полезности

Работа с множествами выбора $X^{(i)}$ и функциями выбора $F^{(i)}$ позволяет обходиться без функций полезности. Более того, множества $X^{(i)}$ и функции $F^{(i)}$ могут быть измерены в терминах взаимного замещения векторов $x^{(i)}$. Однако во многих случаях имеет смысл работать именно с функциями полезности, несущими большую содержательную нагрузку.

Гипотеза 10.

Будем считать функции полезности $u^{(i)}(x^{(i)}, x^{(j)})$ j -х элементов и функцию полезности системы $U^{(2)}(u^{(1)}, \dots, u^{(J)})$ вогнутыми и гладкими.

Также будем считать, что

$$-d_{\max} \leq (x^{(i)})^T u^{(i)} x^{(i)} \leq d_{\min} < 0$$

при $|x^{(i)}| = 1$,

где $(\cdot)^T$ — знак транспонирования,

$u^{(i)}$ — матрица вторых производных функции $u^{(i)}$ по вектору $x^{(i)}$.

Также будем считать, что

$$-d_{\max} \leq (x^{(i)})^T u^{(i)} x^{(i)} \leq d_{\min} < 0$$

при $|x^{(i)}| = 1$,

где $(\cdot)^T$ — знак транспонирования,

$u^{(i)}$ — матрица вторых производных функции $u^{(i)}$ по вектору $x^{(i)}$.

Гипотеза 11. Функция полезности системы.

Функция полезности системы $U^{(2)}(u^{(1)}, \dots, u^{(J)})$:

зависит только от функций полезности элементов и монотонно возрастает по каждому аргументу; имеет вид функции коллективного благосостояния

$$U^{(2)}(u^{(1)}, \dots, u^{(J)}) = u^{(2)}(u^{(1)}, \dots, u^{(J)}),$$

где

$$u^{(2)}(u^{(1)}, \dots, u^{(J)}) = \sum_{j=1}^J u^{(i)}(x^{(i)}, x^{(j)});$$

имеет вид взвешенной функции коллективного благосостояния:

$$U^{(2)}(u^{(1)}, \dots, u^{(J)}) = u^{(2\alpha)}(u^{(1)}, \dots, u^{(J)}),$$

где

$$u^{(2\alpha)}(u^{(1)}, \dots, u^{(J)}) = \sum_{j=1}^J \alpha_j u^{(i)}(x^{(i)}, x^{(j)}), \quad \alpha_j > 0.$$

Функции полезности могут быть как формализуемыми в виде, например, выручки, чистой прибыли, нормы прибыли, так и не формализуемыми в виде, например, степени удовлетворенности лица, принимающего решения. Применительно к условиям России можно отметить, что объединение предприятий в финансово-промышленные группы позволяет увеличить чистую прибыль (функцию полезности) в среднем на 15 — 20% [34 с. 37, 41]. Необходимость объединения предприятий в финансово-промышленные группы для их выхода из кризиса подчеркивается, например, в [136]. Методология построения функций полезности для социально-экономического анализа приведена, например, в [54].

Гипотеза 12. О максимизации функций полезности элементами.

$$F^{(i)}(x) = \arg \max \{u^{(i)}(x^{(i)}, x^{(j)}) | x^{(j)} = \text{const}\}. \quad (28)$$

$$F^{(i)}(x) = \arg \max \{u^{(2)}(x) | x^{(j)} = \text{const}\}. \quad (29)$$

$$F^{(i)}(x) = \arg \max \{u^{(2\alpha)}(x) | x^{(j)} = \text{const}\}. \quad (30)$$

Условие (28) есть частный случай условия (23) и, в предположении гипотезы 10, эквивалентно условию:

$$u_i^{(i)} = 0, \quad j=1, \dots, J. \quad (31)$$

Условие (29), в предположении гипотезы 10, эквивалентно условию:

$$u_j^{(i)} = - \sum_{i \neq j} u_i^{(i)}. \quad (32)$$

Условие же (30), в предположении гипотезы 10, эквивалентно условию:

$$u_j^{(i)} = - \sum_{i \neq j} \frac{\alpha_i}{\alpha_j} u_i^{(i)}. \quad (33)$$

Общий вид (31)-(33) есть

$$\frac{\partial u}{\partial x^{(i)}} = 0, \quad (34)$$

где:

$$u = u^{(i)}, \quad u = u^{(2)},$$

или

$$u = u^{(2\alpha)}, \quad j=1, \dots, J.$$

При отсутствии каких-либо перерасчетов, j -е элементы будут максимизировать свои функции полезности $u^{(i)}$, что и отражено в (31). При работе механизмов общественного выбора, например, основанных на це-

нах на общественные продукты, каждый j -й элемент будет получать компенсацию за произведенный им полезный побочный эффект, что и отражено в (32). При работе механизмов общественного выбора, основанных на ценах на общественные продукты и налоги, каждый j -й элемент будет получать от каждого i -го компенсацию за пользование $x^{(i)}$ (формула (33)). При этом

- $\frac{\alpha_i}{\alpha_j} - 1$ будут удельными дотациями при $\frac{\alpha_i}{\alpha_j} > 1$,
- и
- $1 - \frac{\alpha_i}{\alpha_j}$ будут налогами при $\frac{\alpha_i}{\alpha_j} < 1$.

Гипотеза 12 1) проиллюстрирована на рисунках 12, 13, 14. Система состоит из двух элементов, имеющих функции полезности $u^{(1)}(x^{(1)}, x^{(2)})$ и $u^{(2)}(x^{(2)}, x^{(1)})$ соответственно. Элементы могут менять свои переменные $x^{(1)}$ и $x^{(2)}$ соответственно, например, выпуск продукции, уровень капиталовооруженности. Множества одного уровня значений функций полезности $u^{(j)}$, $j=1,2$ изображены на рис. 12. При отсутствии принуждения и фиксированных значениях не своих переменных $x^{(j)}$ каждый j -й элемент будет выбирать $x^{(j)*}$, максимизирующее его функцию полезности:

$$x^{(j)*} = \operatorname{argmax}\{u^{(j)}(x^{(j)}, x^{(-j)}) | x^{(-j)} = \text{const}\}.$$

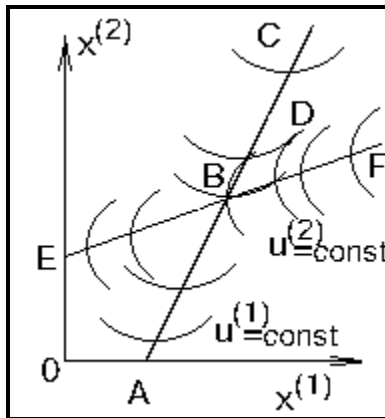


Рис. 12. Множества выбора и стационарные точки

На рисунке эти множества оптимальных значений каждого элемента $X^{(j)}$,

$$X^{(j)} = \{x^{(j)*} | x^{(j)*} = \operatorname{argmax}\{u^{(j)}(x^{(j)}, x^{(-j)}) | x^{(-j)} = \text{const}\},$$

представлены в виде линий ABC для 1-го элемента и EBF для 2-го элемента.

Мы видим, что предоставленные самим себе элементы будут максимизировать свои функции полезности $u^{(j)}$. При этом состояние равновесия $x^{(*)}$ системы будет удовлетворять условиям

$$\frac{\partial u^{(j)}(x^{(1)}, x^{(2)})}{\partial x^{(j)}} = 0, \quad j=1, \dots, J. \quad (35)$$

Однако сложный экономический объект имеет свою функцию полезности $U^{(2)}$, для которой условие (31) вовсе не обязано быть условием оптимальности. Максимум функции полезности $U^{(2)}$ в состоянии равновесия системы достигается при помощи механизмов общественного выбора, делающих $\operatorname{arg max}\{U^{(2)}\}$ выгодным для j -ых элементов.

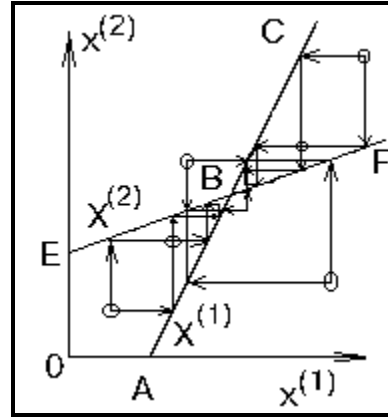


Рис. 13. Устойчивое равновесие

Работа механизмов общественного выбора и налогов приводит к деформированию функций полезности $u^{(j)}$ j -х элементов в новые функции полезности $\tilde{u}^{(j)}$. Таким образом, при выполнении гипотезы 12 элементы будут максимизировать свои функции полезности $\tilde{u}^{(j)}$, однако совсем не обязательно, что при этом будет максимизироваться функция полезности всей системы.

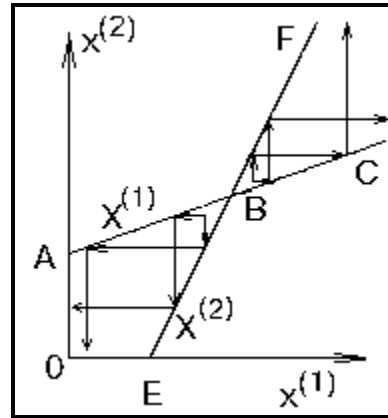


Рис. 14. Неустойчивое равновесие

Определение 9. Модифицированные функции полезности элементов.

Назовем модифицированными функциями полезности $\tilde{u}^{(j)}$ функции полезности, получающиеся из функций полезности $u^{(j)}$ при помощи учета компенсаций, дотаций и налогов j -го элемента.

Определение 10. Типы систем.

1) Будем называть систему системой административного управления, если ее состояние $x^{(a)}$ находится как решение задачи максимизации функции полезности системы:

$$x^{(a)} \in \operatorname{arg max}\{U^{(2)}(u^{(1)}, \dots, u^{(J)}) | x\}.$$

2) Будем называть систему системой взаимных согласований, если ее состояние $x^{(ma)}$ находится как состояние равновесия процесса (22) при условии выполнения гипотезы 12.1.

3) Будем называть систему системой общественного выбора, если ее состояние равновесия $x^{(pe)}$ находится как состояние равновесия процесса (22) при условии гипотезы 12.2.

4) Будем называть систему системой общественного выбора с налогами, если ее состояние равновесия $x^{(j)}$ находится как состояние равновесия процесса (22) при условии гипотезы 12.3.

Мы видим, что описываемые процессом (22) системы могут иметь различные механизмы координации: взаимных согласований, общественного выбора с налогами и без налогов.

Как показано на рис. 15, введение механизмов общественного выбора при

$$u_{jj}^{(1)} < 0, u_{jj}^{(2)} < 0, \alpha_j > 0,$$

приводит к сдвигу во вне множеств выбора $X^{(j)}$. Этот сдвиг во вне обусловлен тем дополнительным стимулированием (оплатой), которое происходит вследствие влияния j -х элементов друг на друга благодаря работе механизмов общественного выбора.

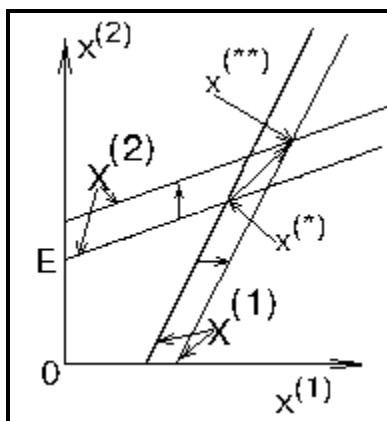


Рис. 15. Множества выбора органических систем без механизмов общественного выбора и с механизмами общественного выбора

Определение 11. Вертикальные системы.

Будем называть административно-управляемую систему вертикальной системой.

Определение 12. Горизонтальные системы.

Будем называть последние три типа систем из определения 10 горизонтальными системами.

В вертикальной системе имеется центр, который, анализируя имеющуюся у него информацию, может приказывать элементам принимать те или иные состояния. В результате имеется двухуровневая иерархия, состоящая из центра на верхнем уровне и элементов на нижнем уровне.

В горизонтальной же системе элементы сами решают, какие состояния им принимать. Отсутствие вертикальной иерархии и приводит к названию "горизонтальная система".

Гипотеза 13. О слабости побочных эффектов.

$$|u_{ij}^{(1)}| \leq |u_{ij}^{(2)}|, \quad (36)$$

$$|u_{ij}^{(1)}| \leq |u_{ij}^{(2)}|, \quad (37)$$

где

$$i \neq j, i \neq j, i \neq j.$$

Гипотеза 13 есть аналог гипотезы 8, сформулированной на основе функций полезности.

Гипотеза 14. О видах побочных эффектов.

Пусть теперь имеется L видов побочных эффектов, например, экологических, правопорядка, образования,

инфраструктуры. При этом l -й вид побочного эффекта имеет вид $y^{(l)}(x)$. Функции полезности j -х элементов являются гладкими и имеют вид $u^{(j)}(x^{(j)}, x^{(-j)}, y^{(1)}, \dots, y^{(L)})$.

Функции $y^{(l)}, l=1, \dots, L$, могут описывать различные виды суммируемых побочных эффектов, например таких, как уровень экологической загрязненности, объем общественно-доступной полезной информации, степень развитости инфраструктуры, образования, здравоохранения. Перепишав $u^{(j)}$ из гипотезы 14 в виде $u^{(j)}(x^{(j)}, x^{(-j)}, y^{(1)}(x^{(j)}, x^{(-j)}), \dots, y^{(L)}(x^{(j)}, x^{(-j)}))$, мы сведем к предположению $u^{(j)}$ из гипотезы 12.

Видно, что предложенная схема координации в виде процесса (22) и типов систем взаимных согласований, общественного выбора с налогами и без налогов работает и в этом случае.

Гипотезы нестационарной модели (3)

Определение 13. Стоимость перехода.

Обозначим через $C(x^{(t+1,j)}, x^{(t,j)})$ стоимость перехода j -го элемента из состояния $x^{(t,j)}$ в состояние $x^{(t+1,j)}$. Будем измерять стоимость перехода $C(x^{(t+1,j)}, x^{(t,j)})$ в тех же единицах, что и функции полезности $u^{(j)}$.

Гипотеза 15. О стоимости перехода.

$C(x^{(t+1,j)}, x^{(t,j)})$ монотонно возрастает по $x^{(t+1,j)}$ и монотонно убывает по $x^{(t,j)}$.

Гипотеза 16. Об амортизации.

$$C(x^{(t+1,j)}, x^{(t,j)}) \geq 0;$$

$$C(x^{(t+1,j)}, x^{(t,j)}) \geq 0$$

Гипотеза 17. О средствах на переход.

Переход j -го элемента из состояния $x^{(t,j)}$ в состояние $x^{(t+1,j)}$ совершается за счет функции полезности:

$$u^{(j)}(x^{(t,j)}, x^{(t,j)}) + C(x^{(t+1,j)}, x^{(t,j)}) \geq 0. \quad (38)$$

Гипотезы 15, 16 и 17 являются гипотезами о нестационарности системы — зависимости функций перехода $F^{(j)}$ от $x^{(j)}$. Так, $x^{(t+1,j)}$ определяется не только исходя из максимизации модифицированной функции полезности $u^{(j)}$, но и исходя из тех средств, которыми обладает j -й элемент в t -й момент времени.

Определение 14. Технологический виток.

Под технологическими витками $\mathcal{J}$ будем понимать качественно различные по уровню использования научно-технического прогресса технологии производства.

Примерами технологических витков могут быть технологии производства фотоаппаратов, использующих фотопленку и магнитный носитель, технологии использования бумажных и электронных денег. Способы стимулирования новых технологий описаны, например, в [19, 20].

Гипотеза 18. О возрастающих и убывающих возможностях технологических витков.

Для каждого технологического витка $\mathcal{J}$ и каждого j -го элемента $F^{(j)}(x^{(j)}, x^{(-j)}, \mathcal{J})$ монотонно переходит от выпуклой функции при малых $x^{(j)}$

$$(\mathcal{J}^{(j)} \approx 0):$$

$$F^{(j)}(\alpha x^{(j,1)} + (1-\alpha)x^{(j,2)}, x^{(-j)}, \mathcal{J}) < \alpha F^{(j)}(x^{(j)}, x^{(-j)}, \mathcal{J}) + (1-\alpha)F^{(j)}(x^{(j)}, x^{(-j)}, \mathcal{J}),$$

к вогнутой при больших $x^{(j)}$

$$(\mathcal{J}^{(j)} \gg 0):$$

$$F^{(j)}(\alpha x^{(j,1)} + (1-\alpha)x^{(j,2)}, x^{(-j)}, \mathcal{J}) > \alpha F^{(j)}(x^{(j)}, x^{(-j)}, \mathcal{J}) + (1-\alpha)F^{(j)}(x^{(j)}, x^{(-j)}, \mathcal{J}),$$

$$0 < \alpha < 1,$$

$$x^{(j,1)} \neq x^{(j,2)}.$$

Гипотеза 19. О реализуемости технологических витков.

Для любого $x^{(j)}$ существуют такие, зависящие от $x^{(j)}$, $x^{(j,1)}(x^{(j)})$, $x^{(j,2)}(x^{(j)})$, $x^{(j,3)}(x^{(j)})$, $x^{(j,4)}(x^{(j)})$, $x^{(j,5)}(x^{(j)})$, $x^{(j,6)}(x^{(j)})$

что:

$$x^{(j)} \leq x^{(j,1)} < x^{(j,2)} < x^{(j,3)} < x^{(j,4)} < x^{(j,5)} < x^{(j,6)} \leq x^{(j)}, \quad (1)$$

$$(F^{(j)}(x^{(j)}, x^{(j)}))_i < x_i^{(j)},$$

при

$$x_i = x_i^{(j,2)}, \quad x_i^{(j,1)} \leq x_i^{(j)} \leq x_i^{(j,2)};$$

или

$$x_i^{(j)} = x_i^{(j,3)}, \quad x_i^{(j,2)} \leq x_i^{(j)} \leq x_i^{(j,3)};$$

или

$$x_i^{(j)} = x_i^{(j,6)}, \quad x_i^{(j,5)} \leq x_i^{(j)} \leq x_i^{(j,6)};$$

$$(F^{(j)}(x^{(j)}, x^{(j)}))_i > x_i^{(j)},$$

при

$$x_i = x_i^{(j,1)}, \quad x_i^{(j,1)} \leq x_i^{(j)} \leq x_i^{(j,2)};$$

или

$$x_i^{(j)} = x_i^{(j,4)}, \quad x_i^{(j,3)} \leq x_i^{(j)} \leq x_i^{(j,4)};$$

или

$$x_i^{(j)} = x_i^{(j,5)}, \quad x_i^{(j,4)} \leq x_i^{(j)} \leq x_i^{(j,5)};$$

где $(j)_i$ — знак i -й компоненты вектора $x^{(j)}$.

Гипотеза 20. О слабости взаимосвязей.

Внедиагональные элементы матриц $F_i^{(j)}$ по модулю меньше z .

Элементы матрицы $F_i^{(j)}$, $i \neq j$, по модулю меньше z .

Основные результаты стационарной модели (2)

Лемма 1. О собственных числах блочной матрицы.

Пусть мы имеем два многочлена G и H , а также квадратную $n \times n$ матрицу Z , имеющую собственные числа λ_i и соответствующие им собственные вектора $z^{(i)}$, $i=1, \dots, n$. Рассмотрим квадратную блочную матрицу A размерности $Jn \times Jn$, состоящую из диагональных блоков $G(A)$ и внедиагональных блоков $H(z)$.

Собственными числами и векторами матрицы A будут:

$$1) G(\lambda_i) + (J-1)H(\lambda_i) \text{ и } (z^{(i)}, \dots, z^{(i)}), i=1, \dots, n;$$

$$2) G(\lambda_i) - H(\lambda_i) \text{ и } (\alpha_1 z^{(i)}, \dots, \alpha_J z^{(i)}), i=1, \dots, n, \sum_{j=1}^J \alpha_j = 0.$$

Доказательство леммы 1. Матрица A имеет размерность $Jn \times Jn$, поэтому она должна иметь Jn собственных чисел и соответствующих им собственных векторов.

1) дает n собственных чисел с соответствующими им собственными векторами.

2) дает $(J-1)n$ собственных чисел с соответствующими им собственными векторами. Таким образом мы перечислили все собственные числа и соответствующие им собственные вектора матрицы A .

Лемма 1 доказана.

Лемма 2. О существовании непустого пересечения множества гладких гиперповерхностей.

При выполнении гипотезы 6:

$$\bigcap_{j=1}^J \bar{x}^{(j)} \neq \emptyset.$$

Доказательство леммы 2. 1) Система линейных уравнений имеет решение, если число уравнений не превышает число неизвестных, что и записано в условии

$$n - \sum_{j=1}^J (n - n_j) \geq 0.$$

Исключения могут составлять вырожденные случаи, например, параллельных гиперповерхностей. Невырожденность оговорена в условии.

Из 1) мы видим, что единственной возможностью иметь пустое пересечение множеств $\bar{x}^{(j)}$, $j=1, \dots, J$ является их вырожденность — некоторый аналог параллельности для криволинейных гиперплоскостей.

Гладкими топологическими преобразованиями (растягиваниями) можно привести $\bar{x}^{(j)}$, $j=1, \dots, J$ к линейным гиперплоскостям, описываемым уравнениями $x^{(j)} = \text{const}$

и свести случай 2) к 1).

Также неограниченность $\bar{x}^{(j)}$, $j=1, \dots, J$, по $x^{(j)}$ и ограниченность по $x^{(i)}$ приводит к гарантированной

$$n_j + n_i - n = n - (n - n_j) - (n - n_i)$$

размерности множества

$$\bar{x}^{(j)} \cap \bar{x}^{(i)}.$$

Лемма 2 доказана.

Утверждение 3. О существовании стационарных точек.

Пусть для множеств $X^{(j)}$ выполняется гипотеза 6. Тогда в предположении гипотез 7, 6, 5 система имеет стационарные точки.

Утверждение 3 следует из леммы 2.

Утверждение 4. Представление процесса координатной гладкими функциями.

В предположении гипотез 6, 5 в окрестности точки равновесия $x^{(*)}$ системы с точностью до членов второго порядка верно:

$$\Delta x^{(t+1,j)} = \sum_{i=1}^J F_i^{(j)} \Delta x^{(t,i)}, \quad (40)$$

$$\Delta x^{(t+1)} = F' \Delta x^{(t)}, \quad (41)$$

где

$$F = (F^{(1)}, \dots, F^{(J)});$$

$F_i^{(j)}$ — матрица производных функции $F^{(j)}$ по $\Delta x^{(i)}$; $\Delta x^{(i)}$ — отклонение i -го элемента от $x^{(*)}$; Δx — отклонение всей системы от $x^{(*)}$; F' — матрица производных функции F по вектору x , состоящая из блоков $F_i^{(j)}$.

Утверждение 4 следует из гладкости множеств $X^{(j)}$.

Лемма 3. О типе состояний равновесия стационарной точки.

1) Состояние равновесия стабильно при

$$\|F'\| < 1$$

и нестабильно при

$$\|F'\| > 1.$$

2) Процесс (22) имеет колебательный характер в том и только в том случае, если матрица F' имеет отрицательные собственные числа и отклонение Δx от состояния равновесия всей $x^{(*)}$ не принадлежит подпространству, натянутому на соответствующие положи-

тельным собственным числам собственные вектора матрицы F' .

Теорема 6. Об устойчивости систем со слабыми побочными эффектами.

При выполнении гипотез 3, 4, 5, 10, 11, 12, 13 в окрестности точки равновесия:

1) система взаимных согласований будет устойчивой при

$$\frac{(J-1)z}{d_{\min}} < 1,$$

причем ее коэффициент геометрической сходимости ограничен сверху q_{ma} :

$$q_{ma} = \frac{(J-1)z}{d_{\min}} < 1;$$

2) система общественного выбора будет устойчивой при

$$\frac{(J-1)(2z + (J-2)z)}{d_{\min} + (J-1)d_{\min}} < 1,$$

причем ее коэффициент геометрической сходимости ограничен сверху q_{pc} :

$$q_{pc} = \frac{(J-1)(2z + (J-2)z)}{d_{\min} + (J-1)d_{\min}} < 1;$$

3) система общественного выбора с дотациями и налогами будет устойчивой при

$$\max_j \left\{ \frac{z \sum_{i \neq j} \alpha_i (\alpha_i + \alpha_j) + z \sum_{i \neq j} \alpha_i}{\alpha_j d_{\min} + d_{\min} \sum_{i \neq j} \alpha_i} \right\} < 1,$$

причем ее коэффициент геометрической сходимости ограничен сверху q_{τ} :

$$q_{\tau} = \max_j \left\{ \frac{z \sum_{i \neq j} \alpha_i (\alpha_i + \alpha_j) + z \sum_{i \neq j} \alpha_i}{\alpha_j d_{\min} + d_{\min} \sum_{i \neq j} \alpha_i} \right\} < 1.$$

Доказательство теоремы 6.

1) получается на основе лемм 1, 3 и утверждения 4.

2) следует из лемм 1, 3 и утверждения 4 и неравенств:

$$\|u_{ji}^{(\Sigma)}\| \leq z + (J-2)z, \quad i \neq j, \quad (42)$$

и

$$-(d_{\max} + (J-1)d_{\min}) \leq (x^{(j)})^T u_{ji}^{(\Sigma)} x^{(j)} \leq (d_{\min} + (J-1)d_{\min}) < 0. \quad (43)$$

Для получения (42) и (43) надо продифференцировать $u^{(\Sigma)}$ и воспользоваться гипотезами 10, 13.

3) следует из лемм 1, 3 и утверждения 4 и неравенств:

$$\|u_{ji}^{(\Sigma, \alpha)}\| \leq (\alpha_i + \alpha_j)z + \sum_{i \neq j} \alpha_i z, \quad i \neq j, \quad (44)$$

и

$$-(\alpha_j d_{\max} + \sum_{i \neq j} \alpha_i d_{\max}) \leq (x^{(j)})^T u_{ji}^{(\Sigma)} x^{(j)} \leq (\alpha_j d_{\min} + \sum_{i \neq j} \alpha_i d_{\min}) < 0. \quad (45)$$

Для получения (44) и (45) надо продифференцировать $u^{(\Sigma)}$ и воспользоваться гипотезами 10, 13.

Теорема 6 доказана.

Теорема 7. О слабой устойчивости к шуму.

Пусть в каждый момент времени, кратный T , система (41) подвергается возмущению в размере $\Delta x^{(t)}$ одинаковой амплитуды $\|\Delta x\|$. Тогда для отклонения системы от состояния равновесия $\Delta x^{(s,t)}$ верно:

$$\|\Delta x^{(s,t)}\| \leq \frac{\|q\|^{mod(t,T)} \|\Delta x\|}{1 - \|q\|^T}, \quad (46)$$

при одинаковых по направлению возмущениях, и

$$\|\Delta x^{(s,t)}\| \leq \frac{\|q\|^{mod(t,T)} \|\Delta x\|}{\sqrt{1 - \|q\|^{2T}}}, \quad (47)$$

при случайных, не коррелированных друг с другом возмущениях, где q ,

$$\|q\| < 1,$$

коэффициент геометрической сходимости системы.

Доказательство теоремы 7.

Оценим $\|\Delta x^{(s,t)}\|$ сверху:

$$\|\Delta x^{(s,t)}\| \leq \|q\|^{mod(t,T)} \left\| \Delta x \sum_{i=0}^{t/T-1} q^{iT} \right\| \leq \frac{\|q\|^{mod(t,T)} \|\Delta x\|}{1 - \|q\|^T},$$

для одинаковых по направлению возмущений и

$$\|\Delta x^{(s,t)}\|^2 \leq \|q\|^{2 mod(t,T)} \left\| \sum_{i=0}^{t/T-1} q^{iT} \Delta x \right\|^2 \leq \frac{\|q\|^{2 mod(t,T)} \|\Delta x\|^2}{1 - \|q\|^{2T}},$$

для некоррелированных между собой возмущений:

$$cov(\Delta x^{(m)}, \Delta x^{(n)}) = 0$$

при $m \neq n$. Воспользовавшись формулой для подсчета суммы геометрической прогрессии, получаем (46) — (47).

Теорема 7 доказана.

Теорема 8. О достаточности механизмов общественного выбора с налогами.

Для любой гладкой, монотонно возрастающей по каждому аргументу коллективной функции полезности $U^{(\Sigma)}(u^{(1)}, \dots, u^{(J)})$ функции, имеющей максимум в $x^{(*)}$, найдется такая функция полезности коллективного благосостояния $u^{(\Sigma, \alpha)}$, что $x^{(*)}$ есть состояние равновесия для системы с этой функцией полезности $u^{(\Sigma, \alpha)}$ и механизмом координации при помощи цен на общественные продукты и налоги. При выполнении условия

$$\max_j \left\{ \frac{z \sum_{i \neq j} \alpha_i (\alpha_i + \alpha_j) + z \sum_{i \neq j} \alpha_i}{\alpha_j d_{\min} + d_{\min} \sum_{i \neq j} \alpha_i} \right\} < 1$$

это состояние равновесия $x^{(*)}$ будет устойчивым.

Доказательство теоремы 8.

В окрестности своего максимума $x^{(*)}$ функция полезности $U^{(\Sigma)}(u^{(1)}, \dots, u^{(J)})$ имеет вид:

$$U^{(\Sigma)}(u^{(1)}, \dots, u^{(J)}) = Const + \sum_{j=1}^J \frac{\partial U^{(\Sigma)}}{\partial u^{(j)}} u^{(j)}. \quad (48)$$

Согласно гипотезе 11

$$\frac{\partial U^{(\Sigma)}}{\partial u^{(j)}} > 0.$$

Рассмотрим функцию

$$u^{(\Sigma, \alpha)} c$$

$$\alpha_j = \frac{\partial U^{(j)}}{\partial u^{(j)}}$$

в точке $x^{(*)}$.

Условие оптимальности $x^{(*)}$ для $U^{(2)}$ есть

$$\frac{\partial U^{(j)}}{\partial u^{(j)}} = 0, j=1, \dots, J.$$

По построению $u^{(\Sigma, \alpha)}$ и правилу дифференцирования сложной функции имеем также, что

$$\frac{\partial U^{(j, \alpha)}}{\partial u^{(j)}} = 0, j=1, \dots, J.$$

Гипотеза (10) и теорема 6 гарантируют устойчивость системы с механизмом общественного выбора, дотациями и налогами в точке $x^{(*)}$.

Теорема 8 доказана.

Теорема 9. О пропорциональном развитии административно управляемых систем.

Пусть у нас имеется L непересекающихся классов j -х элементов $J_l, l=1, \dots, L$. Пусть также центр, максимизирующий функцию полезности системы $U^{(2)}(u^{(1)}, \dots, u^{(J)})$, не в состоянии различать между собой принадлежащие к одному классу j -е элементы. Будем предполагать выполнение гипотезы 10.

Тогда в решениях центра $x^{(a, *)}$ все принадлежащие к одному l -му классу j -е элементы имеют одинаковые состояния $x^{(a, *, j)}$.

Доказательство теоремы 9.

Максимум строго вогнутой функции единственен. Поэтому предположение о симметричности по отношению к перестановкам j -х элементов из l -го класса (предположение о неразличимости принадлежащих к одному классу элементов) приводит к неразличимости, а, следовательно, и одинаковости состояний принадлежащих к одному и тому же классу элементов. Теорема 9 доказана.

Теорема 9 утверждает, что в условиях административно управляемой системы изменение параметров системы приводит к пропорциональному изменению состояний элементов в каждом классе эквивалентности (неразличимости). Такое разбиение элементов системы по классам может происходить из-за неполноты и неточности имеющейся информации, невозможности проанализировать все возможные взаимосвязи между элементами.

Лемма 4. О скорости роста числа взаимосвязей в системе.

Скорость роста числа взаимосвязей в системе из J элементов растет сверхэкспоненциально и превышает 10^J .

Доказательство леммы 4.

Рассмотрим число взаимосвязей длины J — длины размера системы. Учитывая различимость между собой элементов, получаем, что число таких взаимосвязей равно $J! (1 \cdot 2 \cdot \dots \cdot J)$. Применяя формулу Стирлинга:

$$J! \approx e^{-J} J^{J-1/2} (2\pi)^{1/2} = (2\pi)^{1/2} e^{J(\ln(J)-1)-1/2}$$

получаем лемму 4.

Учитывая, что по оценкам физиков возраст вселенной равен 10^{38} секунд, мы приходим к выводу о невозможности полного анализа всех взаимосвязей сложной системы и неизбежности разбиения элементов, в том или ином виде, на классы неразличимости (классы эквивалентности).

Основные результаты нестационарной модели (3)

Лемма 5. О стационарной точке.

Пусть

$$x^{(i,1)} < x^{(i,2)};$$

$$(F^{(j)}(x^{(j)}, x^{(i)}))_i < x_i^{(i)},$$

при

$$x_i^{(i)} = x_i^{(j,1)},$$

$$x_i^{(j,1)} \leq x_i^{(i)} \leq x_i^{(j,2)};$$

$$(F^{(j)}(x^{(j)}, x^{(i)}))_i > x_i^{(i)},$$

при

$$x_i^{(i)} = x_i^{(j,2)},$$

$$x_i^{(j,1)} \leq x_i^{(i)} \leq x_i^{(j,2)}.$$

Тогда существует такой вектор $x^{(i,*)}$, что

$$F^{(j)}(x^{(j,*)}, x^{(i)}) = x^{(i,*)};$$

$$x^{(i,1)} < x^{(i,*)} < x^{(i,2)}.$$

Доказательство леммы 5.

Пусть n_j — размерность вектора $x^{(j)}$. Тогда существуют n_j разделяющих $x^{(i,1)}$ и $x^{(i,2)}$ гиперповерхностей, каждая из которых имеет размерность $n_j - 1$. Эти гиперповерхности определяются обнулением одной из компонент вектора $F^{(j)}(x^{(j)}, x^{(i)}) - x^{(i)}$.

Согласно лемме 2, в невырожденном случае эти гиперповерхности должны иметь общую точку пересечения. Осталось показать, что наш случай невырожденный, и точка пересечения лежит между $x^{(i,1)}$ и $x^{(i,2)}$.

Рассмотрим прямоугольный параллелепипед, определяемый вершинами $x^{(i,1)}$ и $x^{(i,2)}$. Согласно условиям 2) и 3), гиперповерхность, обнуляющая i -ю координату вектора $F^{(j)}(x^{(j)}, x^{(i)}) - x^{(i)}$, лежит между гранями

$$x_i^{(i)} = x_i^{(j,1)}$$

и

$$x_i^{(i)} = x_i^{(j,2)}.$$

Поэтому выполняется гипотеза 19, и мы можем применить лемму 2. Лемма 5 доказана.

Утверждение 5. О количестве стационарных точек j -х элементов.

В предположении выполнения гипотез 18, 19 и невырожденности функций $F^{(j)}$ для каждого $x^{(i)}$ j -й элемент имеет ровно три стационарных точки:

$$x^{(i,*)}(x^{(i)}), x^{(i,**)}(x^{(i)}), x^{(i,***)}(x^{(i)}).$$

Причем верно:

$$x^{(i,*)} < x^{(i,**)} < x^{(i,***)}. \quad (49)$$

Доказательство утверждения 5. Согласно лемме 5 каждый j -й элемент имеет по три стационарных точки $x^{(i,*)}(x^{(i)}), x^{(i,**)}(x^{(i)}), x^{(i,***)}(x^{(i)})$, для которых верно (49).

Рассмотрим функцию

$$H^{(j)}(x^{(j)}) = F^{(j)}(x^{(j)}, x^{(i)}) - x^{(i)}.$$

По мере роста $x^{(i)}$ она монотонно переходит из выпуклой функции в вогнутую. Поэтому каждая компонента функции

$$H^{(j)}(x^{(j)}) = F^{(j)}(x^{(j)}, x^{(i)}) - x^{(i)}$$

может принимать на луче $\xi x^{(i)}$,

$$x^{(i)} \geq 0,$$

не более 3-х одинаковых значений.

Также для стационарных точек мы имеем n_j ограничений

$$x^{(j)} = F^{(j)}(x^{(j)}, x^{(j)}), \quad (50)$$

где n_j — размерность вектора $x^{(j)}$. В невырожденном случае множество решений (50) имеет нулевую размерность, то есть является точкой. Монотонный переход функции $F^{(j)}$ от выпуклости к вогнутости дает не более одной складки функции $F^{(j)}(x^{(j)}, x^{(j)}) - x^{(j)}$. Складка дает не более 3-кратной многозначности функции, обратной к $F^{(j)}(x^{(j)}, x^{(j)}) - x^{(j)}$. Поэтому ноль функции $F^{(j)}(x^{(j)}, x^{(j)}) - x^{(j)}$ имеет не более 3-х прообразов.

Утверждение 5 доказано.

Утверждение 6. О существовании стационарных точек нестационарных систем.

При выполнении гипотез 18, 19 и невырожденности функций $F^{(j)}$ система имеет ровно 3 стационарных точки $x^{(*)}$, $x^{(**)}$, $x^{(***)}$. Причем верно:

$$x^{(*)} < x^{(**)} < x^{(***)}. \quad (51)$$

Доказательство утверждения 6.

Согласно утверждению 5, для каждого j и любого вектора $x^{(j)}$ существуют такие точки $x^{(j,*)}$, $x^{(j,**)}$, $x^{(j,***)}$, что

$$1) F(x^{(j)}, x^{(j)}) = x^{(j)}$$

$$\text{при } x^{(j)} = x^{(j,*)},$$

$$\text{или } x^{(j)} = x^{(j,**)},$$

$$\text{или } x^{(j)} = x^{(j,***)}.$$

$$2) x^{(j,*)} < x^{(j,**)} < x^{(j,***)}.$$

Согласно лемме 2 три множества J поверхностей:

$$x^{(j,*)}(x^{(j)}); x^{(j,**)}(x^{(j)}); x^{(j,***)}(x^{(j)}),$$

имеют общие точки $x^{(*)}$, $x^{(**)}$, $x^{(***)}$ соответственно.

Утверждение 6 доказано.

Определение 15. Множества максимума и минимума.

Обозначим через $X^{(min)}$ множество точек отрезка $[x^{(*)}, x^{(**)}]$, на которых функция $F(x)$ достигает минимума:

$$X^{(min)} = \{x | x \in [x^{(*)}, x^{(**)}], \exists y: y \in [x^{(*)}, x^{(**)}], F(y) \leq F(x) \text{ \& } F(x) - F(y) \neq 0\}, \quad (52)$$

где $\neg$ — "не верно", $\exists$ — "существует".

Через $X^{(max)}$ обозначим множество точек отрезка $[x^{(**)}, x^{(***)}]$, на которых функции $F(x)$ достигает максимума:

$$X^{(max)} = \{x | x \in [x^{(**)}, x^{(***)}], \exists y: y \in [x^{(**)}, x^{(***)}], F(y) \geq F(x) \text{ \& } F(x) - F(y) \neq 0\}, \quad (53)$$

где $\neg$ — "не верно", $\exists$ — "существует".

Теорема 10. Об устойчивости стационарных точек.

Пусть выполняются гипотезы 18, 19 и 20. Причем для гипотезы 19 точки $x^{(j,1)}$, $x^{(j,2)}$, $x^{(j,3)}$, $x^{(j,4)}$, $x^{(j,5)}$, $x^{(j,6)}$ можно найти в любых малых открытых окрестностях точек $x^{(j,*)}$, $x^{(j,**)}$, $x^{(j,***)}$ соответственно. Тогда при достаточно малом z из гипотезы 20 верны следующие утверждения.

1) Точка $x^{(*)}$ является неустойчивой. Более того, для достаточно малой окрестности $x^{(*)}$ из

$$x^{(t)} > x^{(*)}$$

$$\text{следует } x^{(t+1)} > x^{(t)} > x^{(*)},$$

$$\text{и из } x^{(t)} < x^{(*)}$$

следует

$$x^{(t+1)} < x^{(t)} < x^{(*)}.$$

2) Точки $x^{(*)}$ и $x^{(**)}$ могут быть как устойчивыми, так и неустойчивыми. В случае неустойчивости траектория в окрестности $x^{(*)}$ или $x^{(**)}$ носит циклический характер по тем компонентам вектора x , по которым процесс неустойчив:

$$x_m^{(t)} > x_m^{(*)} > x_m^{(t+1)}$$

или

$$x_m^{(t)} > x_m^{(**)} > x_m^{(t+1)},$$

где m — неустойчивая компонента вектора x .

$$3) \text{ Если } X^{(min)} = x^{(*)},$$

то точка $x^{(*)}$ является устойчивой, и в ее окрестности отсутствуют циклы.

$$4) \text{ Если } X^{(max)} = x^{(**)},$$

то точка $x^{(**)}$ является устойчивой, и в ее окрестности отсутствуют циклы.

$$5) \text{ Если точка } x^{(*)} \text{ неустойчива и}$$

$$F(F(X^{(min)})) \subset]x^{(*)}, x^{(*)}[,$$

то в окрестности $x^{(*)}$ существует аттрактор — хаотический цикл периода 2.

$$6) \text{ Если точка } x^{(**)} \text{ неустойчива и}$$

$$F(F(X^{(max)})) \subset]x^{(**)}, x^{(**)}[,$$

то в окрестности $x^{(**)}$ существует аттрактор — хаотический цикл.

$$7) \text{ Если точки } x^{(*)} \text{ и } x^{(**)} \text{ неустойчивы и}$$

$$F(F(X^{(min)})) \subset]x^{(*)}, F(X^{(max)})[,$$

$$F(F(X^{(max)})) \subset]F(X^{(min)}), x^{(**)}[,$$

то система имеет хаотический аттрактор сложной природы.

$$8) \text{ Если точки } x^{(*)} \text{ и } x^{(**)} \text{ неустойчивы и}$$

$$F(F(X^{(min)})) \subset]F(X^{(max)}), +\infty[,$$

$$F(F(X^{(max)})) \subset]-\infty, F(X^{(min)})[,$$

то система имеет цикл, расходящийся в бесконечность или за пределы определения переменных системы.

Доказательство теоремы 10.

Обозначим через $x^{(1)}$, $x^{(2)}$, $x^{(3)}$, $x^{(4)}$, $x^{(5)}$, $x^{(6)}$ соединенные в ряд вектора $x^{(j,1)}$, $x^{(j,2)}$, $x^{(j,3)}$, $x^{(j,4)}$, $x^{(j,5)}$, $x^{(j,6)}$ соответственно. Согласно гипотезе 19 мы имеем

$$(F(x^{(m)}))_l > x_l^{(m)},$$

$$F(x^{(n)})_l < x_l^{(n)},$$

$m=1,4,5$, $n=2,3,6$, для каждой компоненты l вектора x . Причем вектора $x^{(n)}$, $n=1,...,6$, можно выбрать в достаточно малых окрестностях точек $x^{(*)}$, $x^{(**)}$, $x^{(***)}$ соответственно. Поэтому диагональные элементы матрицы F' ,

$$F' = \frac{dF}{dx},$$

больше единицы в окрестности точки $x^{(*)}$ и меньше единицы в окрестностях точек $x^{(*)}$ и $x^{(**)}$.

Таким образом, при достаточно малых z из гипотезы 20, в окрестности точки $x^{(*)}$ собственные числа матрицы F' больше единицы. Что касается окрестностей точек $x^{(*)}$ и $x^{(**)}$, то в них матрица F' есть малое возму-

щение диагональной матрицы с элементами меньше 1. Если все диагональные элементы больше -1, то точка $x^{(*)}$ или $x^{(***)}$ является устойчивой. 1) и 2) доказаны.

Если

$$x^{(min)} = x^{(*)},$$

то диагональные элементы матрицы F' больше 0, а, следовательно, и собственные числа матрицы F' больше нуля. Собственные числа матрицы F' также меньше 1. Поэтому верно 3). 4) доказывается аналогично.

В малом интервале

$$[x^{(*)} - \varepsilon, x^{(*)}],$$

$$\varepsilon = 0+,$$

(при достаточно малом ε) последовательность $\{x^{(t)}\}$, $x^{(t+1)} = F(x^{(t)})$,

монотонно расходится от $x^{(*)}$ вниз:

$$x^{(t+1)} < x^{(t)} < x^{(*)}.$$

В малой окрестности $x^{(*)}$ последовательность $x^{(t)}$ циклически расходится от точки $x^{(*)}$. Условие

$$F(F(x^{(min)})) \subset [x^{(*)}, x^{(*)}]$$

гарантирует, что последовательность $x^{(t)}$ не выскочит за пределы отрезка $[x^{(*)}, x^{(*)}]$:

$$\exists t: x^{(t)} > x^{(*)} \text{ \& } x^{(t)} \notin [x^{(*)}, x^{(*)}].$$

Учитывая, что

$$x^{(*)} < x^{(*)},$$

получаем 5). 6) доказывается аналогично.

Условия

$$F(F(x^{(min)})) \subset [x^{(*)}, F(x^{(max)})],$$

$$F(F(x^{(max)})) \subset [F(x^{(min)}), x^{(*)}]$$

утверждают, что при отображении F множество $[x^{(*)}, x^{(*)}] \cup F([x^{(*)}, x^{(*)}])$ переходит в себя. При этом точки $x^{(*)}$, $x^{(*)}$, $x^{(*)}$ являются точками отталкивания последовательности $x^{(t)}$. Соответственно, некоторые множества, лежащие между точками $x^{(*)}$ и $x^{(*)}$, $x^{(*)}$ и $x^{(*)}$, будут множествами притяжения точек последовательности $x^{(t)}$. 7) доказано.

8) следует из выпуклости $F(x)$ при $x < x^{(*)}$ и вогнутости $F(x)$ при $x > x^{(*)}$.

Теорема 10 доказана.

Рассмотрим параметрическое семейство функций

$$F(x, \alpha, \beta),$$

$$F(x, \alpha, \beta) = \alpha(F(x) - x) + x + \beta. \quad (54)$$

Такое параметрическое семейство функций $F(x, \alpha, \beta)$ возникает из функций $F(x)$, например, при введении дополнительного налога или льгот на прибыль — возникновение параметра α , и постоянного налога, льгот или дотаций — параметр β .

Теорема 11. Влияние параметров на устойчивость и качественную (грубую) динамику.

Пусть верны предпосылки теоремы 10, $\alpha = 1$, $\beta = 1$. Тогда верны следующие утверждения.

1) Рост α приводит к монотонно растущей дестабилизации системы.

2) Уменьшение α без перемены знака приводит к монотонно растущей стабилизации системы.

3) Смена знака α приводит к изменению качества точек $x^{(*)}$, $x^{(*)}$, $x^{(*)}$. Точки $x^{(*)}$ и $x^{(*)}$ становятся неустойчивыми с положительными большими 1 собственными числами. Точка $x^{(*)}$ может быть как стабильной,

так и неустойчивой. Падение параметра α от 0 до $-\infty$ приводит к монотонному росту неустойчивости. При этом возникнут следующие режимы. В интервале $(\alpha_1, 0)$ точка $x^{(*)}$ монотонно стабильна. В интервале (α_2, α_1) точка $x^{(*)}$ циклически стабильна. В интервале $(-\infty, \alpha_2)$ точка $x^{(*)}$ циклически неустойчива. α_1 , α_2 — некоторые зависящие от параметра β константы.

4) При положительном α рост β приводит к монотонному повышению стабильности точки $x^{(*)}$ и монотонному понижению стабильности точки $x^{(*)}$. По достижении параметром β некоторого зависящего от α значения β_2 точки $x^{(*)}$ и $x^{(*)}$ сливаются в одну. При превышении β значения β_2 точки $x^{(*)}$ и $x^{(*)}$ исчезают.

5) При положительном α падение β приводит к монотонному повышению стабильности точки $x^{(*)}$ и монотонному понижению стабильности точки $x^{(*)}$. По достижении параметром β некоторого зависящего от α значения β_1 точки $x^{(*)}$ и $x^{(*)}$ сливаются в одну. При дальнейшем падении β точки $x^{(*)}$ и $x^{(*)}$ исчезают.

6) При отрицательном α возможны следующие режимы. При $\beta < \beta_1$ исчезают точки $x^{(*)}$ и $x^{(*)}$. При $\beta > \beta_2$ исчезают точки $x^{(*)}$ и $x^{(*)}$. При $\beta = \beta_1$ точки $x^{(*)}$ и $x^{(*)}$ сливаются в одну. Причем для некоторого положительного $\Delta\beta_1$, $\beta_1 > 0$, на интервале $(\beta_1, \beta_1 + \Delta\beta_1)$ точка $x^{(*)}$ монотонно устойчива. При $\beta = \beta_2$ точки $x^{(*)}$ и $x^{(*)}$ сливаются в одну. Причем для некоторого положительного $\Delta\beta_2$, $\beta_2 > 0$ на интервале $(\beta_2 - \Delta\beta_2, \beta_2)$ точка $x^{(*)}$ монотонно устойчива.

Доказательство теоремы 11.

Аналогично доказательству теоремы 10 получаем, что умножение параметра α на t приводит к умножению

на t диагональных элементов матрицы F' (F'). При положительном α рост β приводит к росту $x^{(min)}$ и $x^{(max)}$. При отрицательном α $x^{(min)}$ переходит в $x^{(max)}$, и наоборот: смена знака приводит к переходу минимума в максимум, и наоборот. Теорема 11 доказана.

Численный эксперимент для модели координации подразделений

Прибыль $\Pi^{(l)}$ каждого подразделения l зависит от параметров $y^{(l)}$, формируемых этим подразделением, и параметров $y^{(-l)}$, формируемых другими подразделениями.

Рассмотрим численный пример 3-х подразделений, в которых прибыль описывается следующими уравнениями.

$$\Pi^{(1)}(y^{(1)}, y^{(2)}, y^{(3)}) = 10 + 2y^{(1)} - (y^{(1)} - 0,1y^{(2)} - 0,1y^{(3)})^2,$$

$$\Pi^{(2)}(y^{(1)}, y^{(2)}, y^{(3)}) = 10 + 2y^{(2)} - (y^{(2)} - 0,1y^{(1)} - 0,1y^{(3)})^2,$$

$$\Pi^{(3)}(y^{(1)}, y^{(2)}, y^{(3)}) = 10 + 2y^{(3)} - (y^{(3)} - 0,1y^{(1)} - 0,1y^{(2)})^2.$$

Каждое подразделение l максимизирует свою прибыль при помощи своих параметров $y^{(l)}$. Условия максимума прибылей можно получить аналитически, беря частные производные по параметрам, управляемым каждым подразделением:

$$\frac{\partial \Pi^{(1)}(y^{(1)}, y^{(2)}, y^{(3)})}{\partial y^{(1)}} = 2 - 2(y^{(1)} - 0,1y^{(2)} - 0,1y^{(3)}) = 0,$$

$$\frac{\partial \Pi^{(2)}(y^{(1)}, y^{(2)}, y^{(3)})}{\partial y^{(2)}} = 2 - 2(y^{(2)} - 0,1y^{(1)} - 0,1y^{(3)}) = 0,$$

$$\frac{\partial \Pi^{(3)}(y^{(1)}, y^{(2)}, y^{(3)})}{\partial y^{(3)}} = 2 - 2(y^{(3)} - 0,1y^{(1)} - 0,1y^{(2)}) = 0.$$

Система этих трех уравнений имеет единственное решение:

$$y^{(1)}=y^{(2)}=y^{(3)}=1,25,$$

которое описывает стационарную точку.

Таблица 2
РЕЗУЛЬТАТЫ ЧИСЛЕННОГО ЭКСПЕРИМЕНТА
ПО КООРДИНАЦИИ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ

Итерация t	Управляемые параметры			Прибыль		
	$y^{(1)}$	$y^{(2)}$	$y^{(3)}$	$\Pi^{(1)}$	$\Pi^{(2)}$	$\Pi^{(3)}$
0	0,1	0,2	0,3	10,1975	10,3744	10,5271
1	1,05	1,04	1,03	11,38935	11,38778	11,38596
2	1,207	1,208	1,209	11,4822	11,48207	11,48194
3	1,2417	1,2416	1,2415	11,49658	11,49659	11,49661
4	1,24831	1,24832	1,24833	11,49933	11,49933	11,49932
5	1,249665	1,249664	1,249663	11,49987	11,49987	11,49987
6	1,249933	1,249933	1,249933	11,49997	11,49997	11,49997
7	1,249987	1,249987	1,249987	11,49999	11,49999	11,49999
8	1,249997	1,249997	1,249997	11,5	11,5	11,5
9	1,249999	1,249999	1,249999	11,5	11,5	11,5
10	1,25	1,25	1,25	11,5	11,5	11,5
11	1,25	1,25	1,25	11,5	11,5	11,5

При взаимодействии подразделение будет последовательно формировать свои варианты $y^{(i)}(t+1)$ на основе решений других подразделений $y^{(j)}(t)$, которые считаются известными, где t — номер итерации. Проведен численный эксперимент для исходной ситуации (0,1;0,2;0,3).

Результаты численного эксперимента приведены в табл. 2.

Видно, что при слабом взаимодействии подразделения быстро, за несколько итераций, образуют устойчивую коалицию и имеют больше (по 1,25 единиц прибыли), чем имели бы по отдельности (по 1 единице прибыли).

4.3. Модель регламентации переговоров по поводу общезаводских переменных

При построении распределенных систем поддержки формирования решений возникают проблемы обеспечения координации между деятельностью различных пользователей, работающих с разными аспектами одной общей задачи [214-215, 86, 170]. Эта модель посвящена изучению принципов и методов построения регламентирующих и координирующих алгоритмов и схем в системах поддержки формирования решений, так как именно понимание принципов координации позволит строить алгоритмы и процедуры распределенного формирования решений, позволяющие проводить структурную перестройку модели объекта в процессе формирования решения.

Постановка задачи

Предположим, что у нас есть M лиц ведущих переговоры по поводу N характеристик какого-либо вида деятельности. Введем для описания этих характеристик N мерный вектор x . Обозначим через $f_m(x)$ заданную, возможно неформально, функцию, описывающую степень удовлетворения m -го лица вектором x . Тогда множеством

$$X^{(m)}, m=1, \dots, M,$$

$$X^{(m)}=\{x|x \in \operatorname{argmax} f_m(x)\}, \quad (55)$$

будет описываться множество оптимальных исходов переговоров для m -го лица. Соответственно, через $X^{(2)}$,

$$X^{(\Sigma)} = \bigcap_{m=1}^M X^{(m)}, \quad (56)$$

обозначим множество, удовлетворяющее всех M участников, которое будем называть в дальнейшем множеством допустимых решений переговоров.

Если

$$X^{(2)}=0,$$

то можно говорить только о компромиссных, неустойчивых решениях $x^{(компр)}$, так как для всех m -х лиц, таких, что

$$x^{(компр)} \notin X^{(m)},$$

вектора $y^{(m)}$,

$$y^{(m)} \in X^{(m)},$$

будут предпочтительнее вектора $x^{(компр)}$. Поэтому без введения стабилизирующих мер, которые явно или неявно влияют на функции f_m , участники переговоров никогда не примут $x^{(компр)}$ в качестве итога переговоров.

В ходе переговоров участники могут последовательно или последовательно-параллельно варьировать координаты вектора x . Если при этом они получают $x^{(*)}$, $x^{(*)} \in X^{(2)}$, то переговоры оканчиваются, и мы берем $x^{(*)}$ в качестве решения задачи о переговорах.

Если же полученная последовательность $\{x^{(k)}\}$ (k — номер итерации) всегда находится вне некоторой ε окрестности множества $X^{(2)}$, $\varepsilon > 0$, то будем считать, что процесс переговоров не сходится к множеству решений задачи о переговорах (множеству $X^{(2)}$). Поэтому возникает проблема описания и регламентации процесса проведения переговоров. В данной статье предлагается один из подходов ее решения.

Формализация постановки задачи и основные определения

Определение 16. Функции предпочтения лиц, ведущих переговоры.

Обозначим через $f_m(x)$ функцию (возможно заданную неформально, плохо формализуемую или в принципе не формализуемую) предпочтения m -го лица переговоров, где $m=1, \dots, M$, $x \in R^{(N)}$.

Определение 17. Множество переговоров.

Обозначим множество оптимальных исходов переговоров для m -го участника через $X^{(m)}$:

$$X^{(m)}=\{x|x \in \operatorname{arg} \max f_m(x)\},$$

- множество оптимальных исходов переговоров через $X^{(2)}$:

$$X^{(\Sigma)} = \bigcap_{m=1}^M X^{(m)}.$$

Определение 16. Процесс переговоров.

Определим процесс переговоров как последовательность $\{x^{(k)}\}$, строящуюся по правилу:

$$x^{(k+1)}=T^{(k)}(x^{(k)}),$$

где k -номер итерации, $T^{(k)}$ — оператор построения нового приближения, зависящий от номера итерации, множества участников k -го шага переговоров и их стратегий.

Очевидно, что при произвольных f_m , $X^{(m)}$, $T^{(k)}$ последовательность $\{x^{(k)}\}$ не обязательно будет сходящейся

к множеству $X^{(2)}$, в особенности за разумное число шагов. Возникает проблема регламентации переговоров или выявления таких достаточных условий, предъявляемых к функциям f_m , множествам $X^{(m)}$, операторам $T^{(k)}$, которые гарантируют сходимость последовательности $\{x^{(k)}\}$ к множеству $X^{(2)}$, и желательно за разумное число шагов. При этом приходится решать обычную для такого класса задач дилемму: если сделать эти условия слишком "узкими", то права участвующих в переговорах лиц могут оказаться слишком сильно ущемленными, что может привести к их отказу вести переговоры по таким правилам. Если же достаточные условия оставить слишком свободными, то последовательность $\{x^{(k)}\}$ может оказаться не обязательно сходящейся к множеству $X^{(2)}$ за разумное число шагов, что опять-таки приведет к отказу заинтересованных лиц от участия и продолжения таких переговоров.

Основные предположения

Предположим, что функции f_m , множества $X^{(m)}$, операторы $T^{(k)}$ удовлетворяют следующим свойствам.

Гипотеза 21. О монотонности.

$f_m, m=1, \dots, M$, — непрерывные кусочно-гладкие функции на R^N , такие, что для всех $x, y^{(m)}$,

$$y^{(m)} \in X^{(m)}, t, 0 < t < 1$$

верно

$$f_m(tx + (1-t)y^{(m)}) \geq f_m(x),$$

причем неравенство выполняется как равенство только в случаях, когда $x \in X^{(m)}$.

Другими словами, гипотеза 21 постулирует строгую монотонность функций f_m на любых отрезках

$$(1-t)x + ty^{(m)}, 0 \leq t \leq 1,$$

где x не принадлежит $X^{(m)}$, а $y^{(m)}$ принадлежит $X^{(m)}$. Содержательно это означает, что метод продвижения в сторону своего множества оптимальных решений приемлем для каждого участника переговоров.

Определение 19. Класс монотонных функционалов.

Обозначим через $\{F\}_m$ класс строго монотонно возрастающих по каждому аргументу функционалов от m аргументов, через $F_{\{m\}}$ — представителей этого класса.

Тогда, при условии

$$X^{(2)} \neq \emptyset,$$

верно:

$$X^{(2)} = \arg \max \{F_{\{m\}} | x \in R^N, \forall F_{\{m\}} \in \{F\}_m\}.$$

Определение 20. Классы разбиений.

Обозначим через

$$\{S\}_{P,M}, P=1, 2, \dots$$

класс разбиений множества

$$I, I=\{1, 2, \dots, M\},$$

на, возможно, попарно (не)пересекающиеся подмножества

$$I_p, p=1, \dots, P,$$

такие, что

$$\bigcup_{p=1}^P I_p = \{1, \dots, M\},$$

через $S_{\{P,M\}}$ — представитель этого класса разбиений.

Другими словами

$$\{S\}_{P,M}, P=1, 2, \dots,$$

есть класс разбиений множества участников переговоров на комитеты, а $S_{\{P,M\}}$ — какое-то конкретное разбиение.

Определение 21. Классы функционалов.

Обозначим классы функционалов

$$\{F_{\{P\}}, F_{\{1,1\}}, \dots, F_{\{1,P\}}\}$$

через

$$\{F(\{S\}_{P,M})\}.$$

$$\{F(\{S\}_{P,M})\}$$

обозначает классы возможно неформальных и/или в принципе не формализуемых функционалов, описывающих предпочтения комитетов — S , а также координатора и/или регламентирующего правила комитетов — $F_{\{P\}}$.

Гипотеза 22. О работоспособности комитетов и возможности их координации.

Для любой точки $y, y \in R^N$, любого разбиения $S_{\{P,M\}}$ существуют классы операторов

$$\{\pi_p\}, p=1, \dots, P, \{\pi_S\},$$

такие, что:

а) классы операторов

$$\{\pi_p\}, p=1, \dots, P,$$

определяют классы операторов проведения переговоров p -го комитета:

$$\pi_p(y) \in \arg \max \{F_{\{1,p\}}(f_i(x)) | x \in R^N, i \in I_p\};$$

б) класс операторов $\{\pi_S\}$ определяет класс операторов построения нового начального приближения и/или решения процесса переговоров по результатам работы комитетов — $\pi_S(y)$.

Гипотеза 23. Об ограниченности.

Существует такое компактное множество X ,

$$X \subset R^N,$$

что

$$X^{(2)} \subset X.$$

Гипотеза 23 позволяет локализовать область X в пространстве x , на которой фактически происходят переговоры.

Гипотеза 24. Об условии Липшица.

Для любого $\varepsilon, \varepsilon > 0$ существует такое конечное M_ε , что из

$$F_{\{M\}}(x^{(*)}) - F_{\{M\}}(x) > \varepsilon$$

и

$$F_{\{M\}}(x^{(*)}) - F_{\{M\}}(y) > \varepsilon$$

следует:

$$\frac{F_{\{M\}}(x) - F_{\{M\}}(y)}{\|x - y\|} < M_\varepsilon.$$

Гипотеза 24 есть аналог условия Липшица, она ограничивает скорость изменения функции $F_{\{M\}}$ некоторой конечной величиной M_ε .

Лемма 6.

а) Для любой точки x , любой точки

$$x^{(p,i)}, x^{(p,i)} \in X^{(i)}, i \in I_p,$$

функционал

$$F_p((1-t)x + tx^{(p,i)}), 0 \leq t \leq 1$$

монотонно возрастает по t .

б) Для любой точки x , любой точки $x^{(*)}$,

$$x^{(*)} \in X^{(2)},$$

функционалы

$$F_p((1-t)x + tx^{(*)}),$$

$$F((1-t)x+tx^{(n)})$$

монотонно возрастают по t .

Лемма 6 следует из гипотезы 21, определения 16 и гарантирует существование такого процесса переговоров (пути от x к $x^{(n)}$), который монотонно увеличивает функции удовлетворенности f_i каждого i -го участника переговоров, функционалы F_p каждого p -го комитета и функционал F процесса проведения переговоров.

Организация процесса проведения переговоров.

Оказывается, что гипотез 21, 22, 23 вполне хватает для успешной реализации процесса переговоров. При этом переговоры описываются формулой:

$$x^{(k+1)} = \pi_{\Sigma}^{(k)}(x^{(k)}, \pi_1^{(k)}(x^{(k)}), \dots, \pi_{P_k}^{(k)}(x^{(k)})), \quad (57)$$

где k — номер итерации,

$\pi_{\Sigma}^{(k)}, \pi_p^{(k)}, p=1, \dots, P_k$ — операторы.

Гипотеза 26.

а) Для некоторого функционала $F_{\{M\}}$ из $\{F\}_M$ $F_{\{M\}}(f_1, \dots, f_M)(x^{(k)})$ является строго возрастающей по k последовательностью.

б) $F_{P_k}(F_{\Pi_1 \cup}(x^{(k)}), \dots, F_{\Pi_{P_k} \cup}(x^{(k)}))$ является строго возрастающей по k последовательностью, при ограничении:

$$\begin{aligned} F_{P_k}(F_{\Pi_1 \cup}(x^{(k)}), \dots, F_{\Pi_{P_k} \cup}(x^{(k)})) &= \\ = F_{P_{k-1}}(F_{\Pi_1 \cup}(x^{(k)}), \dots, F_{\Pi_{P_{k-1}} \cup}(x^{(k)})) \end{aligned} \quad (58)$$

Ограничение (58) определяет преемственность значений функционалов: на каждой k -ой итерации мы выбираем представителя класса $\{F_{\{S\}}\}_{P_k, M}$ так, чтобы значение F_{P_k} в точке $x^{(k)}$ совпало со значением $F_{P_{k-1}}$ в точке $x^{(k-1)}$.

Гипотеза 26.

а) Если

$$F^* = \max\{F_{\{M\}}(x) | x \in X^{(2)}\},$$

то для любого $\varepsilon, \varepsilon > 0$, существует такое $\delta, \delta > 0$, что из $F_{\{M\}}(x^{(n)}) - F_{\{M\}}(x^{(k)}) > \varepsilon$

следует, что

$$F_{\{M\}}(x^{(k+1)}) - F_{\{M\}}(x^{(k)}) > \delta.$$

б) Если

$$F_{P_k}^* = \max\{F_{\{P_k\}}(x) | x \in X^{(2)}\},$$

для любого $\varepsilon, \varepsilon > 0$, существует такое $\delta, \delta > 0$, что из

$$F_{\{P_k\}}(x^{(n)}) - F_{\{P_k\}}(x^{(k)}) > \varepsilon$$

следует, что

$$F_{\{P_k\}}(x^{(k+1)}) - F_{\{P_k\}}(x^{(k)}) > \delta.$$

Гипотеза 26 гарантирует при одновременном выполнении гипотезы 24 отсутствие слишком медленной сходимости и, следовательно, отсутствие таких предельных точек последовательности $\{x^{(k)}\}$, которые должны были сойтись к $X^{(2)}$, но не смогли ("не успели") этого сделать из-за слишком медленной сходимости.

Теорема 12.

Если на каждой k -ой итерации последовательности $\{x^{(k)}\}$ выполняются гипотезы 21, 22, 23, 24, 25, 26, то последовательность $\{x^{(k)}\}$ монотонно сходится к $X^{(2)}$.

Доказательство теоремы 12.

Теорема следует из компактности множества $X^{(2)}$ (гипотеза 23), монотонности функционалов

$$F, \dots, F_p, \dots, p=1, \dots, P_k,$$

по каждому аргументу (гипотезы 22, 23, 24) способа построения операторов

$$\pi_{\Sigma}^{(k)}, \dots, \pi_p^{(k)}, \dots, p=1, \dots, P_k,$$

(гипотез 25, 26) и монотонного возрастания функций f_i по мере приближения к множествам $X^{(i)}$ (гипотеза 21).

Теорема 12 доказана.

Таким образом, основная трудность заключается в нахождении способов конструктивного построения операторов

$$\pi_{\Sigma}^{(k)}, \dots, \pi_p^{(k)}, \dots, p=1, \dots, P_k,$$

и оптимальном разбиении $S_{\{P, M\}}$ всех M ведущих переговоров лиц на работоспособные комитеты

$$I_p, p=1, \dots, P_k.$$

В случае, допуская формализованную запись функций f_i , в качестве функционала F , можно использовать как аддитивную (возможно, взвешенную) сумму функционалов f_i :

$$F = \sum_{i=1}^M f_i,$$

произведение (в том числе взвешенное) функционалов f_i :

$$F = \prod_{i=1}^M f_i$$

(при условии $f_i \geq 0$), так и построение, использующее различные функции от сумм и произведений функций f_i . В качестве функционалов

$$F_{\{P_k\}}^{(k)}, \dots, F_{\Pi_{P_k} \cup}^{(k)}, \dots$$

можно использовать соответствующие группы членов из записи функционала F , например,

$$F_{\Pi_{P_k} \cup} = \sum_{i=1}^M f_i,$$

$$F_{\{P_k\}} = \sum_{p=1}^P F_{\Pi_{P_k} \cup},$$

или

$$F_{\Pi_{P_k} \cup} = \prod_{i=1}^M f_i,$$

$$F_{\{P_k\}} = \prod_{p=1}^P F_{\Pi_{P_k} \cup}.$$

В качестве операторов

$$\pi_p^{(k)}, p=1, \dots, P,$$

можно использовать операторы максимизации $F_{\Pi_{P_k} \cup}$ типа градиентных (например, покоординатной максимизации), операторы вида

$$\pi_p(y) = \arg \min_{x \in \bigcap_{i \in I_p} X^{(i)}} \|y - x\|,$$

где $\|\cdot\|$ норма какого-либо вида. В качестве операторов $\pi_{\Sigma}^{(k)}$ могут быть использованы операторы продвижения вдоль градиента функционала, операторы продвижения вдоль какого-либо направления из конуса с вершиной в $x^{(k)}$ и осями

$$\dots, \pi_p(x^{(k)}, F_{\Pi_{P_k} \cup}) - x^{(k)}, \dots, p=1, \dots, P_k.$$

Поэтому одной из основных задач проведения переговоров будет извлечение необходимой информации для разбиения множества $\{1, \dots, M\}$ на комитеты $S_{\{P, M\}}$ и построения операторов

$$\pi_{\Sigma}^{(k)}, \dots, \pi_p^{(k)}, \dots, p=1, \dots, P_k.$$

1. Метод последовательного проведения переговоров. При последовательном ведении переговоров последовательность $\{x^{(k)}\}$ строится по формуле

$$x^{(k+1)} = \pi_{i_k}^{(k)}(x^{(k)}), \quad i_k \in \{1, \dots, M\}. \quad (59)$$

При этом возникают проблемы как выбора участника переговоров i_k для формирования $(k+1)$ -го приближения, так и наложения обеспечивающих сходимость последовательности $\{x^{(k)}\}$ ограничений на класс операторов $\pi_{i_k}^{(k)}$.

2. Метод последовательно-параллельного проведения переговоров. При этом методе ведения переговоров последовательность $\{x^{(k)}\}$ строится по формуле (57).

Основные проблемы: выбор класса координирующих операторов $\pi_{\Sigma}^{(k)}$, классов операторов решения локальных задач — $\{\pi_p^{(k)}\}$, классов декомпозиции группы на комитеты — $\{S_{p,m}\}$.

Метод 1. Разделения переменных.

За каждым p -ым комитетом и/или m -ым участником закрепляется его набор переменных

$$J_p(J_m), J_p \subset \{1, \dots, N\}.$$

Операторы решения локальных задач — π_p могут менять только переменные из J_p . Здесь могут быть варианты:

- а) множества J_p попарно не пересекаются;
- б) множества J_p могут пересекаться.

При использовании метода 1 а) основная проблема состоит в построении допустимого класса разбиений $\{S_{p,m}\}$ и соотнесении каждому p -му комитету его множества переменных J_p , которое, возможно, будет зависеть от области, в которой лежит текущее приближение $x^{(k)}$ (пространство R^N делится на ядро или множество решений — $X^{(2)}$, границы областей — $X^{(m)}$, и области (связные компоненты) из $R^N \bigcup_{m=1}^M X^{(m)}$), и пра-

вил координации локальных решений каждого комитета в общее решение. Основная идея (трудность) заключается в определении того, какие переменные будут переданы различным комитетам: при определенных условиях (специфике задачи) правильное разбиение переменных по комитетам может существенно ускорить процесс получения общего решения [232].

Математически этот метод можно проиллюстрировать различными модификациями метода Гаусса-Зейделя для решения системы линейных уравнений:

$$Ax=b,$$

где

$$A=D-Q,$$

D — блочно-диагональная матрица,

$$Q=D-A.$$

Последовательность $\{x^{(k)}\}$ последовательных приближений решения системы

$$Ax=b$$

строится следующим образом [172]:

$$x^{(k+1)} = D^{-1}(b + Qx^{(k)}) \equiv D^{-1}Qx^{(k)} + D^{-1}b. \quad (60)$$

В [172] приведены достаточные условия сходимости для метода Зейделя-Гаусса.

В терминах проведения переговоров (60) означает, что на вход к каждому комитету поступает сумма "естественных" ограничений в виде вектора b плюс вектор $Qx^{(k)}$, описывающий интересы других участни-

ков переговоров. После этого каждый комитет принимает решение автономно, работая на выделенных ему переменных — умножение на матрицу D^{-1} .

Метод 2. Метод комитетов (разделения ограничений)

Этот подход основан на разбиении ограничений по комитетам, принятии каждым комитетом своей группы ограничений автономно и последующей увязке автономных решений в общее решение.

Этот подход можно проиллюстрировать на основе метода построения суммируемых приоритетов (метод взвешенного большинства). Для каждого m -го участника и для каждой j -ой переменной определяются числа $c(m,j)$, $0 \leq c(m,j) \leq 1$.

При этом на приоритеты $\alpha(m,j)$ наложено ограничение:

$$\sum_{m=1}^M \alpha(m,j) \leq 1 \quad (61)$$

для всех j . В качестве $\alpha(m,j)$ могут быть, например,

$$\frac{\partial f_m}{\partial x_j} \quad \text{для случая}$$

$$\sum_{m=1}^M \left| \frac{\partial f_m}{\partial x_j} \right|$$

$$F = \sum_{m=1}^M f_m.$$

Зная приоритеты $\alpha(m,j)$, можно определять направление изменения j -ой переменной путем формирования p комитета с

$$\sum_{m \in I_p} \alpha(m,j) > 1/2.$$

Этот метод наиболее полезен для случая с сильно разнящимися $\alpha(m,j)$, что в прикладном плане соответствует разным сферам интересов. На языке коллективного принятия решений метод комитетов можно интерпретировать как образование "инициативной группы" с целью повлиять на изменение переменных в нужном для "инициативной группы" направлении.

Различные модификации метода комитетов в основном связаны с заменой продвижения и приоритетов вдоль отдельных j -ых переменных на продвижение и приоритеты вдоль отдельных направлений.

Математическое обоснование организации процесса проведения переговоров

Возьмем функционал $F_{(M)}(f_1(x^{(k)}), \dots, f_m(x^{(k)}))$ и перепишем его в соответствии с разбиениями на комитеты в виде

$$F_{P_k}(F_{I_1 \cup I_2 \cup \dots \cup I_{P_k}}(x^{(k)})).$$

Сделаем оценку снизу функционалов

$$F_{(M)}(f_1(x^{(k)}), \dots, f_m(x^{(k)})), \quad F_{P_k}(F_{I_1 \cup I_2 \cup \dots \cup I_{P_k}}(x^{(k)}))$$

функционалами

$$\tilde{F}_{(M)}(\tilde{f}_1(x^{(k)}), \dots, \tilde{f}_m(x^{(k)})),$$

$$\tilde{F}_{P_k}(\tilde{F}_{I_1 \cup I_2 \cup \dots \cup I_{P_k}}(x^{(k)}))$$

в окрестности точки $x^{(k)}$ так, чтобы эта оценка удовлетворяла следующим гипотезам:

Гипотеза 27.

$$F_{(M)}(f_1(x), \dots, f_m(x)) \geq \tilde{F}_{(M)}(\tilde{f}_1(x), \dots, \tilde{f}_m(x))$$

и

$$F_{P_k}(F_{\Delta I_1 \cup}(x), \dots, F_{\Delta I_{P_k} \cup}(x)) \geq F_{P_k}(F_{\Delta I_1 \cup}(x), \dots, F_{\Delta I_{P_k} \cup}(x))$$

причем в точке $x^{(k)}$ эти неравенства выполняются как равенства.

Гипотеза 28.

Существует такое δ ,

$$\delta > 0,$$

что

$$\delta(\max\{F_{P_k}(F_{\Delta I_1 \cup}(x), \dots, F_{\Delta I_{P_k} \cup}(x))\} -$$

$$F_{P_k}(F_{\Delta I_1 \cup}(x^{(k)}), \dots, F_{\Delta I_{P_k} \cup}(x^{(k)})) < \max\{F_{P_k}(F_{\Delta I_1 \cup}(x), \dots,$$

$$F_{\Delta I_{P_k} \cup}(x))\} - F_{P_k}(F_{\Delta I_1 \cup}(x^{(k)}), \dots, F_{\Delta I_{P_k} \cup}(x^{(k)})).$$

Гипотеза 21 обеспечивает достаточно хорошее (не тривиальное — константами) приближение функционалов F функционалами $\tilde{F}$.

Теорема 13.

Пусть

А) последовательность $\{x^{(k)}\}$ строится по следующему принципу:

$$x^{(k+1)} \in \arg\max\{F_{P_k}(F_{\Delta I_1 \cup}(x), \dots, F_{\Delta I_{P_k} \cup}(x))\},$$

$$x^{(k)} \notin \arg\max\{F_{P_k}(F_{\Delta I_1 \cup}(x), \dots, F_{\Delta I_{P_k} \cup}(x))\};$$

Б) для функционалов $F, \tilde{F}$ выполняются гипотезы 21 — 28.

Тогда последовательность $\{x^{(k)}\}$ сходится к $\arg \max\{F_M(f_1(x), \dots, f_m(x))\}$.

Теорема 13 доказывается аналогично теореме 12 на основе соотношения:

$$F_{P_{k+1}}(F_{\Delta I_1 \cup}(x^{(k+1)}), \dots, F_{\Delta I_{P_{k+1}} \cup}(x^{(k+1)})) \geq$$

$$\geq F_{P_k}(F_{\Delta I_1 \cup}(x^{(k+1)}), \dots, F_{\Delta I_{P_k} \cup}(x^{(k+1)})) >$$

$$> F_{P_k}(F_{\Delta I_1 \cup}(x^{(k)}), \dots, F_{\Delta I_{P_k} \cup}(x^{(k)})) =$$

$$= F_{P_k}(F_{\Delta I_1 \cup}(x^{(k)}), \dots, F_{\Delta I_{P_{k+1}} \cup}(x^{(k)})).$$

Теорема 13 доказана.

Предложенная схема позволяет проводить достаточно гибко различные схемы и способы декомпозиции. Рассмотрим конструктор построения различных схем декомпозиции по шагам.

Общий k -й шаг.

1. Исходя из содержательной структуры задачи на k -ом шаге производим разбиение на комитеты $s_{\{P, M\}}^{(k)}$ и переходим от функционала

$$F_M(f_1(x), \dots, f_m(x))$$

к функционалам

$$F_{P_k}(F_{\Delta I_1 \cup}(x^{(k)}), \dots, F_{\Delta I_{P_{k+1}} \cup}(x^{(k)})).$$

2. Производим оценку снизу функционалов

$$F_{P_k}, F_{\Delta I_1 \cup}(x^{(k)}), \dots, F_{\Delta I_{P_{k+1}} \cup}(x^{(k)})$$

функционалами

$$\tilde{F}_{P_k}, \tilde{F}_{\Delta I_1 \cup}(x^{(k)}), \dots, \tilde{F}_{\Delta I_{P_{k+1}} \cup}(x^{(k)})$$

так, чтобы выполнялись условия 3, 4.

3. Находим

$$x^{(k,1)}, x^{(k,1')} \in \arg\max\{F_{\Delta I_1 \cup}(x), \dots, x^{(k, P_k, *)}\};$$

$$x^{(k, P_k, *)} \in \arg\max\{\tilde{F}_{\Delta I_{P_k} \cup}(x)\}.$$

4. Производим оценку снизу функционалов

$$\tilde{F}_{\Delta I_1 \cup}(x), \dots, \tilde{F}_{\Delta I_{P_k} \cup}(x) \text{ функционалами}$$

$$\tilde{F}_{\Delta I_1 \cup}(x^{(k,1)}, x^{(k,1')}) - g_{\Delta I_1 \cup}(x - x^{(k,1)}, x^{(k,1')}), \dots, \tilde{F}_{\Delta I_{P_k} \cup}(x^{(k, P_k, *)}) -$$

$$g_{\Delta I_{P_k} \cup}(x - x^{(k, P_k, *)}),$$

где

$$g_{\Delta I_1 \cup} \geq 0,$$

$$g_{\Delta I_{P_k} \cup} \geq 0.$$

Таким образом, от функционала

$$\tilde{F}_{P_k}(F_{\Delta I_1 \cup}(x), \dots, F_{\Delta I_{P_k} \cup}(x))$$

мы перешли к функционалу

$$\tilde{F}_{P_k}(\tilde{F}_{\Delta I_1 \cup}(x^{(k,1)}, x^{(k,1')}) - g_{\Delta I_1 \cup}(x - x^{(k,1)}, x^{(k,1')}), \dots,$$

$$\tilde{F}_{\Delta I_{P_k} \cup}(x^{(k, P_k, *)}) - g_{\Delta I_{P_k} \cup}(x - x^{(k, P_k, *)})),$$

максимум (приближение максимума) которого по x необходимо найти.

5. Описываем

$$\tilde{F}_{P_k}(\tilde{F}_{\Delta I_1 \cup}(x^{(k,1)}, x^{(k,1')}) - g_{\Delta I_1 \cup}(x - x^{(k,1)}, x^{(k,1')}), \dots,$$

$$\tilde{F}_{\Delta I_{P_k} \cup}(x^{(k, P_k, *)}) - g_{\Delta I_{P_k} \cup}(x - x^{(k, P_k, *)})),$$

следующим образом:

$$\tilde{F}_{P_k}(\tilde{F}_{\Delta I_1 \cup}(x), \dots, \tilde{F}_{\Delta I_{P_k} \cup}(x)) \geq$$

$$\geq \tilde{F}_{P_k}(\tilde{F}_{\Delta I_1 \cup}(x^{(k,1)}, x^{(k,1')}) - g_{\Delta I_1 \cup}(x - x^{(k,1)}, x^{(k,1')}), \dots,$$

$$\tilde{F}_{\Delta I_{P_k} \cup}(x^{(k, P_k, *)}) - g_{\Delta I_{P_k} \cup}(x - x^{(k, P_k, *)})), \geq$$

$$\geq \tilde{F}_{P_k}(\tilde{F}_{\Delta I_1 \cup}(x^{(k,1)}, x^{(k,1')}) - g_{\Delta I_1 \cup}(x^{(k,1)}, x^{(k,1')}) - x^{(k,1')}, \dots,$$

$$\tilde{F}_{\Delta I_{P_k} \cup}(x^{(k, P_k, *)}) - g_{\Delta I_{P_k} \cup}(x^{(k, P_k, *)} - x^{(k, P_k, *)})), -$$

$$- g_{P_k}(x - x^{(k,1)}), \quad (62)$$

где

$$g_{P_k} \geq 0.$$

6. $x^{(k,2)}$ принимается за $x^{(k+1)}$.

Описанная выше схема декомпозиции позволяет от итерации к итерации в процессе получения общего решения:

- сочетать формализованные и неформализованные (эвристические) подходы;
- менять структуру декомпозиции и координирующее правило;
- менять локальные и координирующие алгоритмы.

Предложенная схема обладает еще одним преимуществом. Пусть значения j -й координаты вектора $x - x_j$ существенны только для функционалов

$$F_{\Delta I_{S_j} \cup}(x), s \in S_j:$$

$$\partial F_{\Delta I_{S_j} \cup}(x) / \partial x_j \neq 0$$

только для

$$s \in S_j.$$

Тогда предложенная схема декомпозиции позволяет согласовывать изменения по j -й координате вектора x

только среди $|S_j|$ подзадач. Такой подход позволяет учитывать специфику структуры задачи и, в благоприятных случаях, существенно уменьшать число согласований. В [229-239] приведены примеры построения алгоритмов, процедур, схем поддержки распределенного формирования решений, разработанных на основе приведенной выше идеологии.

Примеры.

Пример 1. Ускорение сходимости 1.

Рассмотрим систему:

$$(a^{(m)}, x) = b^{(m)}, \quad (63)$$

где $(\cdot, \cdot)$ — знак скалярного произведения,

$a^{(m)}, x, b^{(m)}$ — вектора, $m=1, \dots, M$.

Пусть также у векторов $a^{(m)}$ многие компоненты равны нулю. Через π_m обозначим оператор ортогонального проектирования на $X^{(m)}$,

$$X^{(m)} = \{x | (a^{(m)}, \pi_m(x)) = b^{(m)}\}.$$

В классических схемах последовательно-параллельного ортогонального проектирования мы строим последовательность $\{x^{(k)}\}$ по схеме

$$x^{(k+1)} = \sum_m \alpha_m \pi_m(x^{(k)}) = x^{(k)} + \sum_m \alpha_m (\pi_m(x^{(k)}) - x^{(k)}), \quad (64)$$

где

$$\sum_m \alpha_m = 1$$

и коэффициенты α_m имеют порядок $1/M$ [229].

В предлагаемую схему органично вписывается учет специфики ограничений — наличие нулевых компонент векторов $a^{(m)}$. Возьмем

$$f_m = c_m - |b^{(m)} - (a^{(m)}, x)|, \quad (65)$$

$$F = \sum_m f_m, \quad (66)$$

где

$$c_m = \text{const.}$$

На k -й итерации мы можем приблизить F функционалом $\tilde{F}$,

$$\tilde{F} = \sum_m (c_m - |(a^{(m)}, x - \pi_m(x^{(k)}))|). \quad (67)$$

В качестве координирующего оператора π_Σ можно взять оператор максимизации функционала $\tilde{F}$ по x :

$$\begin{aligned} \pi_\Sigma(\pi_1(x^{(k)}), \dots, \pi_M(x^{(k)})) = \\ = \arg \max_x \left\{ \sum_m (c_m - |(a^{(m)}, x - \pi_m(x^{(k)}))|) \right\}, \end{aligned}$$

причем максимизация (67) по каждой компоненте x_j может проводиться автономно (независимо) от максимизации (67) по другим компонентам вектора x . Для независимой максимизации по каждой компоненте вектора x достаточно перейти от функционала $\tilde{F}$ к

функционалу $\tilde{F}$,

$$\tilde{F} \geq F, \quad \tilde{F}(x^{(k)}) = F(x^{(k)}),$$

где $\tilde{F}$ допускает сепарабельное разделение по j -м компонентам вектора x . Например, в качестве $\tilde{F}$ можно взять следующий функционал:

$$\tilde{F} = \sum_m (c_m - \sum_j |(x - \pi_m(x^{(k)}))_j| a_j^{(m)}),$$

$$\pi_\Sigma(\pi_1(x^{(k)}), \dots, \pi_M(x^{(k)})) =$$

$$= \arg \max_x \left\{ - \sum_j \sum_m |(x - \pi_m(x^{(k)}))_j| a_j^{(m)} \right\}.$$

Учитывая, что

$$a_j^{(m)} \neq 0$$

только для

$$j \in J_m,$$

$$|J_m| < n,$$

где n — размерность вектора переменных x , мы можем переписать (57) в виде:

$$\begin{aligned} x_j^{(k+1)} &= \sum_m \alpha_{m,j} (\pi_m(x^{(k)}))_j = \\ &= x_j^{(k)} + \sum_m \alpha_{m,j} (\pi_m(x^{(k)}) - x^{(k)})_j, \end{aligned} \quad (68)$$

где

$$\sum_m \alpha_{m,j} = 1,$$

и, следовательно, $\alpha_{m,j}$ имеют порядок

$$1/|M_j|,$$

где

$M_j = \{m | j \in J_m\}$ — множество ограничений, имеющих ненулевые j -ые компоненты векторов $a^{(m)}$.

Достижимый коэффициент ускорения сходимости

$$(\text{длины шага}) \text{ имеет порядок } \frac{M}{|M_j|}.$$

Пример 2. Ускорение сходимости.

Пример полностью аналогичен примеру 1, за исключением того, что теперь формируются множества J_m^* ,

$$J_m^* = \{j : |a_j^{(m)}| > \varepsilon\}, \quad M^* = \{m : j \in J_m^*\}.$$

Приближение (67) заменяется приближением:

$$\begin{aligned} \tilde{F} &= \sum_m (c_m - a^{(m), \theta} (x - \pi_m(x^{(k)}))) - \\ &- \varepsilon (n - |J_m^*|)^{1/2} \|x - \pi_m(x^{(k)})\|, \end{aligned} \quad (69)$$

где $a^{(m), \theta}$ отличается от $a^{(m)}$ обнулением всех j -ых компонент, не принадлежащих J_m^* :

$$a_j^{(m, \theta)} = 0,$$

если

$$j \notin J_m^*,$$

то $(n - |J_m^*|)$ равно числу обнуляемых компонент;

$\|\cdot\|$ — знак евклидовой нормы,

n — размерность x .

При малых ε мы снова можем применять ускорение сходимости, однако коэффициент ускорения будет уменьшаться по мере приближения к общему решению. Этот метод особенно хорош при моделировании объектов с ярко выраженной декомпозиционной структурой и слабыми связями между подобъектами.

Пример 3. Области переключения 1.

При моделировании макроэкономической реальности может возникнуть потребность работы с **IS-LM** моделью (моделью, описывающей одновременное равновесие рынка товаров и рынка денег). Графически **IS-LM** модель представляется в виде двух графиков (в первом приближении двух пересекающихся прямых) в плоскости Y, i , где Y — валовой национальный продукт, i — процентная ставка по денежным вкладам. Обычная ситуация характерна тем, что кривая **LM** идет круче, чем кривая **IS**:

$$\left| \frac{\partial i}{\partial Y} \right|_{LM} > \left| \frac{\partial i}{\partial Y} \right|_{IS} \quad (70)$$

Условие (70) приводит к ясному и четкому алгоритму достижения равновесия (точки пересечения кривых *LM* и *IS*) путем разделения переменных: к кривой *LM* идем по переменной *i*, к кривой *IS* идем по переменной *Y*. Однако при нарушении условия (70) процессы становятся уже дестабилизирующими.

Пример 4. Области переключения 2.

Аналогично *IS-LM* модели работает модель спроса и предложения *AD-AS* (aggregate demand — aggregate supply), представляемая в виде двух пересекающихся графиков в плоскости *P, Q*, где *P* — уровень цен, *Q* — уровень произведенного продукта. Установление равновесия согласно модели идеального нерегулируемого рынка предполагает достижения кривой спроса — *AD* по переменной *P*: цена определяется спросом, достижения кривой *AS* по переменной *Q*: спрос (цена) рождает предложение. Однако этот процесс устойчив в смысле сходимости к пересечению кривых *AS* и *AD*, только если

$$\left| \frac{\partial Q}{\partial P} \right|_{AS} < \left| \frac{\partial Q}{\partial P} \right|_{AD} \quad (71)$$

или вблизи точки равновесия — *P**, *Q**:

$$\left| \frac{\frac{Q}{P}}{\frac{\partial Q}{\partial P}} \right|_{AS} < \left| \frac{\frac{Q}{P}}{\frac{\partial Q}{\partial P}} \right|_{AD} \quad (72)$$

Равенства (71) и (72) говорят о том, что спрос сильнее реагирует на колебание цены, чем предложение, то есть говорит о насыщенности рынка. При нарушении условий (71) и (72) — при ненасыщенном рынке — процессы свободного установления цен будут уже дестабилизирующими. В условиях ненасыщенного рынка уже надо к кривой *AS* идти по переменной *P*, а к кривой *AD* идти по переменной *Q*. То есть мы пришли к необходимости государственного стабилизирующего регулирования в условиях ненасыщенного рынка с целью предотвращения самопроизвольного раскручивания дестабилизирующих экономику процессов.

Примеры 1 — 2 иллюстрируют возможности предложенной схемы последовательного оценивания функциями применять различные схемы декомпозиции и учитывать специфику задачи.

Примеры 3 — 4 иллюстрируют возможности применения предложенных схем к не формализуемым и полужормализуемым задачам. Ведь для построения регламентирующего правила нам нет необходимости знать сами кривые (*AS* и *AD*). Вместо этого достаточно знать лишь агрегированную качественную информа-

цию: насыщен рынок или нет — что больше

$$\left| \frac{\frac{Q}{P}}{\frac{\partial Q}{\partial P}} \right|_{AS} \text{ или } \left| \frac{\frac{Q}{P}}{\frac{\partial Q}{\partial P}} \right|_{AD}.$$

А это уже качественная информация, которую извлечь значительно проще,

чем построить сами кривые спроса и предложения — *AD* и *AS*.

Аналогичным образом при регламентации процесса переговоров нам необязательно знать сами функции *f_m*. Вместо этого достаточно знать ту область пространства, в которой мы находимся (по отношению к гиперплоскостям $\{x|x \in \text{argmax}\{f_m(x)\}\}$) и силу значимости изменения *j*-х компонент вектора *x* для каждого *m*-го участника переговоров. В некоторых ситуациях (например, насыщенный/ненасыщенный рынок) эта информация может лежать на поверхности. После этого можно распределить переменные (компоненты вектора *x*) между *m*-ми участниками (или группами участников) переговоров. В таком виде эта идеология может найти применение в таких далеких от формализации областей, как политические, деловые, быденные переговоры. Основной плюс этого подхода заключается в предельно ясных и осмысленных правилах регламентации — дать *m*-му участнику переговоров менять те *j*-е компоненты вектора *x*, которые для него относительно более важны. Подводным камнем может быть переход (во время ведения переговоров) в другую область, с появлением необходимости поменять распределение переменных между участниками (группами участников) переговоров. Однако переход в другую область (по отношению к гиперплоскостям $\{x|x \in \text{argmax}\{f_m(x)\}\}$) необходимо ведет к изменению одной или нескольких качественных характеристик внешней реальности, которые могут лежать на поверхности и, следовательно, обратить на себя внимание и заставить проверить адекватность регламентирующего правила вновь изменившейся реальности.

Например, введение государственного регулирования в условиях ненасыщенного рынка может привести к насыщению рынка. В условиях насыщенного рынка уже государственное регулирование может стать дестабилизирующим фактором. Но качественное изменение ситуации — переход от ненасыщенного к насыщенному рынку не может не обратить внимание на себя и, следовательно, привести к изменению стратегии — переносу упора на свойственные насыщенному рынку стабилизирующие процессы.

Заключение

Предложенная идеология позволяет строить гибкие и легкоадаптируемые к изменяющимся требованиям алгоритмы и процедуры поддержки формирования решений. В [233] проиллюстрировано применение вышеизложенных принципов с целью учета специфики задачи и ускорения сходимости распределенных процедур поддержки формирования решений. В [232, 230, 231, 229] проиллюстрировано применение вышеизложенных принципов к построению различных регламентирующих процедур и схем для поддержания распределенного формирования решений.

В настоящее время в связи с активным вхождением в рынок и работе в быстроменяющейся внешней реальности можно ожидать возрастания потребности в алгоритмах, процедурах, схемах, позволяющих делить области компетенции, более четко очерчивать области ответственности, разграничивать поле действия "центра" и "периферии" [37, 166]. Также потребность в таких процедурах может ощущаться при поддержке управления финансами [35, 282], моделирования и прогнозирования макро- и микроэкономической реаль-

ности [24]. Связано это с тем, что в нашем быстроме-няющемся мире все чаще оказывается невозможным выделить несколько отдельно взятых критериев с целью их оптимизации. Вместо этого часто приходится искать решение, допустимое по целому ряду формальных и неформальных критериев и устойчивое к малому возмущению как критериев, так и внешних условий [294].

4.4. Модель оценки стоимости задельных работ

Формулы для стоимости права вхождения в проект и права ликвидации проекта

Любому предприятию приходится вести задельные работы, например, разрабатывать новые виды продукции. Если разрабатываемая продукция будет пользоваться спросом, то предприятие получит хороший доход. Если нет, то потеряет только стоимость задельных работ, не вкладывая при этом деньги в развертывание массового производства неудачных образцов. Возникает проблема оценки стоимости задельных работ (их доходности) для предприятия [224, 287, 319, 228, 274].

Обозначим:

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S_0}{E_x}\right) + \bar{r}T}{\sigma\sqrt{T}}, \quad (73)$$

$$d_2 = \frac{\ln\left(\frac{S_0}{E_x}\right) + (\bar{r} + \sigma^2)T}{\sigma\sqrt{T}}, \quad (74)$$

$$d_2 = \frac{\ln\left(\frac{S_0}{E_x}\right) + (\bar{r} + 2\sigma^2)T}{\sigma\sqrt{T}}, \quad (75)$$

$$r_0 = \frac{\ln\left(\frac{E_x}{S_0}\right)}{T}, \quad (76)$$

где

$\bar{r}$ — ожидаемая относительная доходность проекта;

σ — дисперсия $\bar{r}$ в единицу времени;

S_0 — стоимость вкладываемых в проект средств в настоящий момент времени;

S_0 — стоимость права вхождения в проект в настоящий момент времени;

E_x — издержки проекта;

T — время реализации проекта.

Теорема 14. Математическое ожидание будущей стоимости проекта и его риск.

Математическое ожидание будущей стоимости права вхождение в проект C_T есть:

$$E(C_T) = S_0 e^{(\bar{r} + \frac{\sigma^2}{2})T} N(d_2) - E_x N(d_1), \quad (77)$$

среднеквадратичное отклонение в будущей стоимости проекта $\sigma^2(C_T)$ есть:

$$\sigma^2(C_T) = S_0^2 e^{2(\bar{r} + \frac{\sigma^2}{2})T} (e^{\sigma^2 T} N(d_2) - N^2(d_2)) + E_x^2 N^2(d_1) (1 - N^2(d_1)) -$$

$$-2S_0 E_x e^{(\bar{r} + \frac{\sigma^2}{2})T} N(d_2)(1 - N(d_1)), \quad (78)$$

где

$E(C_T)$ — математическое ожидание будущего права на вхождение в проект;

N — аккумулятивная функция нормального распределения.

Доказательство теоремы 14.

Математическое ожидание стоимости права вхождения в проект в будущем $E(C_T)$ есть математическое ожидание дохода проекта:

$$E(C_T) = E\{\max(0, S_T - E_x)\},$$

где E — знак математического ожидания.

При этом считается, что стоимость права неотрицательна: если все издержки превысят совокупную стоимость проекта, то право на вхождение в проект не реализуется.

Пусть $f(r)$ — вероятностная плотность распределения относительной доходности проекта. Предполагая нормальное распределение, имеем:

$$f(r) dr = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma}} e^{-\frac{(r-\bar{r})^2}{2\sigma^2}} dr,$$

и:

$$E(C_T) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma}\sqrt{T}} \int_{r_0 T}^{+\infty} (S_0 e^{rT} - E_x) e^{-\frac{(r-\bar{r})^2 T^2}{2\sigma^2 T}} d(rT), \quad (79)$$

где

$$r_0 = \ln \frac{E_x}{S_0}.$$

Среднеквадратичный разброс σ^2 складывается, поэтому от распределения $f(r)$ Вы перешли к распределению $f(rT)$ со среднеквадратичным разбросом $\sigma^2 T$.

Правая часть (77) состоит из двух членов. Найдем их по отдельности.

Начнем со второго члена:

$$\frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma}\sqrt{T}} \int_{r_0 T}^{+\infty} E_x e^{-\frac{(r-\bar{r})^2 T^2}{2\sigma^2 T}} d(rT) =$$

$$= -E_x \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma}\sqrt{T}} \int_{r_0 T}^{+\infty} e^{-\frac{(r-\bar{r})^2 T^2}{2\sigma^2 T}} d(rT).$$

Сделаем замену переменных:

$$z = \frac{(r - \bar{r})T}{\sigma\sqrt{T}}.$$

Выражение в фигурных скобках — $\{\}$ — придет к виду

$$\frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{z_0}^{+\infty} e^{-\frac{z^2}{2}} dz,$$

где

$$z_0 = \frac{(r_0 - \bar{r})T}{\sigma\sqrt{T}}.$$

Заметим, что $f(z)$ — симметричная функция:

$$f(-z) = f(z).$$

Поэтому

$$\frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{z_0}^{+\infty} e^{-\frac{z^2}{2}} dz = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{-z_0} e^{-\frac{z^2}{2}} dz = N(-z_0).$$

Таким образом, второй член в формуле (77) равен

$$-E_x N\left(\frac{\ln\left(\frac{S_0}{E_x}\right) + \bar{r}T}{\sigma\sqrt{T}}\right).$$

Найдем теперь первый член в формуле (77).

$$\begin{aligned} & \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma\sqrt{T}}} \int_{r_0}^{+\infty} S_0 e^{rT} e^{-\frac{(r-\bar{r})^2 T^2}{2\sigma^2 T}} d(rT) = \\ & = S_0 \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma\sqrt{T}}} \int_{r_0}^{+\infty} e^{rT} e^{-\frac{(r-\bar{r})^2 T^2}{2\sigma^2 T}} d(rT) \end{aligned} \quad (80)$$

Преобразуем выражение под знаком экспоненты:

$$\begin{aligned} rT - \frac{(r-\bar{r})^2 T^2}{2\sigma^2 T} &= \\ &= -\frac{(r-\bar{r}-\sigma^2)^2 T^2}{2\sigma^2 T} + \frac{\sigma^2 T}{2} + \bar{r}T \end{aligned}$$

Подставим его в (80):

$$\begin{aligned} & S_0 \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma\sqrt{T}}} \int_{r_0}^{+\infty} e^{rT} e^{-\frac{(r-\bar{r})^2 T^2}{2\sigma^2 T}} d(rT) = \\ & = S_0 e^{(\bar{r} + \frac{\sigma^2}{2})T} \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma\sqrt{T}}} \int_{r_0}^{+\infty} e^{rT} e^{-\frac{(r-\bar{r}-\sigma^2)^2 T^2}{2\sigma^2 T}} d(rT) \end{aligned}$$

Опять, делая замену переменных

$$z = \frac{(r-\bar{r}-\sigma^2)T}{\sigma\sqrt{T}},$$

переводим выражение в фигурных скобках — {} — в

$$\frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{z_0}^{+\infty} e^{-\frac{z^2}{2}} dz,$$

где

$$z_0 = \frac{(r_0 - \bar{r} - \sigma^2)T}{\sigma\sqrt{T}}.$$

Учитывая, что $f(z)$ — симметричная функция:

$$f(-z)=f(z),$$

мы получаем

$$\frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{z_0}^{+\infty} e^{-\frac{z^2}{2}} dz = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{-z_0} e^{-\frac{z^2}{2}} dz = N(-z_0).$$

Мы получили для первого члена правой части выражение:

$$S_0 e^{(\bar{r} + \frac{\sigma^2}{2})T} N\left(\frac{\ln(\frac{S_0}{E_x}) + (\bar{r} + \sigma^2)T}{\sigma\sqrt{T}}\right).$$

Таким образом, математическое ожидание будущей стоимости проекта $E(C_T)$ определяется формулой:

$$\begin{aligned} E(C_T) &= S_0 e^{(\bar{r} + \frac{\sigma^2}{2})T} N\left(\frac{\ln(\frac{S_0}{E_x}) + (\bar{r} + \sigma^2)T}{\sigma\sqrt{T}}\right) - \\ & - E_x N\left(\frac{\ln(\frac{S_0}{E_x}) + \bar{r}T}{\sigma\sqrt{T}}\right). \end{aligned} \quad (81)$$

Имея

$$E(x-E(x))^2 = E(x^2) - (E(x))^2$$

и используя приведенную выше технику, мы получаем формулу (78) для среднеквадратичного разброса будущей стоимости опциона, где $E(x)$ — математическое ожидание величины x . Теорема 14 доказана.

Для получения стоимости проекта нам осталось дисконтировать математическое ожидание будущей стоимости права вхождения в проект $E(C_T)$. Для этого необходимо подобрать подходящую ставку дисконтирования r .

Гипотеза 29. О большой компании.

Большая корпорация предпринимает множество проектов, составляя из них портфель.

Гипотеза 30. О маленьком предприятии.

Маленькое предприятие предпринимает единичные проекты, не имея возможности составить из них портфель.

Гипотеза 31. О среднем предприятии.

Предприятие предпринимает некоторое не очень большое число проектов.

Теорема 15. Стоимость проекта.

1) При условии выполнения гипотезы 29 стоимость права вхождения в проект C_0 определяется формулой:

$$C_0 = S_0 e^{(\bar{r} + \frac{\sigma^2}{2} - r_f)T} N(\bar{d}_2) - E_x e^{-r_f T} N(\bar{d}_1). \quad (82)$$

2) При условии выполнения гипотезы 30 стоимость права вхождения в проект C_0 определяется формулой:

$$\begin{aligned} C_0 &= S_0 e^{(\bar{r} + \frac{\sigma^2}{2} - r_f - \gamma\sigma(C_T))T} N(\bar{d}_2) - \\ & - E_x e^{-(r_f + \gamma\sigma(C_T))T} N(\bar{d}_1), \end{aligned} \quad (83)$$

где

γ — удельная премия за риск,

$\sigma(C_T)$ — дисперсия будущей стоимости опциона.

3) При выполнении гипотезы 31 стоимость права вхождения в проект C_0 лежит в интервале между стоимостями, возникающими при выполнении гипотез 32 и 33, соответственно.

Доказательство теоремы 15.

При условии выполнения гипотезы 29 стоимость права вхождения в проект определяется на основании стоимости в составе хорошо составленного диверсифицированного портфеля. В этом случае риск полностью диверсифицируется и можно брать безрисковую r_f ставку дисконтирования:

$$C_0 = S_0 e^{(\bar{r} + \frac{\sigma^2}{2} - r_f)T} N(\bar{d}_2) - E_x e^{-r_f T} N(\bar{d}_1).$$

При выполнении гипотезы 30 цена права вхождения в проект определяется исходя из его стоимости самого по себе. В последнем случае к безрисковой процентной ставке r_f должна быть добавлена премия за риск $\gamma\sigma(C_T)$.

При условии выполнения гипотезы 31 стоимость права вхождения в проект определяется исходя из его стоимости в составе мелких портфелей. Следовательно, риск проекта диверсифицируется не полностью, и цена опциона лежит в интервале между стоимостями, определяемыми выполнением гипотез 29 и 30. Теорема 15 доказана.

Предположим теперь, что у нас есть возможность ликвидировать проект по цене издержек E_x . В этом случае математическое ожидание будущей стоимости права ликвидации $E(P_T)$ есть:

$$E(P_T) = E(\max\{0, E_x - S_T\}),$$

где

$E()$ — знак математического ожидания.

На уровне формулы (79) это означает интегрирование от $-\infty$ до $r_0 T$, а не от $r_0 T$ до $+\infty$. Учитывая, что

$$N(-x) + N(x) = 1,$$

аналогично доказательству теорем 14, 15 получаем теоремы 16, 17.

Теорема 16. Математическое ожидание будущей стоимости права ликвидации и риск права ликвидации.

Математическое ожидание будущей стоимости права ликвидации $E(P_T)$ есть:

$$E(P_T) = -S_0 e^{(r+\frac{\sigma^2}{2})T} N(-d_2) + E_x e^{-rt} N(-d_1), \quad (84)$$

среднеквадратичное отклонение в будущей стоимости права ликвидации $\sigma^2(P_T)$ есть:

$$\begin{aligned} \sigma^2(P_T) = & S_0^2 e^{2(r+\frac{\sigma^2}{2})T} (e^{\sigma^2 T} N(-d_3) - \\ & - N^2(-d_2)) + E_x^2 N(-d_1)(1 - N(-d_1)) - \\ & - 2 S_0 E_x e^{(r+\frac{\sigma^2}{2})T} N(-d_2)(1 - N(-d_1)), \end{aligned} \quad (85)$$

где

$E(P_T)$ — математическое ожидание будущей стоимости права ликвидации;

E_x — цена ликвидации;

T — время реализации проекта.

Теорема 17. Стоимость права ликвидации.

1) При условии выполнения гипотезы 29 цена права ликвидации P_0 определяется формулой:

$$P_0 = -S_0 e^{(r+\frac{\sigma^2}{2}-r_f)T} N(-d_2) + E_x e^{-rt} N(-d_1). \quad (86)$$

2) При условии выполнения гипотезы 30 цена права ликвидации P_0 определяется формулой:

$$P_0 = -S_0 e^{(r+\frac{\sigma^2}{2}-r_f-\gamma\sigma(C_T))T} N(-d_2) + E_x e^{-(r_f+\gamma\sigma(C_T))T} N(-d_1), \quad (87)$$

где

γ — удельная премия за риск,

$\sigma(P_T)$ — дисперсия будущей стоимости права ликвидации.

3) При выполнении гипотезы 31 цена права ликвидации P_0 лежит в интервале между ценами, возникающими при выполнении гипотез 29 и 30 соответственно.

Таблица 3

СТОИМОСТЬ ЗАДЕЛЬНЫХ РАБОТ, РАССЧИТАННАЯ ПО ФОРМУЛЕ (82)

E_x	σ									
	0.03	0.06	0.09	0.12	0.15	0.18	0.21	0.24	0.27	0.3
70	33.94	34.02	34.15	34.33	34.56	34.85	35.21	35.63	36.13	36.73
80	24.50	24.58	24.71	24.89	25.14	25.48	25.93	26.49	27.15	27.92
90	15.06	15.14	15.28	15.56	16.00	16.59	17.32	18.15	19.07	20.07
100	5.62	5.90	6.52	7.32	8.23	9.20	10.24	11.32	12.45	13.62
110	0.05	0.55	1.34	2.24	3.21	4.24	5.30	6.41	7.56	8.75
120	0.00	0.00	0.11	0.42	0.94	1.62	2.42	3.32	4.30	5.35
130	0.00	0.00	0.00	0.05	0.21	0.52	0.98	1.58	2.30	3.13
140	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.14	0.36	0.70	1.18	1.77

Численный пример

Расчет стоимости задельных работ по формуле (82).

Возьмем $r_f=10\%$ годовых,

$$T = \frac{210}{365},$$

$$S_0 = \$100.00.$$

Результаты расчета стоимости задельных C_0 по формуле (82) приведены в табл. 3. В первой строке

таблицы находится стандартное отклонение σ , в первом столбце — E_x — рассчитанная по формуле (82) стоимость проекта при издержках E_x .

5. ПРИМЕРЫ ПРАКТИЧЕСКОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТОДОЛОГИИ СТРАТЕГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ НА ОСНОВЕ САМООРГАНИЗАЦИИ

5.1. Применение методологии на ОАО «Заволжский завод гусеничных тягачей»

ОАО «Заволжский завод гусеничных тягачей» [224, 227] находилось в сложном положении: снижение объема заказов, дефицит оборотных средств, малая зарплата, текучка персонала. Отсутствовала картина в целом по предприятию; имелись: большой объем замороженных средств в запасах сырья (5,0% баланса), незавершенном производстве (8,8% баланса), готовой продукции (5,8% баланса) и задолженности покупателей и заказчиков (9,0% баланса); были проблемы с качеством и сбытом продукции; руководство было перегружено текущими проблемами.

Были обследованы экономико-плановый отдел, отдел финансового планирования, отдел продаж и закупок, бухгалтерия, склады. Обследование выявило информационную перегруженность системы управления предприятием как одну из основных его проблем.

Объемы незавершенной продукции предприятия росли в среднем более, чем на миллион рублей в месяц (в неденоминированных ценах): на 1,7 миллиардов рублей с июля на август, на 600 миллионов рублей с августа на сентябрь, на 1,5 миллиардов рублей с сентября на октябрь. В процентах такой прирост составляет 0,3% — 1% от полного баланса в месяц. Полный же объем незавершенной продукции равен 15,8 миллиардов рублей, или 9% от полного баланса. Значительный объем незавершенной продукции говорил о несостоятельности ориентирующей только на технологическую эффективность политики.

Вертикальная организационная структура не стимулировала принятие риска и ответственности. Например, вследствие закупок сырья у монополиста предприятие было вынуждено закупать металл на 3-4 месяца вперед. Такие закупки приводили к замораживанию оборотных средств предприятия.

Объем хранящегося сырья составлял в среднем около 9 миллиардов рублей, меняясь от 7,9 миллионов рублей на первое сентября до 10,1 миллиардов рублей на первое августа. В процентах к полному балансу в размере 179 миллиардов рублей эти цифры составляют: 5%, 4,4% и 5,6% соответственно.

Имелось 3-4-х кратное завышение запасов и, следовательно, замораживание оборотных средств.

Уменьшение объемов продаж привело к тому, что предприятие стало производить продукцию в единичных экземплярах. Для такого производства наиболее адекватной является органическая организационная структура, основой перехода к которой является формирование и усиление горизонтальных связей.

Оборотной стороной вертикальной организационной структуры являлось отсутствие экономической самостоятельности цехов и отделов завода. Так, вслед-

ствие необходимости работать по указанной руководством ценовой политике цеха, в условиях отсутствия заводского заказа, вынуждены простаивать и отказываться от заказов со стороны.

Кризис неплатежей и необходимость реализовывать продукцию посредством бартерных цепочек также является одной из серьезнейших проблем предприятия. Развитию предприятия препятствовал дефицит финансовых средств. В то же время заниженная цена акций завода не позволяет привлекать новые собственные средства в виде дополнительной эмиссии акций. В то же время заниженная цена акций (в частности из-за их неликвидности, отсутствия шагов по их раскрутке) не позволяла привлекать кредит под их залог. Это приводило к повышенному риску для кредиторов, а следовательно, повышало стоимость кредитов для предприятия.

Мы видим, что формирование стратегии предприятия упирается в решение следующих проблем:

- автоматизацию рабочих мест по обработке и управлению информационными потоками;
- формирование и усиление горизонтальных связей, дополняющих существующую исполнительную вертикаль;
- предоставление цехам и отделам экономических прав, например, права самостоятельного привлечения дополнительных заказчиков;
- смену политики технологической эффективности на политику рыночной эффективности;
- увеличение рыночной стоимости курса акций.

Решение всех этих проблем отягощалось тяжелым материальным положением предприятия, отсутствием оборотных средств, в особенности наличности.

Внедрение стратегии, как и любых других инноваций, должно проходить по коридору безразличия, то есть не затрагивать существенно чьи-либо интересы. В противном случае, лица, чьи интересы затронуты, могут существенно осложнить, а то и сделать невозможным внедрение стратегии или любой другой инновации.

Анализ имеющихся формальных и неформальных иерархий, сфер влияния и интересов выявил как ряд молодых неформальных лидеров, поддерживающих перемены на заводе, так и ряд формальных лидеров, препятствующих переменам. Были выявлены две ключевые фигуры, имеющие опасения по поводу передачи экономических прав подразделениям: директора и начальника экономического отдела. Внутреннее сопротивление введению реформ имело также и у сотрудников центрального аппарата управления завода (директората) ввиду опасения возникновения неконтролируемых и саморазрушающихся процессов при значительном опыте работы в условиях вертикальных структур. При этом у директората не было возможности приобрести опыт работы в условиях органических структур. Одновременно директор, начальник экономического отдела и центральный аппарат были заинтересованы в проведении реструктуризации предприятия.

Было предложено путем убеждения, проведения деловых психологических игр объяснить и дать почувствовать рычаги управления в условиях экономической самостоятельности.

Общезаводские расходы было предложено оплачивать на основе:

- *налогов* в пользу общественных благ, например, налогов на прибыль, капитал, численность, выручку;

- *платы за доступ* к общественному благу;
- *смешанной* политики, включающей в себя фиксированную составляющую в виде налогов и переменную составляющую за пользование общественным благом, например, процент с оборота.

Для минимизации издержек были введены ЦФО (центры финансовой ответственности), имеющие полную экономическую самостоятельность, включая право принимать и отклонять любые договора в рамках своей собственности и своих возможностей.

Систему оплаты было предложено строить на основе фиксированной и переменной частей. Последняя рассчитывается как процент от приносимого результата, в качестве которого целесообразно брать маржинальную прибыль, так как выручка не стимулирует снижение издержек.

Самоорганизация характерна для горизонтальных связей и органических структур. Предоставление экономическим агентам (цехам, отделам, центру) экономической самостоятельности с оплатой от конечного результата неизбежно способствует росту и укреплению горизонтальных связей, с последующей заменой ими вертикальных согласований, без преждевременного и насильственного разрушения последних.

Формирование стратегии на основе самоорганизации позволяет решать проблемы адекватного финансирования подразделений завода; формирования ассортиментной политики, ухода с невыгодных сегментов рынка; перераспределения на перспективные сегменты рынка; обработки и управления информационными потоками путем распределения полномочий по подразделениям; снижения издержек и упущенной выгоды; морального климата внутри предприятия. Прибыльные подразделения получают возможность ускоренного развития. Убыточные же подразделения естественным путем будут вынуждены свернуть производство не пользующихся спросом товаров и, возможно, перейти на выпуск новых видов продукции.

Предварительный анализ выявил, что система стимулирования включает в себя противоречия между интересами завода в целом и интересами отдельных звеньев. Так, для завода выгодно максимально увеличивать интервал между получением денег и отгрузкой товара (завод сначала получает деньги, а затем отгружает товар). На время этого временного интервала предприятие берет как бы бесплатный кредит, в то время как цена коммерческого кредита составляла 25% годовых. В то же время отдел продаж отчитывается только по отгрузке. Для отдела продаж выгодно максимальное сокращение интервала между получением денег и отгрузкой, или даже отгрузка до получения денег. Было предложено разработать типовую схему стимулирования, на основе согласования интересов завода и интересов звеньев.

Исходные данные для оценок

Рассмотрим баланс предприятия совместно с отчетом о прибылях и убытках, приведенные в табл. 4, 5.

Эффективность работы с запасами

Запасы составляют 36,6 млрд. неденоминированных рублей, что в процентах от совокупных активов (179,6 млрд. руб.) дает:

$$\frac{36,6 \text{ млрд. руб.}}{179,6 \text{ млрд. руб.}} = 20,4 \, \%$$

Таблица 4

БАЛАНС ОАО «ЗАВОЛЖСКИЙ ЗАВОД ГУСЕНИЧНЫХ ТЯГАЧЕЙ»

Наименование показателя	Код стр.	На конец 1996 г.	I квартал	II квартал	III квартал
		01 января 1997	01 апреля 1997	01 июля 1997	01. октября 1997
АКТИВЫ					
I. ВНЕОБОРОТНЫЕ АКТИВЫ					
Нематериальные активы (04, 05)	110	12 075	11 345	10 615	9 884
• организационные расходы	111				
• патенты, лицензии, товарные знаки, иные аналогичные права и активы	112				
Основные средства (01, 02, 03):	120	54 116 387	54 121 150	55 559 464	55 757 127
-земельные участки и объекты природопользования	121				
-здания, машины, оборудование и другие основные средства	122	39 169 648	39 219 121	40 682 356	40 928 950
Незавершенное строительство (07, 08, 61)	123	63 750 872	63 815 216	62 250 770	62 747 117
Долгосрочные финансовые вложения (06, 56, 82)	130	130 913	130 913	131 234	131 234
• инвестиции в дочерние общества	131				
• инвестиции в зависимые общества	132				
• инвестиции в другие организации	133				
• займы, предоставленные на срок более 12 месяцев	134				
• собственные акции, выкупленные у акционеров	135				
• прочие долгосрочные финансовые вложения	136	130 913	130 913	131 234	131 234
Прочие внеоборотные активы	140				
Итого по разделу I	190	118 010 247	118 078 624	117 952 083	118 645 362
II. ОБОРОТНЫЕ АКТИВЫ					
Запасы	210	30 924 617	34 043 054	31 772 499	36 649 794
• сырье, материалы и другие аналогичные ценности (10, 15, 16)	211	8 405 352	8 401 564	8 507 947	8 920 323
• животные на выращивании и откорме (11)	212	522 734	509 903	463 402	418 114
• МЛЦ: первоначальная стоимость (12)					
• МЛЦ: износ (13)					
• малоценные и быстроизнашивающиеся предметы (12, 13)	213	748 466	867 371	1 108 404	1 010 992
• затраты в незавершенном производстве (20,21,23,29,30,36,44)	214	12 825 130	15 608 247	12 082 827	15 858 302
• готовая продукция и товары для перепродажи (40,41)	215	8 412 115	8 648 291	9 599 623	10 434 466
• товары отгруженные (45)	216				
• расходы будущих периодов (31)	217	10 820	7 678	10 296	7 597
НДС по приобретенным ценностям (19)	218	3 318 979	2 516 409	1 675 943	2 053 609
Дебиторская задолженность (платежи по которой ожидаются не более чем через 12 месяцев после отчетной даты)	220	19 865 003	19 182 627	17 868 787	20 462 903
• покупатели и заказчики (62,76)	221	18 703 552	16 914 002	14 460 670	16 152 806
• векселя к получению (62)	222		850 000		144 306
• задолженность дочерних и зависимых предприятий (78)	223				
• задолженность участников (учредителей) по взносам в уставный капитал (75)	224				
• авансы выданные (61)	225	1 070 991	1 360 929	3 318 539	4 095 438
• прочие дебиторы	226	90 460	57 696	89 578	70 353
Дебиторская задолженность (на срок более 12 месяцев)	230	3 246 426	3 041 906	2 564 616	1 710 738
• покупатели и заказчики (62,76)	231	3 246 426	3 041 906	2 564 616	1 710 738
• векселя к получению (62)	232				
• задолженность дочерних и зависимых предприятий (78)	233				
• задолженность участников (учредителей) по взносам в уставный капитал (75)	234				
• авансы выданные (61)	235				
• прочие дебиторы	236				
Краткосрочные финансовые вложения (58, 82)	240	0	0	0	0
• инвестиции в зависимые общества	241				
• собственные акции, выкупленные у акционеров	242				
• прочие краткосрочные финансовые вложения	243				
Денежные средства:	250	23 946	59 926	204 089	8 994
• касса (50)	251	4 996	1 949	2 839	1 358
• расчетный счет (51)	252	17 894	57 119	200 392	4 774
• валютные счета (52)	253	224	26	26	26
• прочие денежные средства (55,56,57)	254	832	832	832	2 836
Прочие оборотные активы	260	78 654	78 410	78 110	69 872
Итого по разделу II	290	57 457 625	58 922 332	54 164 044	60 955 910
III. УБЫТКИ					
Непокрытые убытки прошлых лет (88)	310				
Непокрытый убыток отчетного года	320			252 259	
Итого по разделу III	390	0	0	252 259	0
БАЛАНС (сумма строк 190, 290, 390)	399	175 467 872	177 000 956	172 368 386	179 601 272
ПАССИВ					
IV. КАПИТАЛ И РЕЗЕРВЫ					
Уставный капитал (85)	410	94 021	94 021	94 021	94 021

Наименование показателя	Код стр.	На конец 1996 г.	I квартал	II квартал	III квартал
		01 января 1997	01 апреля 1997	01 июля 1997	01 октября 1997
Добавочный капитал (87)	420	110 881 611	112 360 448	113 486 029	114 871 086
Резервный капитал (86)	430	23 505	23 505	23 505	23 505
-резервные фонды, образованные в соответствии с законодательством	431				
-резервы, образованные в соответствии с учредительными документами	432	23 505	23 505	23 505	23 505
Фонды накопления (88)	440	3 604 828	4 789 880	4 730 409	3 539 078
Фонд социальной сферы (88)	450	12 746 892	12 746 892	11 621 311	12 746 892
Целевые финансирование и поступления (96)	460	8 836	15 203	50 549	5 898
Нераспределенная прибыль прошлых лет (88)	470				
Нераспределенная прибыль отчетного года	480				
Итого по разделу IV	490	127 359 693	130 029 949	130 005 824	131 280 480
V. ДОЛГОСРОЧНЫЕ ПАССИВЫ					
Заемные средства (92,95)	510	2 013 646	2 013 646	2 013 646	2 013 646
• кредиты банков (подлежащие погашению более чем через 12 месяцев после отчетной даты)	511				
• прочие займы (подлежащие погашению более чем через 12 месяцев после отчетной даты)	512	2 013 646	2 013 646	2 013 646	2 013 646
Прочие долгосрочные пассивы	513				
Итого по разделу V	590	2 013 646	2 013 646	2 013 646	2 013 646
VI. КРАТКОСРОЧНЫЕ ПАССИВЫ					
Заемные средства (90, 94)	610	1 000 000	1 000 000	1 000 000	0
-кредиты банков (подлежащие погашению в течении 12 месяцев после отчетной даты)	611	1 000 000	1 000 000	1 000 000	
-прочие займы (подлежащие погашению в течении 12 месяцев после отчетной даты)	612				
Кредиторская задолженность	620	45 037 079	43 514 512	38 834 951	45 528 693
• поставщики и подрядчики (60,76)	621	31 729 912	25 427 939	19 923 878	25 483 691
• векселя к уплате (60)	622	1 000 000		3 680 189	2 000 000
• по оплате труда (70)	623	1 304 499	2 252 761	798 860	2 277 413
• по соцстраху и обеспечению (69)	624	1 124 212	2 329 632	728 985	2 099 454
• задолженность перед дочерними и зависимыми предприятиями (78)	625				
• задолженность перед бюджетом (68)	626	8 167 650	10 859 400	9 978 515	11 178 122
• авансы полученные (64)	627	935 683	1 348 986	2 644 844	1 149 064
• прочие кредиторы	628	775 123	1 295 794	1 079 680	1 340 949
Расчеты по дивидендам (75)	630	50 430	426 915	513 853	778 341
Доходы будущих периодов (83)	640		112	112	112
Фонды потребления (88)	650				
Резервы предстоящих расходов и платежей (89)	660				
Прочие краткосрочные пассивы	670	7 024	15 822		
Итого по разделу VI	690	46 094 533	44 957 361	40 348 916	46 307 146
БАЛАНС (сумма строк 490, 590, 690)	699	175 467 872	177 000 956	172 368 386	179 601 272
Отклонения (АКТИВ — ПАССИВ)		0	0	0	0

Таблица 5

ОТЧЕТ О ПРИБЫЛЯХ И УБЫТКАХ ОАО «ЗАВОЛЖСКИЙ ЗАВОД ГУСЕНИЧНЫХ ТЯГАЧЕЙ»

Наименование показателя	Код стр.	I квартал	II квартал	III квартал	Итого на 01 октября 1997	Среднее	Отклонение	Относительное отклонение
		01.апр.97	01.июл.97	01.окт.97				
Выручка (нетто) от реализации товаров, продукции, работ, услуг (за минусом НДС, акцизов и аналогичных обязательных платежей)	010	20 798 058	22 968 698	18 720 685	62 487 441	20 829 147	1 426 367	6,85%
Себестоимость реализации товаров, продукции, работ, услуг	020	14 580 406	20 235 874	14 059 915	48 876 195	16 292 065	2 629 206	16,14%
Коммерческие расходы	030	42 127	95 289	108 928	246 344	82 115		
Управленческие расходы	040				0	0		
Постоянные затраты	-	6 228 423	6 228 423	6 228 423	24 913 692	6 228 423		
Переменные затраты	-	5 954 388	5 954 388	5 954 388	23 817 552	5 954 388		
Маржинальная прибыль	-	14 843 670	17 014 310	12 766 297	38 669 889	14 874 759	1 426 367	9,59%
Прибыль (убыток) от реализации (строки 010-020-030-040)	050	6 175 525	2 637 535	4 551 842	13 364 902	4 454 967	1 211 622	27,20%
Проценты к получению	060				0	0		
Проценты к уплате	070				0	0		
Доходы от участия в других организациях	080		322		322	107		
Прочие операционные доходы	090	131 765	894 976	99 440	1 126 181	375 394		
Прочие операционные расходы	100	734 498	577 670	462 487	1 774 655	591 552		
Прибыль (убыток) от финансово-хозяйственной деятельности (строки 050+060-070+080+090-100)	110	5 572 792	2 955 163	4 188 795	12 716 750	4 238 917	889 250	20,98%

Наименование показателя	Код стр.	I квартал	II квартал	III квартал	Итого на 01 октября 1997	Среднее	Отклонение	Относительное отклонение
		01.апр.97	01.июл.97	01.окт.97				
Прочие внереализационные доходы	120	9 126	19 744	77 033	105 903	35 301		
Прочие внереализационные расходы	130	312 591	80 917	956 118	1 349 626	449 875		
Прибыль (убыток) отчетного периода (строки 110+120-130)	140	5 269 327	2 893 990	3 309 710	11 473 027	3 824 342	963 323	25,19%
Налог на прибыль.	150	1 435 210	1 479 509	928 256	3 842 975	1 280 992		
Отвлеченные средства.	160	3 834 117	1 414 481	2 381 454	7 630 052	2 543 351	860 511	33,83%
Нераспределенная прибыль (убыток) отчетного периода (строки 140-150-160)	170	0	0	0	0	0		

По отношению к оборотным активам (61,0 млрд.руб.) запасы составляют:

$$\frac{36,6 \text{ млрд. руб.}}{61 \text{ млрд. руб.}} = 60 \% .$$

При этом краткосрочные пассивы равны 46,3 млрд. руб. Оборотный капитал равен разности оборотных активов и краткосрочных пассивов, что дает:

$$61,0 \text{ млрд. руб.} - 46,3 \text{ млрд. руб.} = 14,7 \text{ млрд. руб.}$$

Запасы же составляют

$$\frac{36,6 \text{ млрд. руб.}}{14,7 \text{ млрд. руб.}} = 249 \%$$

от оборотного капитала.

Видно, что предприятие имеет чрезмерные объемы запасов. При всем этом предприятие взяло кредит объемом в 32 млрд. руб. под 25% годовых. Объем взятого кредита меньше объема запасов.

Беря процентную ставку по кредиту и имея в виду то, что «размороженные» из излишних запасов средства могут быть пущены на погашение кредита, получаем, что стоимость такого объема запасов (36,6 млрд. руб.) составляет для предприятия:

$$36,6 \text{ млрд. руб.} \cdot 25\% = 9,15 \text{ млрд. руб.}$$

годового дохода.

Средняя же выручка за квартал равняется 20,8 млрд. руб. при среднеквартальной прибыли в 3,82 млрд. руб. Среднегодовая же прибыль составляет:

$$3,82 \text{ млрд. руб.} \cdot 4 \text{ квартала} = 15,28 \text{ млрд. руб.} \approx 15,3 \text{ млрд. руб.}$$

Таким образом, потенциальная эффективность работы с запасами составляет 9,15 млрд. руб. в абсолютных величинах. При курсе доллара на конец года 5 550 рублей эффективность работы с запасами достигала:

$$\frac{9,15 \text{ млрд. руб.}}{5,55 \text{ тыс. руб./1\$}} = \$1,65 \text{ млн.}$$

годового дохода.

По отношению к прибыли это дает

$$\frac{9,15 \text{ млрд. руб.}}{15,3 \text{ млрд. руб.}} = 60 \% .$$

Основными статьями запасов являются:

- сырье и материалы (8,9 млрд. руб.);
- затраты в незавершенном производстве (15,9 млрд. руб.);
- готовая продукция и товары для перепродажи (10,4 млрд. руб.)

В относительных величинах это составляет:

- сырье и материалы (24%);
- затраты в незавершенном производстве (43%);
- готовая продукция и товары для перепродажи (28%).

Сразу видно, что потенциальная эффективность работы с запасами сырья и материалов составляет:

$$9,15 \text{ млрд. руб.} \cdot 24\% = 2,20 \text{ млрд. руб.,}$$

или

$$60\% \cdot 24\% = 14,4\%.$$

повышения прибыли.

Эффективность работы с затратами в незавершенном производстве составляет:

$$9,15 \text{ млрд. руб.} \cdot 43\% = 3,93 \text{ млрд. руб.,}$$

или

$$60\% \cdot 43\% = 25,8\%$$

повышения прибыли.

Эффективность работы с запасами готовой продукции равняется

$$9,15 \text{ млрд. руб.} \cdot 28\% = 2,56 \text{ млрд. руб.,}$$

или

$$60\% \cdot 28\% = 16,8\%$$

роста прибыли.

Эффективность работы с краткосрочной дебиторской задолженностью

Краткосрочная дебиторская задолженность равняется 20,5 млрд. руб. В процентах от совокупных активов (179,6 млрд. руб.) это дает:

$$\frac{20,5 \text{ млрд. руб.}}{179,6 \text{ млрд. руб.}} = 11,4\% .$$

По отношению к оборотным активам (61,0 млрд.руб.) дебиторская задолженность равна:

$$\frac{20,5 \text{ млрд. руб.}}{61 \text{ млрд. руб.}} = 33,6\% .$$

Краткосрочные пассивы составляют 46,3 млрд. руб. Оборотный капитал равен разности оборотных активов и краткосрочных пассивов:

$$61,0 \text{ млрд. руб.} - 46,3 \text{ млрд. руб.} = 14,7 \text{ млрд. руб.}$$

Дебиторская задолженность равна

$$\frac{20,5 \text{ млрд. руб.}}{14,7 \text{ млрд. руб.}} = 140 \%$$

от оборотного капитала.

Предприятие имеет чрезмерные объемы дебиторской задолженности. Предприятие взяло кредит объемом в 32 млрд. руб. под 25% годовых, объем которого соизмерим с объемом дебиторской задолженности.

Беря процентную ставку по кредиту и имея в виду то, что «размороженные» из дебиторской задолженности средства могут быть пущены на погашение кредита, получаем, что стоимость такой дебиторской задолженности (20,5 млрд. руб.) составляет для предприятия:

20,5 млрд. руб. · 25% = 5,13 млрд. руб.

годового дохода.

Средняя выручка за квартал равняется 20,8 млрд. руб. при среднеквартальной прибыли в 3,82 млрд. руб. Среднегодовая прибыль составляет:

3,82 млрд. руб. · 4 квартала = 15,28 млрд. руб. ≈ 15,3 млрд. руб.

Таким образом, потенциальная эффективность работы с запасами составляет 5,13 млрд. руб. в абсолютных величинах. При курсе доллара на конец года 5 550 рублей эффективность работы с дебиторской задолженностью достигала:

$$\frac{5,13 \text{ млрд. руб.}}{5,55 \text{ тыс. руб./1\$}} = \$924 \text{ тыс.}$$

годового дохода.

По отношению к прибыли это дает

$$\frac{5,13 \text{ млрд. руб.}}{15,3 \text{ млрд. руб.}} = 33,5\%$$

Основными статьями краткосрочной дебиторской задолженности являются:

- покупатели и заказчики (16,1 млрд. руб.);
- авансы выданные (4,1 млрд. руб.).

В относительных величинах это составляет:

- покупатели и заказчики (78,5%);
- авансы выданные (20%).

Сразу видно, что потенциальная эффективность работы с покупателями и заказчиками составляет:

5,13 млрд. руб. · 78,5% = 4,03 млрд. руб.,

или

33,5% · 78,5% = 23,5%.

повышения прибыли.

Эффективность работы с авансами выданными составляет:

5,13 млрд. руб. · 20% = 1,03 млрд. руб.,

или

33,5% · 20% = 6,7%

повышения прибыли.

Эффективность работы с незавершенным строительством

В незавершенном строительстве заморожено 62,7 млрд. руб., что по отношению к активам составляет:

$$\frac{62,7 \text{ млрд. руб.}}{179,6 \text{ млрд. руб.}} = 34,9\%$$

По отношению к оборотным активам (61,0 млрд.руб.) незавершенное строительство равно:

$$\frac{62,7 \text{ млрд. руб.}}{61 \text{ млрд. руб.}} = 103\%$$

Краткосрочные пассивы равны 46,3 млрд. руб. Оборотный капитал равен разности оборотных активов и краткосрочных пассивов:

61,0 млрд. руб. — 46,3 млрд. руб. = 14,7 млрд. руб.

Незавершенное строительство составляет

$$\frac{62,7 \text{ млрд. руб.}}{14,7 \text{ млрд. руб.}} = 427\%$$

от оборотного капитала.

Предприятие заморозило в незавершенном строительстве огромные деньги. При всем этом предприятие взяло кредит объемом в 32 млрд. руб. под 25% го-

довых. Объем взятого кредита меньше объема запасов.

Считая стоимость незавершенного строительства на основе процентной ставки взятого кредита, получаем:

62,7 млрд. руб. · 25% = 15,68 млрд. руб.

годового дохода.

Средняя же выручка за квартал равняется 20,8 млрд. руб. при среднеквартальной прибыли в 3,82 млрд. руб. Среднегодовая же прибыль составляет:

3,82 млрд. руб. · 4 квартала = 15,28 млрд. руб. ≈ 15,3 млрд. руб.

Таким образом, потенциальная эффективность работы по «размораживанию» незавершенного строительства составляет 15,68 млрд. руб. в год в абсолютных величинах. При курсе доллара на конец года 5 550 рублей эффективность работы с запасами достигала:

$$\frac{15,68 \text{ млрд. руб.}}{5,55 \text{ тыс. руб./1\$}} = \$2,83 \text{ млн.}$$

годового дохода.

По отношению к прибыли это дает

$$\frac{15,68 \text{ млрд. руб.}}{15,3 \text{ млрд. руб.}} = 102\%$$

Роль самоорганизации в работе с запасами

Работа с запасами способна дать в год 9,15 млрд. руб., что составляет 60% от прибыли. В то же время уменьшить объемы запасов простыми директивными мерами не получается.

Завод покупает сырье у монополиста, что ограничивает выбор. Ради получения оптовых скидок сырье покупается на 3-4 месяца вперед. Заведующий складом вполне мог бы продать излишек сырья мелкооптовым покупателям и не только разморозить «замороженные» деньги, но и заработать торговую прибыль. Однако в существующих условиях хозяйствования деньги уйдут на завод, где и «растворятся». Закупить следующую партию сырья заведующий складом окажется уже не в состоянии. «Выбивать» же на закупку сырья деньги из руководства каждые две недели заведующий складом также не собирается: «здоровье дороже».

Такую тупиковую ситуацию вполне можно было бы решить, используя методологию управления на основе самоорганизации. Делегирование заведующему складом права принятия решений совместно с представлением складу расчетного (суб)счета позволило бы решить проблему. Заведующий складом продавал бы излишки сырья мелкооптовым покупателям, а прибыль бы, в заранее оговоренной пропорции, делилась бы между заводом и складом. Деньги, замороженные в сверхнормативных запасах сырья, пошли бы в оборот.

Незавершенное производство в объеме 15,9 млрд. руб. замораживает существенные для предприятия деньги. Происходит это потому, что подразделения заинтересованы в выполнении плана, но абсолютно безразличны к объему продаж завода. Порой после снятия заказа работы по нему в цехах продолжают еще несколько месяцев. Такая задержка во времени между снятием заказа и окончанием работ по нему обусловлена инерционностью функционально-ориентированной вертикальной организационной структуры.

Опора на самоорганизацию могла бы решить и эту проблему. Введение взаиморасчетов между подразделениями не позволило бы им продавать друг другу

продукцию, не пользующуюся спросом. Работы бы по заказу прекращались бы сразу по снятии последнего.

Взаиморасчеты между подразделениями делают невыгодными хищения. Все становятся заинтересованными в укорачивании производственного цикла, то есть в уменьшении объемов незавершенной продукции.

Запасы готовой продукции (10,4 млрд. руб.) составляют 50% от среднеквартального объема продаж (20,8 млрд. руб.). Такой большой объем запасов говорит о функционально-производственной ориентации.

Управление на основе самоорганизации делает большой объем запасов готовой продукции невыгодным для всех подразделений. Производственные подразделения при помощи взаиморасчетов ориентируются на востребованную заказчиками продукцию. Отдел маркетинга — на выявление и формирование потребностей рынка. Отдел продаж — на продвижение готовой продукции на рынок.

Роль самоорганизации в работе с краткосрочной дебиторской задолженностью

Большая дебиторская задолженность говорит о плохой собираемости денег. Деля дебиторскую задолженность покупателей и заказчиков (16,2 млрд. руб.) на среднюю за квартал выручку (20,8 млрд. руб.), получаем время собирания денег:

$$\frac{16,2 \text{ млрд. руб.}}{20,8 \text{ млрд. руб./кв.}} = 0,778 \text{ кв.} = 71 \text{ день}.$$

Завод, в среднем, получает деньги через 71 день после продажи своей продукции. Работа с клиентами, в частности скидки за своевременную оплату и поиск лучших клиентов, могли бы решить проблему.

Однако в существующей системе хозяйствования отдел продаж стимулируется исходя из объема продаж по факту отгрузки, не по факту получения денег. Естественно, что при таком управлении растет дебиторская задолженность.

Применение методологии управления на основе самоорганизации предполагает организацию расчетов между подразделениями. В этих условиях отдел продаж получал бы свой доход с фактически поступающих на предприятие денег. Центр тяжести усилий отдела продаж сместился бы с увеличения объемов отгрузки на рост объемов приходящих на предприятие денег. Объем дебиторской задолженности при такой смене центра тяжести стал бы падать.

Роль самоорганизации в работе с незавершенным строительством

Объем незавершенного строительства превосходит объем оборотного капитала. Такое возможно только в условиях стимулирования объема освоенных фондов, а не объема введенных в действие мощностей.

Управление на основе самоорганизации заставило бы строительные подразделения продавать свою работу внутри завода, то есть стараться максимизировать соотношение

$$\frac{\text{Объем введенных мощностей}}{\text{Объем освоенных фондов}}.$$

В ситуации дефицита финансовых средств управление на основе самоорганизации заставило бы заинтересованные в покупке мощностей подразделения и строительные подразделения искать на стороне:

- источники финансовых средств, например, под обеспечение будущей продукции;
- обладающих финансовыми средствами партнеров для совместного использования вводимых мощностей.

Таблица 6
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДОЛОГИИ СТРАТЕГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ НА ОСНОВЕ САМООРГАНИЗАЦИИ

Критерии эффективности	Запасы			Краткосрочная дебиторская задолженность		Незавершенное строительство	Итого
	сырье	незавершенное производство	готовая продукция	покупатели и заказчики	авансы выданные		
Размораживаемые средства, млрд. руб.	8,9	15,9	10,4	16,1	4,1	62,7	118,1
по отношению к активам, %	4,96	8,85	5,79	8,96	2,28	34,9	65,75
по отношению к оборотным активам, %	14,59	26,07	17,05	26,39	6,72	102,79	193,61
по отношению к оборотному капиталу, %	60,54	108,16	70,75	109,52	27,89	426,53	803,40
Годовой поток, млрд. руб.	2,20	3,93	2,56	4,03	1,03	15,68	29,43
Прирост прибыли, %	14,8	25,8	16,8	23,5	6,7	102	189,6

Выводы по численному примеру

Применение методологии управления на основе самоорганизации позволяет увеличить годовой доход предприятия на

$$9,15 \text{ млрд. руб.} + 5,13 \text{ млрд. руб.} + 15,68 \text{ млрд. руб.} = 29,96 \text{ млрд. руб.}$$

Ожидаемая за год прибыль равна 15,3 млрд. руб. Применение самоорганизации позволяет ее увеличить на:

$$60\% + 33,5\% + 102\% = 195,5\%.$$

Таким образом, опора в управлении заводом на механизмы самоорганизации позволяет увеличить годовую прибыль как минимум в 3 раза.

В результате деятельности по реформированию ОАО "Заволжский завод гусеничных тягачей":

- выросли:
 - объем продаж в рублях по отношению к предыдущему 96 году вырос на 180%;
 - производство гусеничных транспортеров в штуках на 135,6%;
 - зарплата на одного работающего на 133%;

- наметился рост платежей в бюджеты всех уровней и во внебюджетные фонды;
- прекратился отток квалифицированных кадров;
- начался возврат кадров на предприятие, что составляет 101,9% по предприятию и 106% по рабочим в сравнение с предыдущим 96 г.

5.2. Применение методологии при разработке стратегии реформирования Государственной статистической системы

Государственная статистическая система занимается производством и продажей информации. Она включает в себя головную организацию, ее представительства во всех регионах, областях и территориальных образованиях. Государственная статистическая система — государственный орган сбора и обработки статистической информации для нужд Правительства России, Думы, государственных, коммерческих и общественных организаций.

В период административно-плановой экономики Государственная статистическая система ориентировалась на нужды государства и жила за счет выполнения его заказов. Демократизация общества и переход к рыночной экономике привели, с одной стороны, к возможности зарабатывать дополнительные средства путем продажи информационно-аналитических материалов коммерческому сектору, с другой стороны — к сильному сокращению поступления реальных денежных средств со стороны государства.

Реальные денежные средства — средства, пересчитанные с учетом инфляции

Проблема решается за счет мобилизации потенциала Государственной статистической системы. Причем делать это необходимо в условиях дефицита финансовых средств. Основные возможности заключаются в поиске и реализации дополнительных источников дохода. Делается это при помощи формирования и развития горизонтальных связей, например, в виде инициативных и рабочих групп, которые затем оформляются в команды, наделяемые полномочиями и ресурсами. Таким образом, Государственная статистическая система реформируется на основе использования ее способности к самоорганизации.

Основные изменения в институциональной и отраслевой среде: внешние и внутренние.

В течение последних десяти лет в Российской Федерации произошли радикальные изменения, которые можно разделить на внешние и внутренние. Внешние перемены — обусловлены изменениями глобальной экономики, внутренние — изменениями Российской Федерации. Произошедшие изменения показаны на схеме 32.

Глобальные изменения экономики включают интеграцию и тенденции сотрудничества, переход к пост-индустриальному (информационному) обществу, увеличивающуюся роль международных организаций во всем мире.

Внутренние изменения включают переход к демократии и рыночной экономике. Этот переход радикально преобразовывал все стороны нашей жизни.

Изменения предоставляют Государственной статистической системе и новые возможности. Однако для использования этих возможностей ее потенциал дол-

жен быть мобилизован на основе ее реструктуризации и использования способности к самоорганизации.

Внешние изменения

Переход к информационному обществу составляет один из основных внешних факторов. Он принес информационные технологии, которые должны быть использованы современной Государственной статистической системой.

В результате интеграции и кооперации Россия стала членом международных организаций, таких как Мировой Банк, Международный Валютный фонд и др. Интеграция и кооперация привели также к приходу иностранных банков, инвесторов, экспортеров, импортеров. Членство в международных организациях и приход новых партнеров принесли как новые возможности, так и необходимость в переходе на Международные стандарты и методологии. Потребность в переходе на международные стандарты обуславливается потребностью проведения международных сравнений, например, при оценке инвестиционных возможностей в разных странах.

Кооперация обуславливает дополнительные требования к надежности производимой информации: иностранные и отечественные инвесторы принимают свои инвестиционные решения на основе покупаемой информации, например, по результатам маркетинговых и аналитических исследований.

Рост миграции и туризма делают российское население все более и более динамичным и подвижным, что также должно найти отражение в работе Государственной статистической системы.

Таким образом, произошедшие внешние изменения предоставляют дополнительные возможности для построения партнерских отношений (развития горизонтальных связей) Государственной статистической системы с внешними организациями, в том числе зарубежными.

Отечественные изменения

Основные отечественные изменения включают переход к рыночной экономике и демократии. Переход к рыночной экономике вызвал к жизни новых коммерческих потребителей информации, а следовательно, спрос на новую и улучшенную информацию. Переход к рынку предоставил возможность коммерческой продажи информации. Продажа информации должна осуществляться не только на традиционных носителях (бумаге), но и на современных носителях (электронных).

Статус Государственного служащего также есть изменение, обусловленное переходом к рыночной экономике. Статус запрещает любую коммерческую активность служащих, за исключением преподавания. Однако статус не запрещает Государственной статистической системе как организации продавать информацию. Здесь мы можем вспомнить, что современные организации стран с рыночной экономикой стараются сочетать выполнение государственных заказов с другой коммерческой деятельностью.

Переход к рыночной экономике и демократии дал новую отраслевую среду. Однако мы имеем устаревшее регулирование, которое должно быть модифицировано в соответствии с требованиями рынка и демократии.

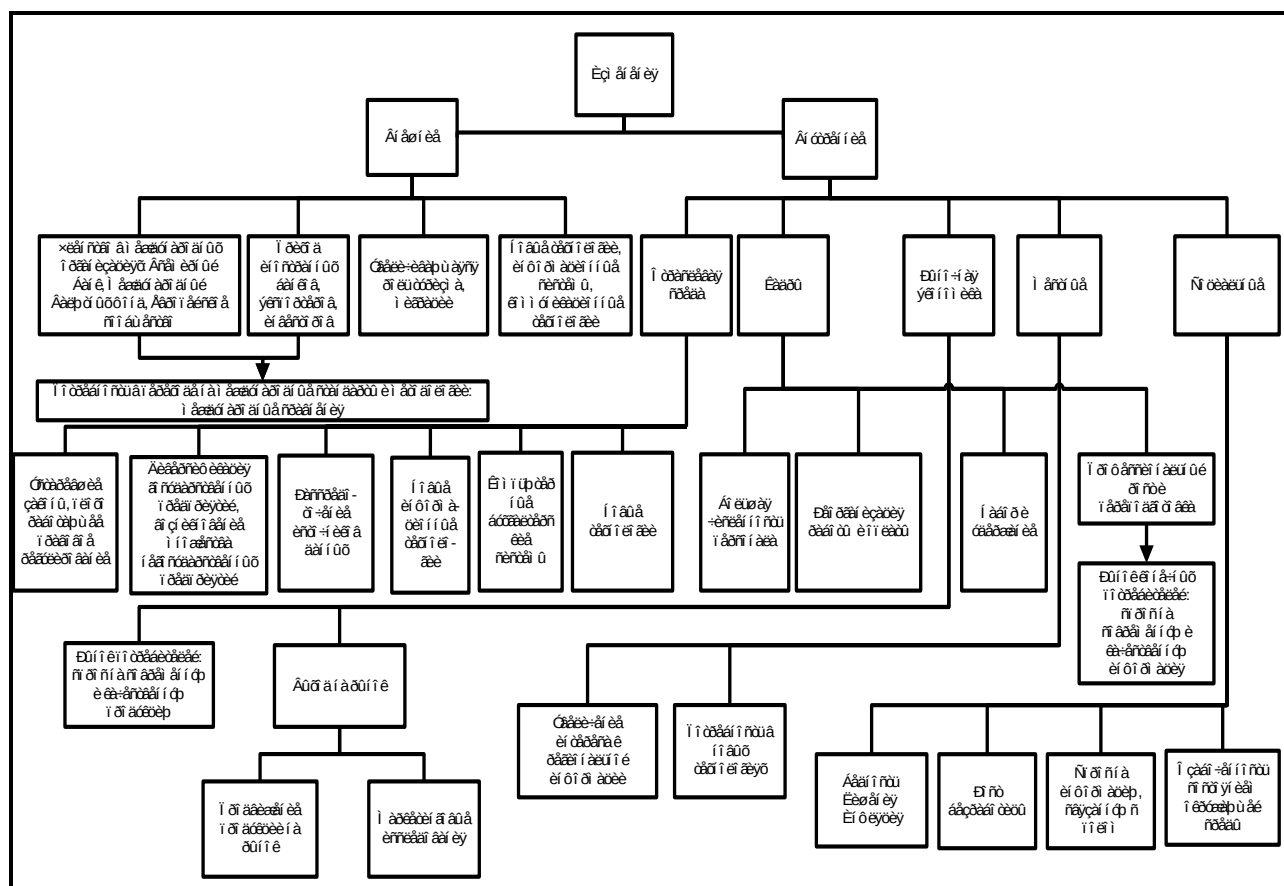


Схема 32. Основные изменения в институциональной и отраслевой среде

Рыночная экономика привела к диверсификации Государственных институтов и возникновению многочисленных новых предприятий. Произошла диффузия источников данных. Приход новых информационных технологий также есть существенное изменение информационной среды.

Новые информационные и компьютерные технологии позволили применять компьютерные информационные системы. Приход новых методологий, классификаций, техник есть также часть новой информационной среды.

Изменения затрагивают и кадры. Государственная статистическая система имеет огромное количество служащих, часть из которых подлежит сокращению. Использование самоорганизации позволит использовать дополнительные источники дохода, что обернется изменением структуры оплаты персонала.

Опора на самоорганизацию с целью использования возможностей рынка приведет к необходимости изменить политику набора и удержания кадров и политику переподготовки и продвижения кадров. Новые пользователи коммерческого сектора сформировали спрос на новые и улучшенные информационные услуги. Для удовлетворения этого спроса Государственная статистическая система должна переподготовить своих сотрудников.

Региональные изменения включают в себя повышенный интерес к местной информации и к новым технологиям. Региональные власти и общество становятся все более заинтересованными в развитии своих регионов. Этот интерес приносит спрос на достовер-

ную местную информацию, которая может быть использована для управления регионами.

Переход к рынку и демократии привел к бедности, инфляции, безработице. В связи с появлением гласности и рассекречиванием относящейся к окружающей среде информации активизировался интерес к охране окружающей среды и степени ее загрязненности. Активизировалось внимание общественности к поддержанию равного с мужчиной положения женщины в обществе. В результате появился спрос на дополнительную социально-ориентированную информацию.

Опора на самоорганизацию позволит Государственной статистической системе:

- органично войти в уже существующие горизонтальные сети отношений между организациями, имеющими интерес к статистической информации о России;
- использовать новые возможности, предоставленные рынком и демократией.

Узкие места и подходы к их решению

Анализ управления Государственной статистической системой позволил выделить следующие узкие места (см. схему 33):

- институциональные проблемы;
- ориентация на централизованное планирование;
- недостаток финансовых ресурсов;
- потребность в дополнительной квалификации;
- централизованная структура;
- трудности в оперативном получении нужной информации;
- слабая материальная база;
- недостаточное делегирование полномочий;
- слаборазвитые горизонтальные связи.

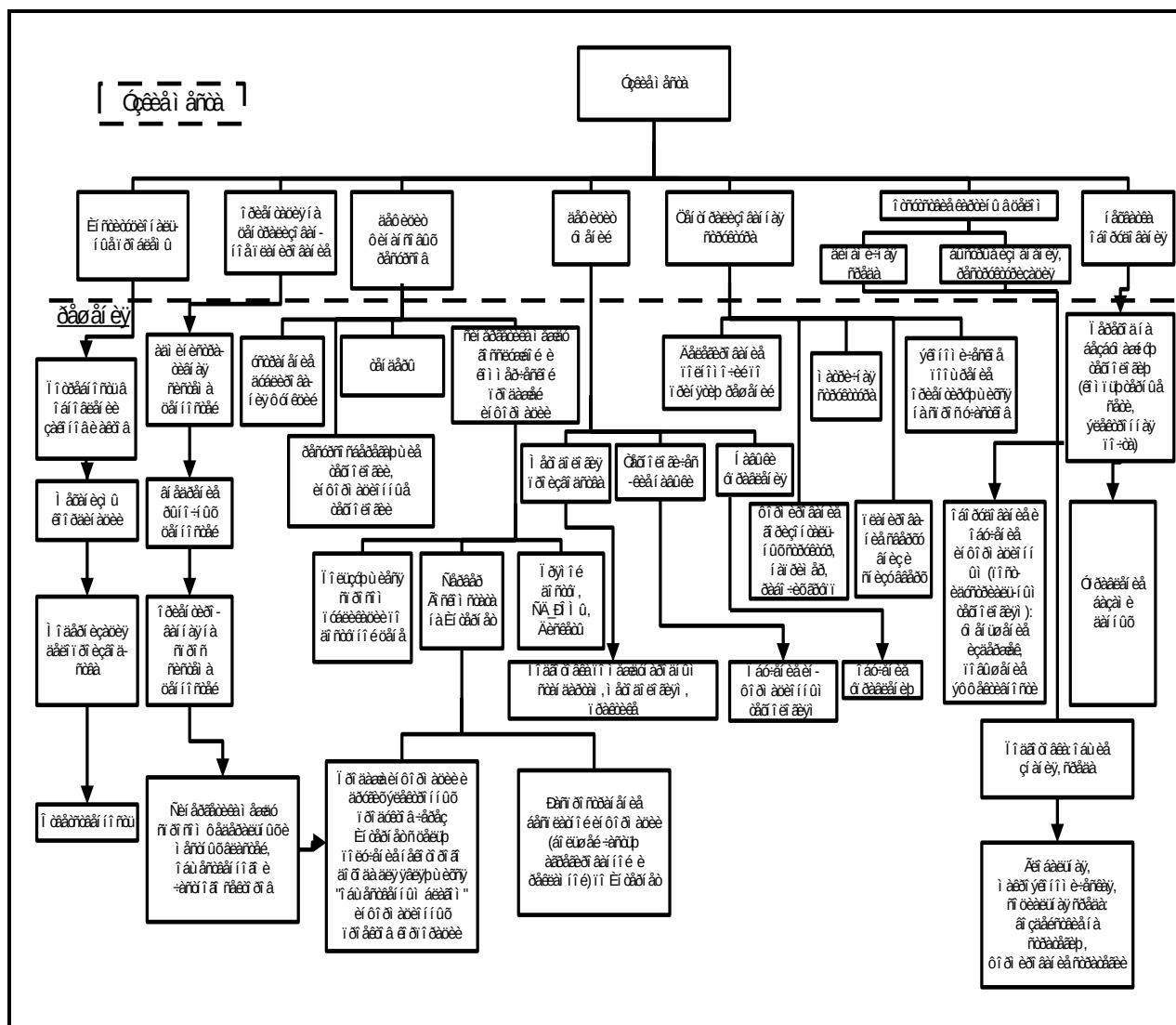


Схема 33. Узкие места и подходы к их решению

Эти «узкие места» предполагается преодолеть за счет формирования и развития горизонтальных связей, то есть инициативных и рабочих групп, ориентированных на решение конкретных проблем:

- минимизации издержек;
- привлечения новых денежных поступлений.

Успешно работающие инициативные и рабочие группы оформляются в команды, изменяя структуру Государственной статистической системы. Таким образом, процессы самоорганизации используются в реформировании Госкомстата.

Институциональные проблемы

С институциональной точки зрения, Государственная статистическая система нуждается в пересмотре законов и инструкций, которые позволят перестроить механизмы координации. Механизмы координации позволят построить модернизированные процедуры обработки данных с ответственностью каждого сотрудника за выполняемый им участок работы.

Институциональные проблемы обуславливаются устаревшими законами и актами. Модернизация устаревших законов и актов позволит распределить пол-

номочия и ответственность, внедрить современные методы координации.

Современные методы координации, основанные на делегировании полномочий, развитии горизонтальных связей и управлении процессами самоорганизации позволяют модернизировать делопроизводство, создать баланс полномочий и ответственности. Это приводит к предпринимательской инициативе сотрудников, сопровождающейся ответственностью сотрудников за принятие и реализацию решений. В результате поддерживаются возникающие и протекающие процессы самоорганизации.

Решение институциональных проблем приводит к снижению транзакционных издержек. Снижение транзакционных издержек облегчает установление и развитие горизонтальных связей, являющихся базой для процессов самоорганизации, что способствует минимизации упущенной выгоды.

Ориентация на централизованное планирование

Следствием централизованного планирования является административная система ценностей. Административная система ценностей приводит к потребно-

сти в обучении менеджменту, в ознакомлении с рыночной системой ценностей. Использование рыночных и ориентированных на спрос ценностей стимулирует полезные процессы самоорганизации, что оборачивается формированием синергетических эффектов между средствами удовлетворения спроса на информацию со стороны федеральных и региональных властей, коммерческого и общественного секторов. Синергетические эффекты позволяют получать дополнительный доход, а следовательно, решать финансовые проблемы.

Централизованная структура

Госкомстат имеет ярко выраженную централизованную структуру (см. схемы 34, 35, 36, 37). Поэтому для использования процессов самоорганизации необходимо:

- делегировать полномочия по принятию решений;
- развивать горизонтальные связи:
 - рабочие групп, в том числе инициативные;
 - команды;
 - профессиональные ассоциации;
- перейти к матричной и командной формам организации работ;
- комбинировать планирование сверху вниз и снизу вверх, а также использовать другие типы обратной связи;
- экономически стимулировать подразделения, ориентированные на рыночный спрос.

Делегирование полномочий по принятию решений позволит за счет развития горизонтальных связей перейти к командной форме работы, что разгрузит руководство и минимизирует упущенную выгоду вследствие удовлетворения спроса негосударственного сектора.

Сочетанию преимуществ вертикальных и горизонтальных структур содействует и совмещение планирования «сверху вниз» с планированием «снизу вверх».

Планирование «сверху вниз» обеспечивает согласованную работу подразделений. Планирование «снизу вверх» обеспечивает работу обратной связи и адаптацию к изменениям среды.

Экономическое стимулирование ориентирующихся на спрос подразделений и групп поддерживает процессы самоорганизации, закрепляя положительный эффект, полученный от развития горизонтальных связей.

Дефицит финансовых ресурсов

Основные подходы к решению проблемы дефицита финансовых ресурсов заключается в:

- исключении дублирования функций;
- использовании ресурсосберегающих технологий, в особенности информационных технологий;
- проведении конкурсов для исключения монополизации, например, при закупке оборудования;
- синергетике между государственной службой и коммерческой продажей информации.

Подходы реализуются при помощи формирования инициативных групп (на базе горизонтальных связей) с последующим их оформлением в виде команд, ориентированных на решение конкретных проблем. Формирование синергетических эффектов между государственной службой и коммерческой продажей информации может быть основано на:

- публикации по разумной цене пользующихся спросом материалов;
- формировании Интернет-страницы Госкомстата с последующей электронной продажей информации;
- продаже информации:
 - в реальном времени;
 - на CD;
 - на дискетах,
 - и т.д.

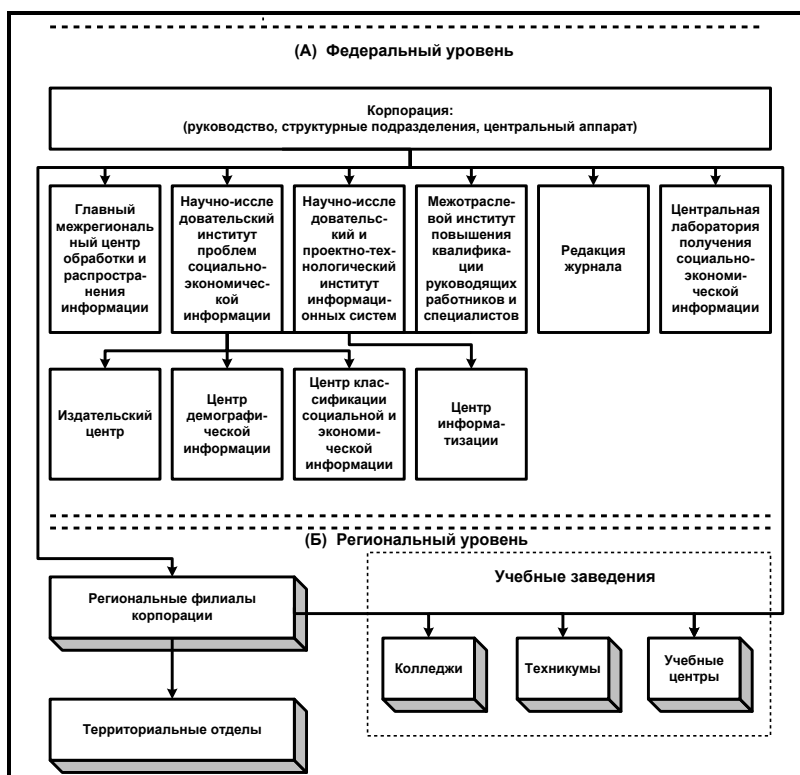


Схема 34. Организационная структура

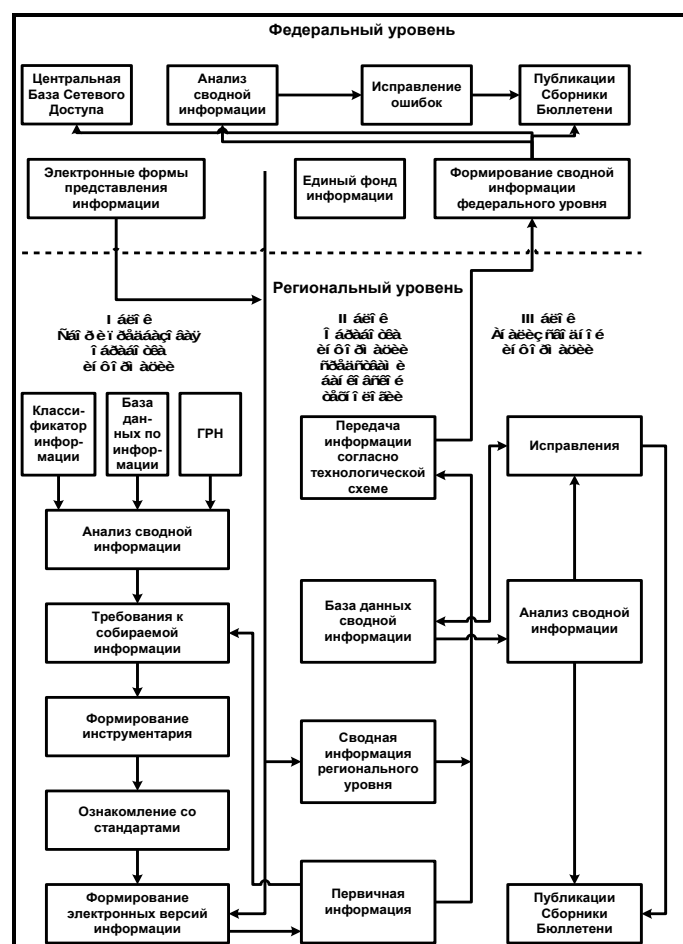
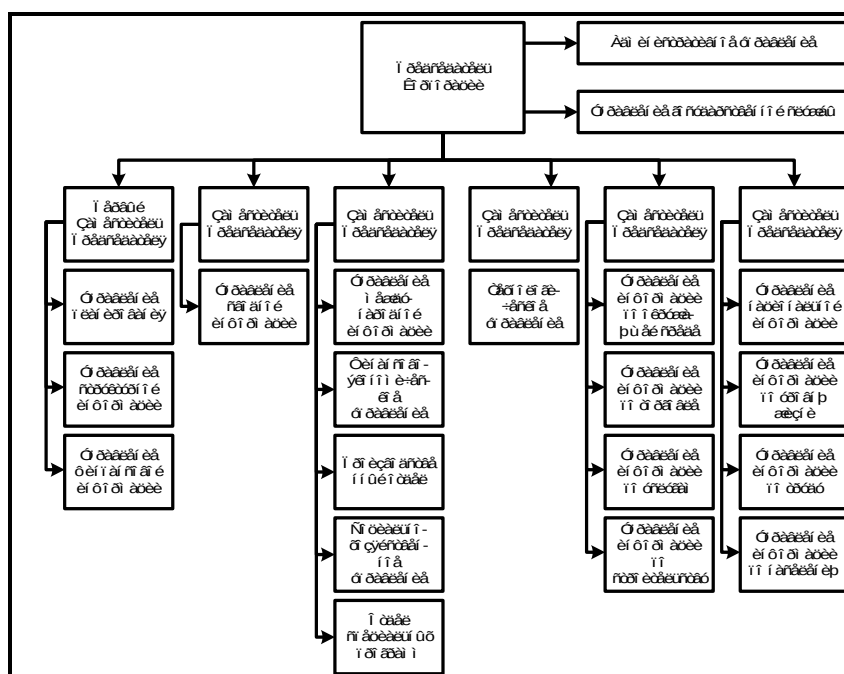


Схема 35. Функциональная схема обработки информации



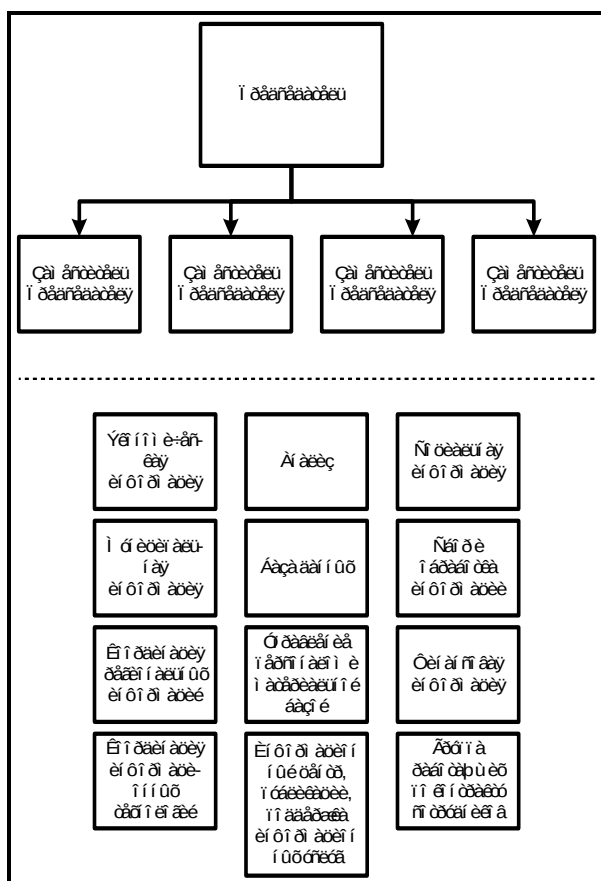


Схема 37. Организационная структура филиала Государственной статистической системы

Подключение к Интернет сервера Госкомстата предполагает продажу информации через средства Интернет, а также продажу других электронных продуктов. Поскольку бесплатная информация, предоставляемая Госкомстатом по Интернет, является большей частью агрегированной и выборочной, то ее предоставление можно рассматривать как дополнительную рекламу платных услуг Госкомстата по предоставлению подробной и обработанной информации. Такие продажи способны принести дополнительный доход для покрытия части стоимости "общественной" составляющей информационно-аналитических проектов.

Таким образом, при решении проблемы дефицита финансовых средств процессы самоорганизации направляются на выявление и устранение причин потерь, а также на поиск и реализацию дополнительных источников доходов. Процессы самоорганизации, оформленные в виде команд, наделенных ресурсами и полномочиями, вполне могут решать эту проблему.

Потребность в повышении квалификации

Опора на процессы самоорганизации требует обучения персонала Государственной статистической системы в следующих направлениях:

- методологии, принятой в международной практике;
- технических навыков, в особенности компьютерных и информационных;
- менеджмента;
- командной работы.

Обучение методологии включает в себя обучение международным стандартам, методологиям и практи-

ке. Обучение техническим навыкам включает в себя обучение информационным технологиям, компьютерной грамотности, работе с сетями и другими коммуникационными технологиями. Обучение менеджменту включает в себя как повышение общего образования (в области экономики, социологии, глобальных изменений), так и обучение различным конкретным навыкам, методам и приемам менеджмента.

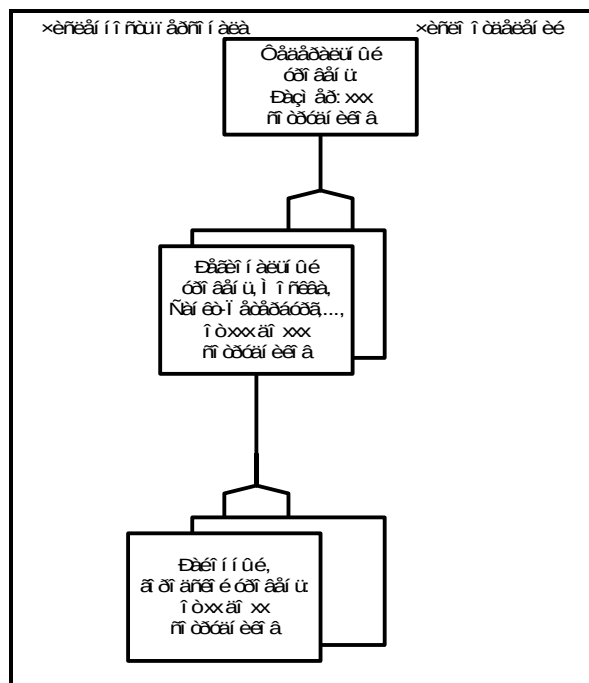


Схема 38. Распределение персонала между центром и филиалами

Обучать необходимо как сотрудников штаб-квартиры, так служащих филиалов и региональных отделений. Распределение численности персонала показано на схеме 38.

Трудности в оперативном получении нужной информации

Трудности в оперативном получении нужной информации являются следствиями:

- динамичной среды;
- быстрых перемен;
- реструктуризации;
- большой доли бумажной технологии;
- недостаточности использования сетевых средств;
- слабо развитых горизонтальных связей и навыков командной работы.

Динамичная среда, перемены и реструктуризация приводят к быстрому устареванию имеющейся информации. Бумажная технология оказывается слишком медленной, не адекватной скорости обновления имеющейся информации. Дефицит сетевых средств не позволяет перейти от бумажного носителя информации к электронному.

Решение заключается в повышении общего образования (в области экономики, социологии, глобальных изменений, тенденций), переходе на электронный сетевой документооборот, развитии горизонтальных связей и внедрении командной системы работы (использованию самоорганизации). Повышение общего обра-

зования позволит проектировать стратегию с учетом глобальных, макроэкономических и социальных рамок.

Распространение информации

Распространение информации должно использовать каналы (см. схему 39):

- бумажную технологию,
- электронную технологию.

Бумажная технология включает следующие каналы распространения:

- публикации,
- компьютерные распечатки,
- почтовую рассылку.

Электронные технологии включают:

- Интернет,
- электронная почта,
- CD,
- дискеты,
- электронное распространение в реальном времени,
- киберпространство,
- факс.

В настоящее время основными каналами распространения являются каналы бумажной технологии либо индивидуальные электронные средства (дискеты). Информационное общество, в качестве основных каналов распространения информации, предполагает использование безбумажных каналов как минимум сетевых информационных технологий.

Новые телекоммуникационные возможности облегчают использование процессов самоорганизации в области привлечения дополнительных источников дохода, так как уменьшается размер входных барьеров (в денежном эквиваленте), требуемых для организации дополнительных источников финансовых поступлений.

Дефицит оборудования

Нехватка оборудования затрудняет отказ от безбумажной технологии. Вместе с тем переход на электронный документооборот облегчает формирование и работу целевых групп, что, за счет самоорганизации, приводит к минимизации упущенной выгоды и издержек.

Успешный переход к безбумажной технологии требует обучения персонала навыкам работы с компьютерами и компьютерными сетями, а также с современным программным обеспечением.

Финансирование

Рассмотрим систему финансирования Государственной статистической системы.

Оплата сотрудников

Оплата сотрудников (см. схему 40) состоит из:

- фиксированной оплаты государственного служащего,
- надбавки за квалификацию, до 30% от фиксированной оплаты,
- надбавки за особые условия, до 20% от фиксированной оплаты,
- надбавки за выслугу, до 30% от фиксированной оплаты,
- премии, до 75% от фиксированной оплаты,
- социальных льгот, то есть, детских садов, летних лагерей.

Неконкурентная оплата сотрудников делает сложным, а то и невозможным, набор ярких и гибких сотрудников, в особенности молодых выпускников. Ориентация на рыночный спрос может помочь решить фи-

нансовые проблемы и привлечь способных и обещающих сотрудников.

Ориентация на рыночный спрос требует изменений в организационной структуре и некоторых экономических прав для подразделений, таких как делегирование полномочий и права подразделений распоряжаться существенной частью от приносимого ими дополнительного дохода.

Эти меры стимулируют создание команд, что способствует формированию и развитию процессов самоорганизации.

Финансирование бюджета

Бюджет Государственной статистической системы (см. схему 41) финансируется за счет дохода, получаемого от:

- выполнения федеральной программы:
 - на постоянной основе,
 - на единовременной основе, например, разового заказа,
- выполнения местных заказов:
 - с денежной оплатой,
 - оплатой в виде налоговых и других льгот, в основном для районных отделений,
 - с оплатой через бартер, например, компьютерами, модемами;
- сдачи в аренду зданий, помещений, компьютеров, оборудования,
- выполнения вспомогательных услуг, например, полиграфических,
- выполнения информационных услуг.

Спрос на информационные услуги растет и требует:

- библиотек и центров данных,
- аналитической информации,
- маркетинговой информации,
- различных носителей данных.

Формирование синергетических эффектов между средствами удовлетворения спроса на информацию со стороны федеральных и местных властей, частного и общественного секторов может увеличить доход бюджета. Рыночный спрос на статистические данные растет, поэтому коммерческая продажа информации может стать существенной статьей бюджета. Для реализации этой возможности следует поощрять работу инициативных и целевых групп, а также команд, то есть следует опираться на процессы самоорганизации.

Финансирование бюджета персонала

Региональные отделения имеют четыре типа сотрудников:

- постоянные сотрудники, финансируемые постоянными федеральными заказами,
- сотрудники, финансируемые местными бюджетами,
- сотрудники, привлекаемые для выполнения разовых работ и финансируемые за счет разовых федеральных заказов,
- сотрудники, финансируемые за счет коммерческих проектов.

Растущий спрос со стороны местных властей на местную информацию дает Государственной статистической системе хорошие шансы на увеличение дохода, в частности за счет продажи информации коммерческому сектору. Перспективы роста региональных отделений следует реализовывать за счет формирования команд (использования процессов самоорганизации), ориентированных на удовлетворение растущего спроса общественного и коммерческого секторов.

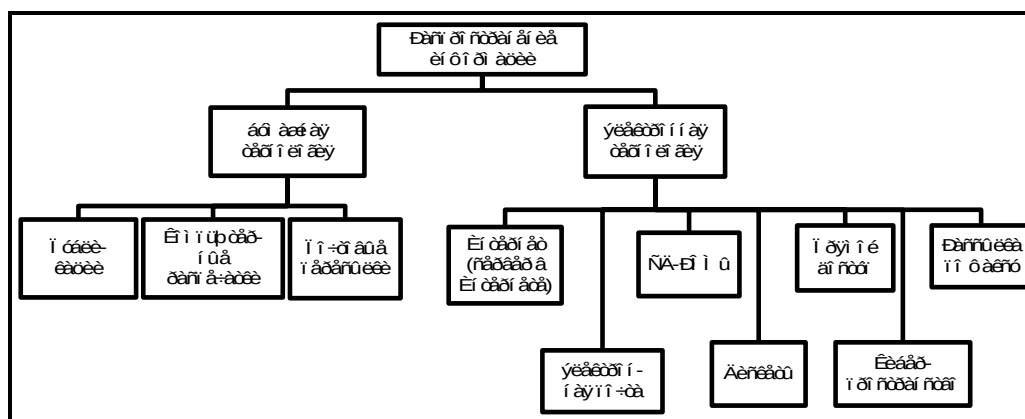
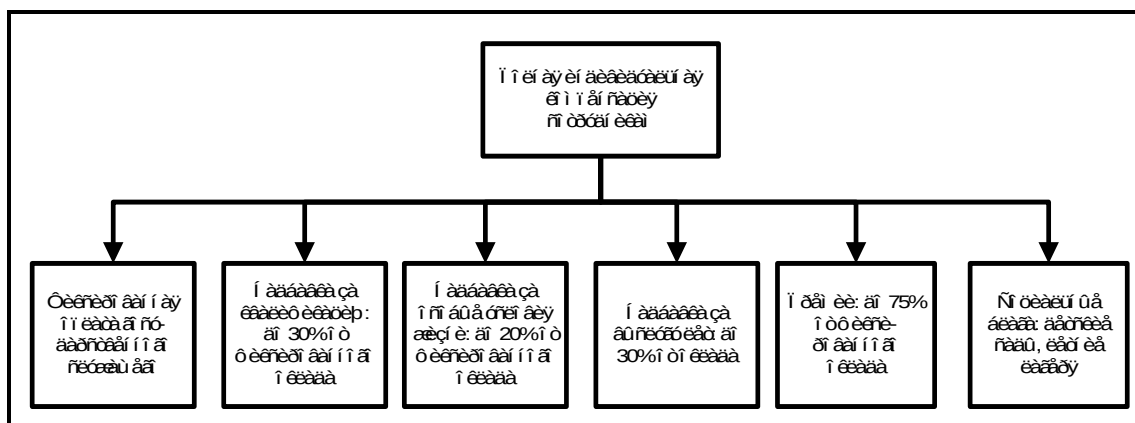


Схема 39. Структура распространения информации



Миссия, рыночные сегменты и цели

Миссией Государственной статистической системы является производство пользующейся спросом информации, причем не просто информации, а именно той части информации, которая пользуется спросом. Этот спрос подразделяется на спрос общественного и коммерческого секторов (см. схему 42).

Спрос общественного сектора состоит из спроса федерального и местных правительств. Спрос коммерческого сектора состоит из спроса предприятий, некоммерческих организаций, граждан. Спрос коммерческого сектора растет, поэтому его удовлетворению надо уделить особое внимание.

Спрос Федерального правительства удовлетворяется за счет выполнения федеральных заказов. Спрос местных властей удовлетворяется за счет выполнения местных заказов. Спрос коммерческого сектора состоит из спроса на маркетинговые исследования, на информацию, на выполнение аналитических работ.

Федеральные заказы предполагают бесплатный доступ к открытой информации. Однако обработка и доставка информации позволяют брать дополнительную плату. Основными типами обработанной информации являются:

- детализированная информация,
- аналитическая обработка,
- срезы, компоновки и другие обработки.

Формирование команд, ориентированных на создание пользующейся спросом дополнительной информации, является использованием процессов самоор-

ганизации в решении проблемы дефицита финансовых средств.

Начальный план реструктуризации

Начальный план реструктуризации включает в себя:

- внедрение новых техник менеджмента,
- внедрение информационных технологий (таких как электронные документы, сетевые технологии и т.д.),
- переподготовку персонала;
- разработку ясных правил взаимодействия («правил игры»);
- формирование команд, ориентированных на решение проблем.

Внедрение новых техник менеджмента

Внедрение новых техник менеджмента основывается на:

- ориентированных на рыночный спрос ценностям:
 - ориентированной на спрос продукции,
 - использовании синергетики между федеральной службой и коммерческой продажей информации,
- делегировании полномочий по принятию решений,
- развитии горизонтальных структур,
- использовании информационных технологий,
- обновлении законов и инструкций:
 - механизмов координации,
 - распределении работ,
 - ответственности,
- использовании обратных связей:
 - планировании сверху вниз и снизу вверх,
 - групповой работе,
- расширении экономических прав подразделений,
- обучении менеджменту.

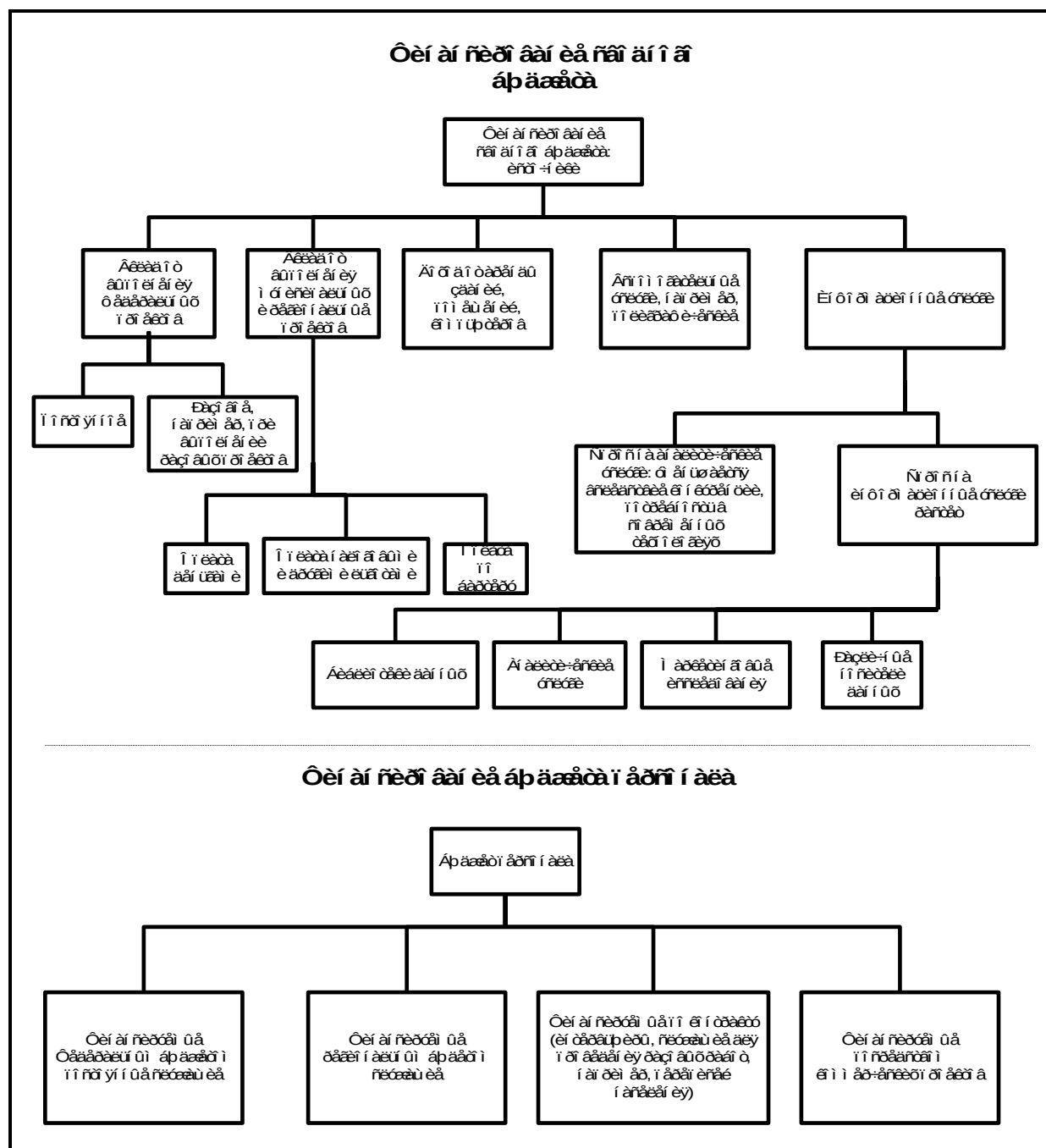


Схема 41. Финансирование бюджетов филиалов Государственной статистической системы

Внедрение информационных технологий

Внедрение информационных технологий базируется на:

- обучении компьютерным и информационным навыкам;
- компьютеризированных рабочих местах;
- электронных технологиях документооборота;
 - дискуссиях по электронной почте и сетям;
 - распределенных систем данных и знаний;
 - распределенном формировании электронных документов.

Переподготовка персонала

Реформирование Государственной статистической системы опирается на подготовку персонала. При этом

для успешного проведения реформ в первую очередь необходимо подготавливать именно руководство. Прошедшие подготовку руководители начинают затем, в процессе выполнения своих должностных обязанностей, повышать уровень квалификации своих подчиненных.

При подготовке руководителей следует различать уровни:

- высшего руководства;
- среднего руководства;
- низшего руководства.

Высшее руководство — Председатель и его заместители — формирует стратегию развития Государственной статистической системы. Оно же является и

Низшее руководство — начальники отделов — проводит стратегию в жизнь. Оно может быть направлено на подготовку на максимальное время.

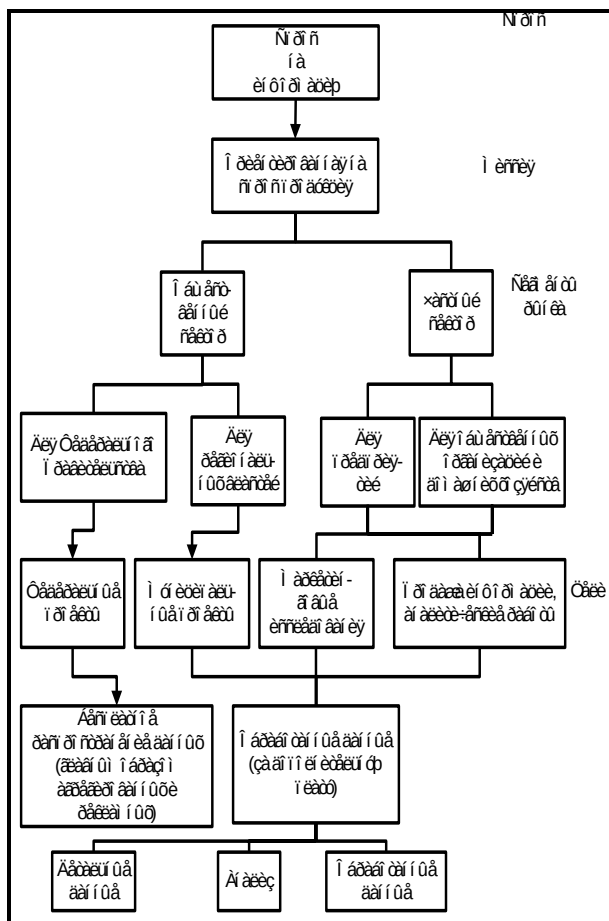


Схема 42. Миссия

Цели — улучшение навыков менеджмента. Председатели и заместители председателей должны проходить подготовку в течение 1-2-х дней, не более. Поэтому, они должны быть подготовлены по наиболее важным вопросам, которые позволят формировать стратегии и определять приоритеты. План подготовки Председателя и его заместителей приведен в табл. 7.

Цели — улучшение навыков менеджмента. Руководители среднего звена обучаются в течение одной недели. Они должны пройти переподготовку в области менеджмента и информационных технологий. Около 20% времени должно быть посвящено профессиональной подготовке: относящимся к сбору и обработке

Таблица 7

ПЛАН ПОДГОТОВКИ ПРЕДСЕДАТЕЛЯ И ЗАМЕСТИТЕЛЕЙ ПРЕДСЕДАТЕЛЯ

	Тема	Часы
Лекции/ семинары	Международная среда, влияние информации на международные и отечественные бизнес — решения, Международные стандарты и методологии	2
Лекции	Общие вопросы: экономика, социология, глобальные изменения, тенденции	2
Лекции/ семинары	Рыночная ориентация, рыночные ценности	2
Лекции/ семинары	Стратегическое, Тактическое, Оперативное, Перспективное Планирование, Организационная структура, Внедрение, Наблюдение, Контроль, Обзор, Обратная связь, Управление финансами	2
Лекции/ семинары	Инновационный менеджмент	2
Лекции/ семинары	Политическая, Правовая, Институциональная Среда	2
Лекции/ семинары	Коммуникации: связи фирмы с общественными организациями, бизнес-коммуникации, переговоры	2
Лекции/ семинары	Управление персоналом: Работа в группе, Лидерство, Мотивация, Стимулирование	2
Лекции/ семинары	Информационные технологии (Интернет, электронные документы, коммуникации)	2
Итого		18

Цели — улучшение навыков управления. Обучение может длиться в течение двух недель. Обучение менеджменту и информационным технологиям занимает 20% времени. Обучение профессиональной подготовке — относящимся к сбору, обработке и анализу информации дисциплинам — занимает 80% времени. План подготовки начальников отделов и их заместителей приведен в табл. 7.

Основными факторами риска и форс-мажора являются:

- недостаток финансовых ресурсов,
- слишком централизованная структура (недостаток делегирования полномочий),
- устаревшие законы и инструкции,
- слабая материальная база:
 - устаревшее оборудование,
 - недостаточное обеспечение оборудованием;
- недостаточные навыки управления,
- недостаточные навыки информационных технологий,
- трудность в приеме и удержании гибких и ярких сотрудников,
- слабые коммуникации.

Синергетика между федеральной службой и коммерческой продажей информации может нейтрализовать недостаток финансовых ресурсов и решить проблемы со слабой технической базой: оборудованием, коммуникациями, пр., а также решить проблемы с привлечением ярких и гибких сотрудников посредством предоставления лучшей оплаты.

Переподготовка позволяет решить проблемы с недостаточными навыками в управлении и информационных технологиях.

Таблица 8

**ПЛАН ПОДГОТОВКИ РУКОВОДИТЕЛЕЙ
СРЕДНЕГО ЗВЕНА**

	Тема	Ча- сы
Лекции/ семинары	Международная среда, Влияние информации на международные и отечественные бизнес — решения, Международные стандарты и методологии	2
Лекции	Общие вопросы: экономика, социология, глобальные изменения, тенденции	2
Лекции/ семинары	Рыночная ориентация, рыночные ценности	2
Лекции/ семинары	Маркетинг, продвижение товара на рынок,	4
Лекции/ семинары	Стратегическое, Тактическое, Оперативное, Перспективное Планирование, Организационная структура, Внедрение, Наблюдение, Контроль, Обзор, Обратная связь, Управление финансами	8
Лекции/ семинары	Политическая, Правовая, Институциональная среда	4
Лекции/ семинары	Коммуникации: связи фирмы с общественными организациями, бизнес-коммуникации, переговоры	4
Лекции/ семинары	Управление персоналом: Работа в группе, Лидерство, Мотивация, Стимулирование	4
Лекции/ семинары	Инновационный менеджмент	4
Лекции/ семинары	Управление по целям, Адаптивное управление	4
Лекции/ семинары	Информационные технологии (Интернет, электронные документы, коммуникации)	4
Итого по обучению менеджменту		40
Лекции/ семинары	Техники сбора, обработки и анализа информации	6
Обсуждение/ семинары	Компьютеризация: базы данных и знаний, электронные документы, телекоммуникации, технологии Интернета	4
Итого по технической подготовке		10
Итого		54

Введение новых техник управления дает возможность решить проблемы слишком централизованной организационной структуры:

- недостаточное делегирование полномочий,
- неkoordinированные рациональные, институциональные и политические интересы.

Заключение

Улучшение управления Государственной статистической системой — важная и необходимая задача. Необходимость улучшения возникла вследствие существенных изменений, которые произошли как за рубежом, так и внутри Российской Федерации.

Улучшение управления есть комплексная проблема. Она должна включать как собственно улучшение

управления, так и внедрение информационных технологий, переподготовку.

Таблица 9

**ПЛАН ПОДГОТОВКИ НАЧАЛЬНИКОВ ОТДЕЛОВ И ИХ
ЗАМЕСТИТЕЛЕЙ**

	Тема	Ча- сы
Лекции/ семинары	Международная среда, Влияние информации на международные и отечественные бизнес-решения, Международные стандарты и методологии	2
Лекции	Общие вопросы: экономика, социология, глобальные изменения, тенденции	2
Лекции/ семинары	Рыночная ориентация, рыночные ценности	2
Лекции/ семинары	Стратегическое, Тактическое, Оперативное, Перспективное Планирование, Организационная структура, Внедрение, Наблюдение, Контроль, Обзор, Обратная связь, Управление финансами	4
Лекции/ семинары	Политическая, Правовая, Институциональная среда	4
Лекции/ семинары	Коммуникации: связи фирмы с общественными организациями, бизнес-коммуникации, переговоры	4
Лекции/ семинары	Управление персоналом: Работа в группе, Лидерство, Мотивация, Стимулирование	1
Лекции/ семинары	Информационные технологии (Интернет, электронные документы, коммуникации)	4
Итого по подготовке менеджменту		23
Лекции/ семинары	Международные методологии	10
Лекции/ семинары	Техники сбора, обработки и анализа информации	40
Семинары/ Обсуждения	Компьютеризация: базы данных и знаний, электронные документы, телекоммуникации, технологии Интернета	25
Лекции/ семинары	Технологии Интернета	10
Итого по технической подготовке		85
Итого		108

Государственная статистическая система есть большая и сложная организация. Следовательно, улучшение управления должно быть основано на:

- использовании сильных сторон и преимуществ,
- нейтрализации слабых сторон и недостатков,
- работе с “узкими местами”;
- формировании и развитии горизонтальных связей (рабочих и инициативных групп, команд).

Рекомендуется использовать стратегию “шаг — за — шагом”, мобилизовать потенциал Государственной статистической системы за счет использования процессов самоорганизации и опираться на рост рыночного спроса на информацию.

Литература

1. Азгальдов Г.Г., Береза Т.Н. Об учете категории качества при вычислении сравнительной эффективности объектов. Экономика и математические методы. 1997. Том 33. Выпуск 2. С. 66 — 84.
2. Авдашева С., Розанова Н. Подходы к классификации рыночных структур в экономике России. Вопросы экономики. 1997. № 6. С. 138 — 154.
3. Адрианов В. Государственное регулирование и механизмы саморегуляции в рыночной экономике. Вопросы экономики. 1996. № 9. С. 29 — 39.
4. Айзекс Р. Дифференциальные игры: Пер. с англ. — М.: Мир, 1967. — 479 с.
5. Айкс Б., Ритерман Р. От предприятия к фирме: заметки по теории предприятия переходного периода. Вопросы экономики. 1994. С. 31 — 39.
6. Албегов М.М., Осипова М.И., Колмогоров В.В. Метод приближенного решения экономических задач, описываемых линейными моделями блочной структуры. Экономика и математические методы. 1996. Том 32. Выпуск 1. С. 159 — 168.
7. Алимova Т. Диверсификация деятельности малых предприятий. Вопросы экономики. 1997. № 6. С. 130 — 137.
8. Амосов А.И. О трансформации экономики России (с позиций эволюционно-институционального подхода). Экономика и математические методы. 1999. Том 35, № 1. С. 3-10.
9. Анисимов О.М. Новое методологическое мышление: сущность и пути формирования. — М.: Экономика, 1991. — 351 с.
10. Ансофф И.Х. Стратегическое управление. М.: Экономика, 1989.
11. Аронович А.Б., Лагоша В.А., Хрусталев Е.Ю. Исследование рискованных ситуаций в экономике. — М.: Финансы и статистика, 1997. —
12. Аудиторская и консалтинговая фирма "Росэкспертиза". Многофакторная модель Дюпона анализа эффективности деятельности предприятия. Аудит и финансовый анализ. 1997. № 3. С. 215 — 227.
13. Аукционек С.П. Промышленные предприятия и экономическая политика. Мировая экономика и международные отношения. № 6. 1996. С. 106 — 113.
14. Аукционек С.П. Теория переходной экономики и ее место в ряду экономических наук. Мировая экономика и международные отношения. № 10. 1996. С. 11 — 19.
15. Аукционек С.П., Капелюшников Р.И. Почему предприятия придерживаются рабочей силы. Мировая экономика и международные отношения. № 11. 1996. С. 90 — 99.
16. Ашимов А.А., Бурков В.Н., Джапаров Б.А., Кондратьев В.В. Согласованное управление активными производственными системами. — М.: Наука, 1986. — 248 с.
17. Багриновский К.А. О методах адаптивного управления в переходной экономике. Экономическая наука современной России. 1999. № 2. С. 30-39.
18. Багриновский К.А. Основы согласования плановых решений. — М.: Наука, 1977. — 304 с.
19. Багриновский К.А. Ценовые методы стимулирования новых технологий. Экономика и математические методы. 1995. Т. 31. Вып. 4. С. 96 — 105.
20. Багриновский К.А., Бендиков М.А., Хрусталев Е.Ю. О методах повышения эффективности конверсионных программ наукоемкого машиностроения. Экономика и математические методы. Том 34, выпуск 1, 1998. С. 67 — 77.
21. Багриновский К.А., Егорова Н.Е. Имитационные системы в планировании экономических объектов. М.: Наука, 1980. — 240 с.
22. Багриновский К.А., Прокопова В.С. Исследование особенностей межотраслевого обмена в экономике России. Экономика и математические методы. 1997. Том 33. Выпуск 1. С. 52 — 62.
23. Багриновский К.А., Тренев Н.Н. Моделирование процессов адаптации экономических систем. Печ. Экономика и математические методы, 1999, вып. 2 138-150
24. Багриновский К.А., Хрусталев Е.Ю. Методологические основы построения модельной информационно-аналитической системы планирования и реализации крупных социально-экономических проектов и программ. Экономика и математические методы. 1997. Том 33. Выпуск 2. С. 25 — 34.
25. Бахтadзе Н.Н., Лотоцкий В.А., Максимов Е.М., Никулина И.В., Яралов А.А. Информационно-статистический подход к организации маркетинга. Экономика и математические методы. 1997. Том 33. Выпуск 2. С. 43 — 48.
26. Березовская М. Инновационный аспект экономического развития. Вопросы экономики. 1997. № 3. С. 58 — 67.
27. Берн Э. Игры, в которые играют люди. Психология человеческих взаимоотношений; Люди, которые играют в игры. Психология человеческой судьбы. СПб.: Лениздат, 1992. — 400 с.
28. Бернштам М.С., Гуриев С.М., Оленев Н.Н., Петров А.А., Поспелов И.Г. Механизм стимулирования экономического роста посредством восстановления сбережений населения. Экономика и математические методы. 1997. Том 33. Выпуск 2. С. 31 — 53.
29. Богданова Т.К., Гольденберг А.И., Кузнецова К.С., Эпштейн А.С. Метод учета влияния разнородных факторов в экономических измерениях. Экономика и математические методы. 1997. Том 33. Выпуск 1. С. 38 — 51.
30. Борисов В.Н. Реструктуризация машиностроения как фактор развития Российской экономики. Проблемы прогнозирования. 1997. № 7. С. 81 — 90.
31. Борисова И.Н., Воронина С.А., Крестина Ю.С., Ксеофонов М.Ю., Некрасов А.С. Энергоемкость Российской экономики. Проблемы прогнозирования. 1997. № 6. С. 11 — 36.
32. Бородин Ф.М., Коряк Н.М. Внимание: Конфликт. М.: Наука, 1989. — 190 с.
33. Бочаров В.В. Методы финансирования инвестиционной деятельности предприятий. — М.: Финансы и статистика, 1997.
34. Брагинский О.Б., Кричевский И.Е., Куницына Н.Н. Об использовании моделирования при обосновании объединения предприятий в промышленную группу. Экономика и математические методы. 1996. Т. 32. Вып. 4. С. 35 — 42.
35. Брейли Р., Майерс С. Принципы корпоративных финансов. М.: ЗАО "Олимп-Бизнес", 1997. — 1120 с.
36. Булавский В.А., Калашников В.В. Равновесие в обобщенных моделях Курно и Штакельберга. Экономика и математические методы. Том 31, выпуск 3, 1995. С. 151 — 163.
37. Бурков В.Н. Механизмы функционирования организационных систем. — М.: Наука, 1981. — 383 с.
38. Бурков В.Н., Еналиев А.К., Новиков Д.А. Механизмы функционирования социально-экономических систем с сообщением информации. Автоматика и телемеханика. 1996. № 3. С. 3 — 25.
39. Бурков В.Н., Ириков В.А. Модели и методы управления организационными системами. — М.: Наука, 1994. — 270 с.
40. Бурков В.Н., Ириков В.А., Тренев Н.Н. Модели и алгоритмы формирования согласованных балансов. С. 219 — 229. В кн. В.Н. Бурков, В.А. Ириков. Модели и методы управления организационными системами. — М.: Наука, 1994. — 272 с.
41. Бурков В.Н., Новиков Д.А. Как управлять проектами. Москва: СИНТЕГ-ГЕО, 1997. — 188 с.
42. Бурков В.Н. Экономические механизмы развития. (с дискетой). Москва: МФТИ, 1997. — 56 с.
43. Варшавский А.В., Грубман А.С., Железнякова Л.Г. Экономические реформы и изменение технического уровня отраслей. Экономика и математические методы. Том 32, выпуск 1, 1996. С. 38 — 53.
44. Вилкас Э.И. Оптимальность в играх и решениях. — М.: Наука, 1990. — 256 с.
45. Волконский В.А. О двух экономических парадигмах и преодолении российского кризиса. Экономическая наука современной России. 1998. № 4. С. 7-16
46. Волкович В.Л., Коленов Г.В. Метод раздельного решения взаимосвязанных оптимизационных задач. — Изв. АН СССР. Сер. Техн. Киберн. 1990. № 6. С. 28-43.
47. Волконский В.А. Институциональный подход к проблемам кризиса российской экономики. Экономика и математические методы. 1999. Том 35, № 1. С. 11-27.
48. Волконский В.А., Канторович Г.Г. Многоярусная экономика России: пределы гибкости. Экономика и математические методы. Том 31, выпуск 3, 1995. С. 111 — 124
49. Волошинов В.В., Левитин Е.С. Экстремальные ограничения в моделях инвестиционных программ с финансовыми механизмами обеспечения предстоящих выплат. Экономика и математические методы. Том 32, выпуск 2, 1996. С. 117 — 127.
50. Воронович М.М. Вертикальная интеграция поставщика и потребителя на рынках товаров и капитала при перекрестном владении собственностью. Экономика и математические методы. 1999. Том 35, № 1. С. 28-42.
51. Воронович М.М. Взаимные инвестиции и вертикальная интеграция на товарных рынках при перекрестном владении собственностью. Экономика и математические методы. 1999. Том 35, № 3. С. 43-62.
52. Вороновский М.М. Равновесные траектории макроэкономической модели, учитывающей производственный цикл и дефицит бюд-

- жета. Экономика и математические методы. 1997. Том 33. Выпуск 2. С. 109 — 122.
53. Гаврилец Ю.Н. Целевые функции социально-экономического планирования. — М.: Экономика, 1983.
54. Гаврилец Ю.Н., Ефимов Б.А. Изменение предпочтений индивидов в социальной среде. Экономика и математические методы. 1997. Том 33. Выпуск 2. С. 76 — 93.
55. Гермейер Ю.Б. Игры с непротивоположными интересами. — М.: Наука, 1976. — 328 с.
56. Гимпельсон В.Е., Липпольдт Д. Реструктурирование занятости на российских предприятиях. Мировая экономика и международные отношения. 1996. № 7. С. 25 — 41.
57. Глазьев С.Ю. Геноцид. Россия и новый экономический порядок. Стратегия экономического роста на пороге XXI века. — М., 1997. — 188 с.
58. Глазьев С.Ю. Стабилизация и экономический рост. Вопросы экономики. 1997. № 1. С. 90-103.
59. Глазьев С.Ю. Технологические сдвиги в экономике России. Экономика и математические методы. 1997. Том 33. Выпуск 2. С. 5 — 24.
60. Глазьев С.Ю. Центральный банк против промышленности России. Вопросы экономики. 1998. № 1. С. 16 — 32.
61. Глушков В.М., Михалевич В.С., Волкович В.Л., Доленко Г.А. К вопросу системной оптимизации в многокритериальных задачах линейного программирования. — Кибернетика, 1980. ¹ 5, с. 89 — 90.
62. Гольштейн Е.Г., Соколов Н.А. Декомпозиционный метод решения производственно-транспортных задач. Экономика и математические методы. 1997. Том 33. Выпуск 1. С. 112 — 128.
63. Государство в меняющемся мире (Всемирный банк. Отчет о мировом развитии) — 1997. Краткое содержание). Вопросы экономики. 1997. № 7. С. 4 — 34.
64. Граборов С.В. Налогово-дотационное регулирование угольной промышленности в условиях реструктуризации. . Экономика и математические методы. Том 34, выпуск 3, 1998. С. 91 — 105
65. Грейсон Джексон младший, О'Делл Карла. Американский менеджмент на пороге XXI века. Москва, Экономика, 1991. — 319 с.
66. Гурьев С.М., Поспелов И.Г., Петров А.А., Шананин А.А. О роли неплатежей в интеграции предприятий. Экономика и математические методы. 1999. Том 35, № 1. С. 56-66
67. Дафт Р.Л. Менеджмент. Москва: «Питер», 2000. — 829 с.
68. Дементьев В.Е. Инвестиционные и инновационные достоинства финансово-промышленных групп. Экономика и математические методы. Том 32, выпуск 2, 1996. С. 25 — 37.
69. Долгопятова Т.Г. Институциональное развитие сектора малого бизнеса в российской экономике. Экономическая наука современной России. 1999. № 3. С. 49-63
70. Долгопятова Т.Г. Российские предприятия в переходной экономике: экономические проблемы и поведение. Москва: «Дело Лтд», 1995. — 288 с.
71. Дранко О.И., Ириков В.А., Леонтьев С.В. Технология экономического обоснования инвестиционных проектов развития фирмы (с дискетой). Москва: МФТИ, 1997. — 93 с.
72. Евстигнеев В. Денежная эмиссия и переходная экономика. Вопросы экономики. 1997. № 10. С. 4 — 20.
73. Егорова Н.Е. Моделирование деятельности малого предприятия, функционирующего в экономическом симбиозе с крупным промышленным объектом. Экономика и математические методы. 1999. Том 35, № 2. С. 102-115.
74. Еремин И.И., Мазуров В.Д. Нестационарные процессы математического программирования. М.: Наука, 1979. — 288с.
75. Жак С.В. Стоимость акций и дивиденды. Экономика и математические методы. Том 32, выпуск 2, 1996. С. 157 — 160.
76. Завельский М.Г. Институциональные изменения и экономическое развитие. . Экономика и математические методы. Том 34, выпуск 3, 1998. С. 18 — 29
77. Залесский А.Б. Функционирование комплекса предприятий разной критериальной ориентации при едином рынке сбыта его конечной продукции. . Экономика и математические методы. Том 34, выпуск 1, 1998. С. 91 — 106
78. Зоркальцев В.И. Аксиоматический анализ методов вычисления удельного веса индекс факторов в их производстве. Экономика и математические методы. 1996. Том 32. Выпуск 2. С. 138 — 147.
79. Зотов В.В., Пресняков В.Ф. Фирма как экономическое явление и институт общества. Экономика и математические методы. Том 31, выпуск 2, 1995. С. 32 — 40
80. Иванов Ю.Н., Токарев В.В., Уздемир А.П.. Математическое описание элементов экономики. М.: Наука, 1994. — 414 с.
81. Ивантер В.В., Панфилов В.С., Говтань О. Дж., Медков А.А., Моисеев А.К. Основные элементы денежно-финансовой политики России. Проблемы прогнозирования. 1997. № 1. С. 3 — 9.
82. Игнатущенко В.Н. Анализ финансового предприятия (экспресс оценка). Аудит и финансовый анализ. 1996. № 3. С. 26 — 37.
83. Игнатущенко В.Н. Управление активами и пассивами различных объектов. Аудит и финансовый анализ. 1997. № 3. С. 236 — 238.
84. Идрисов А.Б. Проблемы инвестирования в России. Аудит и финансовый анализ. 1996. № 2. С. 37 — 80.
85. Илларионов А. Бремя государства. Вопросы экономики. 1999. № 9. С. 4 — 27.
86. Ириков В.А., Тренев В.Н. Распределенные системы принятия решений. М.: Наука: Физматлит, 1999.
87. Ириков В.А., Тренев В.Н. Алгоритмы целенаправленного формирования параметров модели развития отрасли. — Изв. АН СССР Техническая кибернетика, 1985, ¹ 3, с. 78 — 86.
88. Исследование операций: В 2-х томах. Пер. с англ./ Под ред. Дж. Моудера, С. Элмаграби. — М.: Мир, 1981. Т. 1. — 712 с.
89. Исследование операций: В 2-х томах. Пер. с англ./ Под ред. Дж. Моудера, С. Элмаграби. — М.: Мир, 1981. Т. 2. — 677 с.
90. Каменецкий М.И. Инвестиционная сфера и строительный комплекс: ситуация, государственное регулирование и рыночное взаимодействие. Проблемы прогнозирования. 1997. № 6. С. 91 — 100.
91. Кантарбаевы А., Мустафин А. Теория предпринимательства и эволюционная экономика. Вопросы экономики. 1997. № 11. С. 106 — 120.
92. Капелюшников Р.К., Аукционек С.А. Трудоизбыточность и поведение предприятий. Мировая экономика и международные отношения. 1996. № 12. С. 107 — 118.
93. Кардаш В.А., Арженовский С.В. Исследование инвестиционной стратегии предприятия в условиях инфляции. Экономика и математические методы. Том 34, выпуск 1, 1998. С. 107 — 113
94. Карлин С. Математические методы в теории игр, программировании и экономике. М.: Мир, 1964. — 838 с.
95. Карлоф Бенгт. Деловая стратегия. Концепция, содержание, символы. С. 170 — 366. В кн. Маккей Х. Как уцелеть среди акул. Б. Карлоф. Деловая стратегия: (Концепция, содержание, символы). М.: Экономика, 1993. — 367 с.
96. Катышев П.К. Неоднородность информации и ее влияние на равновесные состояния. Экономика и математические методы. Том 31, выпуск 2, 1995. С. 115 — 121
97. Качалов Р.М. Управление риском на производственном предприятии. В кн. Предприятие в условиях рыночной адаптации: анализ, моделирование, стратегия. — М.: ЦЭМИ РАН, 1996. — 235 с. С. 95-108.
98. Качалов Р.М. Факторы риска в деятельности производственного предприятия. В кн. Предприятие в условиях рыночной адаптации: анализ, моделирование, стратегия. — М.: ЦЭМИ РАН, 1996. — 235 с. С. 82-94.
99. Кини Р.Ф., Райфа Х. Принятие решений при многих критериях: предпочтения и замещения. — М.: Радио и связь, 1981. — 560 с.
100. Качалов Р.М. Управление хозяйственным риском производственных систем. Экономика и математические методы. Том 33, выпуск 4, 1997. С. 25 — 38.
101. Клейнер В.Г. Структурные модели фондового рынка России. В кн. Предприятие в условиях рыночной адаптации: анализ, моделирование, стратегия. — М.: ЦЭМИ РАН, 1996. — 235 с. С. 128-150.
102. Клейнер Г. Управление корпоративными предприятиями в условиях переходной экономики. Вопросы экономики. 1999. № 8. С. 64-80
103. Клейнер Г.Б. Производственные функции. М.: Финансы и статистика, 1986. — 240 с.
104. Клейнер Г.Б. Эконометрическое моделирование функционирования предприятия в рыночной среде. В кн. Предприятие в условиях рыночной адаптации: анализ, моделирование, стратегия. — М.: ЦЭМИ РАН, 1996. — 235 с. С. 8-31.
105. Клейнер Г.Б., Нагрудная Г.Б. Структурно-интеграционные процессы в экономике: принципы формирования и возможности финансово-промышленных групп. Экономика и математические методы. Том 31, выпуск 2, 1995. С. 20 — 31.
106. Клейнер Г.Б., Тамбовцев В.Л., Качалов Р.М. Предприятие в нестабильной экономической среде: риски, стратегии, безопасность. М.: ОАО "Изд-во "Экономика", 1997. — 288 с.
107. Клейнер Г.Б., Шевцова В.Е. Анализ систем показателей оценки финансового состояния предприятия. В кн. Предприятие в усло-

- виях рыночной адаптации: анализ, моделирование, стратегия. — М.: ЦЭМИ РАН, 1996. — 235 с. С. 42-70.
108. Клисторин В. Денежные суррогаты: экономические и социальные последствия. Вопросы экономики. 1997. № 10. С. 52 — 57.
 109. Кокорев А. Перераспределение собственности в частном бизнесе. Вопросы экономики. 1997. № 6. С. 120 — 129.
 110. Колл. Авторы. Государственные финансы: 1996 год. Проблемы прогнозирования. 1997. № 6. С. 68 — 80.
 111. Комков Н.И. модули программно-целевого управления. М.: Наука, 1981.
 112. Концепция среднесрочной программы Правительства РФ на 1997 — 2000 годы — Структурная перестройка и экономический рост. Вопросы экономики. 1997. № 1. С. 4 — 65.
 113. Косов В.В., Лившиц В.Н., Шахназаров А.Г. и др. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов. М.: Экономика, 2000. — 421 с.
 114. Котлер Филипп. Основы маркетинга. Москва: Прогресс, 1991. — 736 с.
 115. Котляревский Ю.Л., Шанцер А.С. Искусство моделирования и природа игры. М.: Прогресс, 1992. — 104 с.
 116. Котов А.П. Опыт структурных преобразований в оборонных отраслях промышленности. Проблемы прогнозирования. 1997. № 5. С. 67 — 72.
 117. Коуз Р. Фирма, рынок и право. М.: Дело, 1993.
 118. Кузнецов В. Попытка объяснить российский кризис. Мировая экономика и международные отношения. № 9. 1996. С. 16 — 27.
 119. Кузнецов Ю.В. Организационные структуры промышленности и их влияние на оборотный капитал. Проблемы прогнозирования. 1997. № 5. С. 58 — 66.
 120. Кумахов Р. Теория согласований и анализ предприятий. Вопросы экономики. 1997. № 10. С. 85 — 89.
 121. Ламбен Жан-Жак. Стратегический маркетинг. Европейская перспектива. Пер. с французского. — СПб.: Наука, 1996. — XV + 589 с.
 122. Ларичев О.И. Наука и искусство принятия решений. — М.: Наука, 1979. — 200 с.
 123. Ларичев О.И., Низкоус Ю.В. Компьютерные системы суждения по прецедентам (обзор). Информационные технологии и вычислительные системы. № 1. 2000. С. 3 — 12.
 124. Левин М.И., Макаров В.Л., Рубинов А.М. Математические модели экономического взаимодействия. М.: Физматлит., 1993. — 374 с.
 125. Ленский Е.В., Цветков В.А. Финансово-промышленные группы: история создания, международный опыт, российская модель. — М.: АФПИ еженедельник "Экономическая жизнь", 1997. — 192 с.
 126. Леонтьев С.В., Масютин С.А., Тренев В.Н. Стратегии успеха. Обобщение опыта реформирования российских промышленных предприятий. М.: ОАО «Типография «НОВОСТИ», 2000. — 336 с.
 127. Леонтьев С.В., Тренев Н.Н. Анализ и минимизация факторов неопределенности на российских промышленных предприятиях. Организация и методика информационной работы. НТИ сер. 1, 1999, № 11.. С. 11 — 20
 128. Литтл Дж., Роудс Л. Как пройти на Уолл-стрит. М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 1998. — 368 с.
 129. Лукашин Ю.П. Оптимизация структуры портфеля ценных бумаг. Экономика и математические методы. Том 31, выпуск 1, 1995. С. 138 — 150.
 130. Лэсден Л.С. Оптимизация больших систем. — М.: Наука, 1975. — 432 с.
 131. Львов Д.С. К научному обоснованию реформы в России. Экономика и математические методы. 1995. Т. 31. Вып. 3. С. 5 — 33.
 132. Львов Д.С., Овсиенко Ю.В. Об основных направлениях социально-экономических преобразований. Экономическая наука современной России. 1999. № 3. С. 99-115
 133. Львов Д.С., Моисеев Н.Н., Гребенников В.Г. О концепции социально-экономического развития России. Экономика и математические методы. 1996. Т. 32. Вып. 3. С. 5 — 20.
 134. Львов Д.С., Медницкий В.Г., Медницкий Ю.В., Овсиенко Ю.В. Методологические проблемы оценивания инвестиционных проектов. Экономика и математические методы. Том 31, выпуск 2, 1995. С. 5 — 19.
 135. Львов Д.С. Обновленные ориентиры экономической политики. В кн. Реформы глазами американских и российских ученых. М.: "Российский экономический журнал", Фонд "За экономическую грамотность", 1996. — 272 с. С. 163 — 184.
 136. Мазуров В.Д. Метод комитетов в задачах оптимизации и классификации. М.: Наука, 1990. — 248 с.
 137. Маевский В.И. Эволюционная теория и неравновесные процессы (на примере экономики США). Экономическая наука современной России. 1999. № 4. С. 45-63
 138. Маевский В. Эволюционная экономика и макроэкономика. Вопросы экономики. 1997. № 3. С. 27 — 41.
 139. Маевский В.И., Каждан М.Я. Эволюция макрогенераций (На примере экономики США). Экономика и математические методы. Том 33, вып. 4, 1997. С. 153 — 164.
 140. Макаров В. О применении метода эволюционной экономики. Вопросы экономики. 1997. № 3. С. 18 — 26.
 141. Макаров В.Л. Российская модель развития общества. В кн. Реформы глазами американских и российских ученых. М.: "Российский экономический журнал", Фонд "За экономическую грамотность", 1996. — 272 с. С. 51 — 64.
 142. Макаров В.Л., Клейнер Г.Б. Бартер в экономике переходного периода: особенности и тенденции. Экономика и математические методы. 1997. Том 33. Выпуск 2. С. 25 — 41.
 143. Малышев В.Л. "Правила игры" и транзакционные цены. Экономика и математические методы. 2000. Том 36, № 1. С. 29-35
 144. Маслоу Г.А. Мотивация и личность. СПб.: Евразия, 1999. — 478 с.
 145. Маслоу А.Г. Дальние пределы человеческой психики. СПб.: Евразия, 1997. — 430 с.
 146. Медницкий В.Г. Анализ экономической эффективности с помощью оптимизационных моделей. Экономика и математические методы. Том 32, выпуск 2, 1996. С. 104 — 116.
 147. Мексон М.Х., Альберт М., Хедоури Ф. Основы менеджмента. Пер с англ. — М.: Дело, 1997. — 704 с.
 148. Мельников А.В. Финансовые рынки: стохастический анализ и расчет производных ценных бумаг. — М.: ТВП, 1997. — X, 126 с.
 149. Миркин Б.Г. Проблемы группового выбора. — М.: Наука, 1974. — 256 с.
 150. Михайлов Д.М. Финансово-промышленные группы: специфика России. Мировая экономика и международные отношения. 1997. № 4. С. 120 — 130.
 151. Михалевич В.С., Волкович В.Л., Яценко Ю.П. Многокритериальный анализ темпов конверсии на базе интегральных моделей. Кибернетика и системный анализ. 1993. № 1. С. 36 — 46.
 152. Михалевич В.С., Михалевич М.В. Динамические макромоделли процессов ценообразования в переходной экономике. Кибернетика и системный анализ. 1995. № 3. С. 116 — 130.
 153. Михалевич М.В., Чижевская А.Ю. Динамические макромоделли нестабильных процессов при переходе к рыночной экономике. Кибернетика и системный анализ. 1993. № 4. С. 81 — 88.
 154. Мовсеян А. Информационно-финансовый подход к экономической интеграции. Вопросы экономики. 1997. № 7. С. 87 — 96.
 155. Мовшович С.М. Моделирование влияния налогов на долговременный экономический рост. Экономика и математические методы. Том 34, выпуск 1, 1998. С. 5 — 17
 156. Мовшович С.М. Инфляция и сокращение производства в монополизированной экономике (последствия институциональных реформ). Экономика и математические методы. Том 31, выпуск 3, 1995. С. 89 — 110
 157. Моисеев Н. Идеи естествознания в гуманитарной науке. Человек, 1992, № 2. — С. 5 — 16.
 158. Моисеев Н.Н. Современный антропогенез и цивилизационные разломы. Эколого-политический кризис. Вопросы философии. 1995. № 1. С. 3 — 30.
 159. Моисеенко В.В., Яцкевич В.В. Системная оптимизация как обобщение классической. Кибернетика и системный анализ, 1997. № 3. С. 135 — 139.
 160. Морита А. Сделано в Японии. М.: Прогресс, 1993. — 413 с.
 161. Мулен Э. Кооперативное принятие решений: Аксиомы и модели. М.: Мир, 1991. — 463 с.
 162. Нагрудная Н.Б. Многопрофильные консалтинговые центры в системе поддержки предпринимательства. В кн. Предприятие в условиях рыночной адаптации: анализ, моделирование, стратегия. — М.: ЦЭМИ РАН, 1996. — 235 с. С. 71-81.
 163. Норт Д. Институциональные изменения: рамки анализа. Вопросы экономики. 1997. № 3. С. 6 — 17.
 164. Нестеренко А. Современное состояние и основные проблемы институционально-эволюционной теории. Вопросы экономики. 1997. № 3. С. 42 — 57.
 165. Нудельман Р.И. Моделирование инвестиционной активности предприятий разных форм собственности. Экономика и математические методы. Том 31, выпуск 2, 1995. С. 91 — 99
 166. Нэсбит Д., Эбурдин П. Что нас ждет в 90-е годы. Метатенденции: Год 2000. Десять новых направлений на 90-е годы. М.: Республика, 1992. — 415 с.

- 167.Обен Ж.-П. Нелинейный анализ и его экономические приложения. — М.: Мир, 1988. — 264 с.
- 168.Овсиенко В.В. Об экологически ориентированном хозяйственном механизме. Экономика и математические методы. 1997. Том 33. Выпуск 1. С. 158 — 159.
- 169.Овсиенко Ю.В., Олевская Е.М. О финансовых отношениях, нейтральных к инфляции. Экономика и математические методы. 1997. Том 33. Выпуск 2. С. 42 — 51.
- 170.Опоцев В.И.. Нелинейная системостатика. М.: Наука, 1986. — 247 с.
- 171.Орловский С.А. Проблемы принятия решений при нечеткой исходной информации. — М.: Наука, 1981. — 208 с.
- 172.Ортега Дж. Введение в параллельные и векторные методы решения линейных систем: Пер. с англ. — М.: Мир, 1991. — 367 с.
- 173.Панарин А.С. "Вторая Европа" или "Третий Рим". Вопросы философии. 1996. № 10. С. 19-31.
- 174.Папава В.Г. О возможности функционирования общественного сектора по принципу частного (аспект налогообложения). Экономико-математические методы. 1996. Т. 32. № 4. С. 132-145.
- 175.Перламутов В.Л. Первоочередные меры по стабилизации российской экономики. Экономико-математические методы. 1998. Т. 34. № 2. С. 160-170.
- 176.Петраков Н., Перламутов В.. Россия — зона экономической катастрофы. — Вопросы экономики. 1996. № 3. С. 74 — 83.
- 177.Подinovский В.В., Ногин В.Д. Парето-оптимальные решения многокритериальных задач. — М.: Наука, 1982. — 256 с.
- 178.Полещук Л.И. Экономическая эффективность и присвоение ренты: анализ спонтанной приватизации. Экономика и математические методы. 1996. Том 32. Выпуск 2. С. 5 — 24.
- 179.В.М. Полтерович На пути к новой теории реформ. Экономическая наука современной России. 1999. № 3. С. 32-48
- 180.Полтерович В.М. Институциональные ловушки и экономические реформы. Экономика и математические методы. 1999. Том 35, № 2. С. 3-20.
- 181.Полтерович В.М. Дифференциация стандартов потребления в открытой экономике с отсталой технологией. Экономика и математические методы. 1997. Том 33. Выпуск 2. С.94 — 108.
- 182.Полтерович В.М. Факторы коррупции. Экономика и математические методы. Том 34, выпуск 3, 1998. С. 30 — 39
- 183.Полтерович В.М. Рационализация кредита, инфляция и трансформационный спад. Экономика и математические методы. Том 31, выпуск 3, 1995. С. 50-62.
- 184.Полтерович В.М. Трансформационный спад в России. Экономика и математические методы. Том 32, выпуск 1, 1996. С. 54-69.
- 185.Поспелов Д.А. Ситуационное управление. Теория и практика. — М.: Наука, 1986. — 288 с.
- 186.Поспелов Г.С. Искусственный интеллект — основа информационной технологии. — М.: Наука, 1988. — 279 с.
- 187.Поспелов Г.С., Ириков В.А., Курилов А.Е. Процедуры и алгоритмы формирования комплексных программ./ Под ред. Г.С. Поспелова. — М.: Наука, 1985. — 424 с.
- 188.Плещинский А.С. Оптимизация инвестиционных проектов предприятия в условиях рыночной экономики. Экономика и математические методы. Том 31, выпуск 2, 1995. С. 81 — 90
- 189.Романова З.И. Бразилия: опыт перестройки. Мировая экономика и международные отношения. 1996. № 11. С. 100 — 108.
- 190.Росс Дж. Основы Российского финансового кризиса. Проблемы прогнозирования. 1997. № 6. С. 49 — 67.
- 191.Ротарь В.И., Шоломицкий А.Г. Об оценивании риска в страховой деятельности. Экономика и математические методы. Том 32, выпуск 1, 1996. С. 96-105.
- 192.Рузавин Г.. Самоорганизация как основа эволюции экономических систем. Вопросы экономики. 1996. № 3. С. 103 — 114.
- 193.Рывкин А.А. В эпоху перемен спасают самоорганизация и контролируемые управляемые воздействия. Экономика и математические методы. Том 31, выпуск 1, 1995. С. 7 — 18.
- 194.Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий. М.: Радио и связь, 1993. — 320 с.
- 195.Селиверстова Н.Н. Спад промышленности в ходе рыночных реформ в России и его долговременные последствия. Проблемы прогнозирования. 1997. № 5. С. 26 — 39.
- 196.Сенчагов В. Денежная масса и факторы ее формирования. Вопросы экономики. 1997. № 10. С. 21 — 40.
- 197.Сенчагов В. Стратегия государственного денежно-кредитной и бюджетной налоговой политики России. Вопросы экономики. 1997. № 6. С. 56 — 66.
- 198.Симачев Ю. Структура стоимости частного бизнеса как показатель уровня его развития. Вопросы экономики. 1997. № 6. С. 113 — 119.
- 199.Смирнов А.О. Кризис платежей в топливно-энергетическом комплексе: вексельный вариант преодоления. Проблемы прогнозирования. 1997. № 2. С. 56 — 61.
- 200.Смоляк С.А. О сравнении альтернатив, параметры которых характеризуются функциями правдоподобия. Экономика и математические методы. 1996. Том 32. Выпуск 1. С. 121 — 140.
- 201.Смоляк С.А. О сравнении альтернатив со случайным эффектом. Экономика и математические методы. 1997. Том 33. Выпуск 2. С. 107 — 123.
- 202.Строев Е. Корректировка экономических реформ и разработка новой концепции бюджетной политики. Вопросы экономики. 1997. № 1. С. 77 — 89.
- 203.Студенцов В. Корпоративное управление в России: по ком звонит колокол? Мировая экономика и международные отношения. 1996. № 11, 12. С. 51 — 64, 76-87.
- 204.Суворов А.В., Ульянова Е.А. Денежные доходы населения России: 1992-1996 гг. Проблемы прогнозирования. 1997. № 6. С. 37-48.
- 205.Сухотин Ю.В. О критериях оценки и объективных законах социально-экономических процессов. Экономика и математические методы. Том 34, выпуск 1, 1998. С. 18 — 31.
- 206.Сухотин Ю.В. Социальная ориентация — опора возрождения и прогресса экономики. Экономика и математические методы. Том 31, выпуск 3, 1995. С. 76 — 88.
- 207.Тамбовцев В. Теоретические вопросы институционального проектирования. Вопросы экономики. 1997. № 3. С. 82 — 94.
- 208.Татевосян Г.М. Инвестиции в условиях банкротства. В кн. Предприятие в условиях рыночной адаптации: анализ, моделирование, стратегия. — М.: ЦЭМИ РАН, 1996. — 235 с. С. 32-41.
- 209.Татевосян Г.М. Обоснование экономической эффективности капитальных вложений с использованием методов оптимизации. Экономика и математические методы. 1997. Том 33. Выпуск 1. С. 26 — 37.
- 210.Тевено Л. Множественность способов координации: равновесие и рациональность в сложном мире. Вопросы экономики. 1997. № 10. С. 69 — 84.
- 211.Технология и опыт вывода предприятия из критического и банкротного состояния в конкурентоспособное. Под ред. академика АЕН РФ Ирикова В.А. М.: МФТИ, 1996. — 232 с.
- 212.Тихомиров В.П., Хрусталева Е.Ю. Гипертекстовое информационное моделирование экономических систем: проблемы теории и практики внедрения. Экономика и математические методы. 1997. Том 33. Выпуск 2. С. 132 — 140.
- 213.Токарев В.В. Макроэкономическое согласование налогов, заработной платы и пенсий. Экономика и математические методы. 1997. Том 33. Выпуск 2. С. 52 — 66.
- 214.Тренев Н.Н. Макроэкономика. Современный взгляд. М.: ПРИОР, 2001.
- 215.Тренев Н.Н. Предприятие и его структура. Анализ, диагностика, оздоровление. М.: ПРИОР, 2000. — 240 с.
- 216.Тренев Н.Н. Стратегическое управление. М.: ПРИОР, 2000. — 280 с.
- 217.Тренев Н.Н. Методология управления предприятием на основе самоорганизации. Консультант директора, 2000, № 1. С. 10 — 25.
- 218.Тренев Н.Н. Спрос и продажи. Бухгалтерский учет в торговле, 2000, № 1. С. 136 — 148.
- 219.Тренев Н.Н. Оценка экономической эффективности торговой организации. Бухгалтерский учет в торговле, 2000, № 1. С. 117 — 130
- 220.Тренев Н.Н. Методология прогноза ситуации на основе самоорганизации. Бухгалтерский учет в торговле, 2000, № 2. С. 128-148
- 221.Тренев Н.Н. Управление проектами: что это такое. Консультант директора, 2000, № 9, № 10.
- 222.Тренев Н.Н. Потребность в кооперации. Консультант директора, 2000, № 11, № 12.
- 223.Тренев Н.Н. Управление конфликтами. М.: ПРИОР, 1999. — 96 с.
- 224.Тренев Н.Н. Управление финансами. М.: Финансы и статистика, 1999. — 496 с.
- 225.Тренев Н.Н. Математические модели и алгоритмы распределенной системы поддержки формирования решений балансовых задач. — С. 220-231. В кн. В.А. Ириков, В.Н. Тренев Распределенные системы принятия решений. М.: Наука, 1998.
- 226.Тренев Н.Н. Некоторые математические модели для анализа влияния ценовых пропорций на стабильность перехода к рынку. Кибернетика и системный анализ. 1998. № 1. С. 131 — 144

227. Тренев Н.Н. Стратегическое управление предприятием на основе самоорганизации. Аудит и финансовый анализ. 1998. № 1. С. 209-252.
228. Тренев Н.Н. Финансовый анализ и управление финансами. Аудит и финансовый анализ. 1997. № 4. С. 92-240.
229. Тренев Н.Н. Некоторые принципы формирования согласованных решений в распределенных системах. — Кибернетика и системный анализ. 1996. № 2. С. 161 — 175.
230. Тренев Н.Н. Один способ описания и построения распределенных человеко-машинных систем поддержки формирования решений. Кибернетика и системный анализ АН Украины. — 1992. — № 4. С. 182-184.
231. Тренев Н.Н. Некоторые процедуры формирования согласованных решений в дробно-линейных распределенных системах. Кибернетика и системный анализ АН Украины. — 1992. — № 5. С. 97 — 101.
232. Тренев Н.Н. Некоторые механизмы увязки локальных алгоритмов в распределенных системах. Известие АН СССР. Серия техн. киберн. 1990. № 4. С. 197-205.
233. Тренев Н.Н. Некоторые алгоритмы формирования согласованных решений в иерархической распределенной системе. Кибернетика АН УССР. — 1990. — № 2. С. 42 — 46.
234. Тренев Н.Н. Некоторые алгоритмы формирования согласованных решений в распределенной системе. Кибернетика АН УССР. — 1988. — № 6. С. 62 — 65.
235. Тренев Н.Н. Некоторые алгоритмы формирования согласованных решений в распределенной системе. Журнал Вычислительной Математики и Математической физики АН СССР. 1988. — Т. 28. № 3. С. 444-448.
236. Тренев Н.Н. Согласование локальных задач при формировании энергетических балансов. Автоматизация исследований развития энергетики. Иркутск: Сибирский энергетический институт СО АН СССР, 1986. С. 47 — 51.
237. Тренев Н.Н. Организация взаимодействия между подзадачами формирования энергетических балансов. В кн. Автоматизация исследований развития энергетики. Иркутск: СЭИ СО АН СССР, 1986. С. 47 — 51.
238. Тренев Н.Н. Один алгоритм для согласования множества Парето в двухуровневой системе. В книге "Труды IX конференции молодых ученых." М.: Моск. физ.-техн. ин-т, 1984. Дел. ВНИТИ 28/8.84 Номер 6030-84
239. Тренев Н.Н. Диалогово-декомпозиционный метод согласования системы балансовых уравнений, или пример построения корректного алгоритма из некорректных эвристических алгоритмов. В книге "Математические методы управления и обработки информации. Междугосударственный сборник" Москва: Московский физико-технический институт, 1983. С. 113 — 117.
240. Тренев Н.Н., Литвинов В. Ю. Модель олигополистической конкуренции на рынке. В книге "Моделирование процессов управления и обработки информации." Москва: Московский физико-технический институт, 1993. С. 39-45.
241. Тренев Н.Н., Тренева Е.А. Краткий обзор экономических проблем стран бывшего СССР. Причины, анализ, подходы решения. В книге "Моделирование процессов управления и обработки информации." Москва: Московский физико-технический институт, 1993. С. 46 — 55.
242. Тренев Н.Н., Тренева Е.А. Мифы и мифологическое знание в управлении. В книге "Моделирование процессов управления и обработки информации" Москва: Московский физико-технический институт, 1994. С. 30-39.
243. Тренев Н.Н., Тренева Е.А. Один из естественных стабилизаторов в экономике России. Моск. физ.-техн. ин-т. — М., 1994 Дел. ВНИТИ * 1759-V94.
244. Тренев Н.Н., Тренева Е.А., Жданок А.С., Федотов Ю.Вл. Набор экономических моделей для анализа и предсказания некоторых структурных изменений в экономике России. В книге "Моделирование процессов управления и обработки информации." Москва: Московский физико-технический институт, 1994. С. 40-47.
245. Тренев Н.Н., Тренева Е.А., Жданок А.С. Применение IS-LM-BP модели для качественного анализа и прогнозирования в условиях русской экономики. — Моск. физ.-техн. ин-т. — М., 1994.-14 с.: ил.- Библиогр. 3 назв.- Рус.- Дел. в ВНИТИ 11.07.94,1755-B94.
246. Тренев Н.Н., Тренева Е.А., Федотов Ю.В. Некоторые вопросы методологии выдачи льготных кредитов : Моск. физ.-техн. ин-т. — М., 1994.-16 с.: ил.- Библиогр. 6 назв.- Рус.- Дел. в ВНИТИ 11.07.94,1758-B94
247. Турмачев Е.С. Методологические проблемы количественного определения рисков инвестиционных проектов. Аудит и финансовый анализ. 1997. № 3. С. 228 — 236.
248. Турмачев Е.С. О возможных вариантах перспективы развития инвестиционного процесса в России. Аудит и финансовый анализ. 1998. № 1. С. 181 — 184.
249. Уринсон Я. О мерах по оживлению инвестиционного процесса в России. Вопросы экономики. 1997. № 1. С. 69 — 76.
250. Уринцов А.И. Структурный анализ и проектирование распределенных экономических информационных систем. Экономика и математические методы. Том 33, выпуск 4, 1997. С. 141 — 152.
251. Урманов И.И. Инвестиционное сотрудничество в автомобильной промышленности. Мировая экономика и международные отношения. 1996. № 11. С. 127 — 131.
252. Фатхудинов Р. Менеджмент как инструмент достижения конкурентоспособности. Вопросы экономики. 1997. № 5. С. 118 — 127.
253. Федоренко Н.П., Деметьев В.Е., Овсиенко Ю.В., Перламутров В.Л., Сухотин Ю.В. Экономика: трудности обновления и задачи теории. Экономика и математические методы. 1990. Том 26. Вып. 6. С. 965 — 974.
254. Фишер Р., Юри У. Путь к согласию. М.: Наука, 1992. — 158 с.
255. Фомин С.С. Системы массового обслуживания: проблемы ценообразования. Экономика и математические методы. Том 31, выпуск 2, 1995. С. 100 — 105
256. Форд Г. Моя жизнь, мои достижения. М.: Терра, 1992. — 192 с.
257. Хайек Ф.А. Пагубная самонадеянность. М.: Новости, 1992. — 303 с.
258. Хакен Г. Информация и самоорганизация: Макроскопический подход к сложным системам. М: Мир, 1991. — 240 с.
259. Хан Д. Планирование и контроль: концепция контроллинга. М.: Финансы и статистика, 1997. — 800 с.
260. Хильчевская Р.И. Проблемы экологической экономики в свете концепции устойчивого развития. Экономика и математические методы. 1997. Том 33. Выпуск 2. С. 85 — 95.
261. Ценообразование и рынок. — М.: Прогресс, 1992. — 320 с.
262. Цурков В.И. Декомпозиция в задачах большой размерности. — М.: Наука, 1981. — 352 с.
263. Чернавский Д.С., Старков Н.И., Щербаков А.В. Базовая динамическая модель экономики России (инструмент поддержания решений) М.: ФИАН, 2001 ПРЕПРИНТ 14 с.
264. Чернавский Д.С., Старков Н.И., Щербаков А.В. О математическом моделировании макроэкономического процесса. В кн. Математическое и компьютерное моделирование социально-экономических процессов. Материалы российского научного симпозиума. Нарофоминск, 11-16 декабря 200 г. С. 111-128
265. Шарп У., Александер Г., Бэйли Дж. Инвестиции/ Пер. с англ. — М.: ИНФРА-М, 1997. — XII, 1024 с.
266. Шаститко А.Е. Теория фирмы: альтернативные подходы // Российский экономический журнал. 1995. № 8
267. Шаститко А. Условия и результаты формирования институтов. Вопросы экономики. 1997. № 3. С. 67 — 81.
268. Шевцова Э.А. Финансовое положение российских предприятий в 1996 г. В кн. Предприятие в условиях рыночной адаптации: анализ, моделирование, стратегия. — М.: ЦЭМИ РАН, 1996. — 235 с. С. 109-127.
269. Шермет А.Д., Сайфулин Р.С. Финансовый анализ. Аудит и финансовый анализ. 1995. № 4. С. 5 — 93.
270. Шмелев Н. Новый этап Российских реформ: пределы и возможности. Вопросы экономики. 1998. № 1. С. 4 — 15.
271. Эльянов А. Я. Россия на пути в техногенную цивилизацию: мирохозяйственный аспект. Мировая экономика и международные отношения. 1996. № 11, 12. С. 5 — 16, 48 — 55.
272. Aubin, Jean-Pierre. Optima and Equilibria. An introduction to Nonlinear Analysis. Springer-Verlag (1993) — 417 p.
273. Azariadis Costas. Intertemporal macroeconomics. Massachusetts: Blackwell, 1995. — 504 p.
274. Black, Fisher and Scholes, Myron, 'The pricing of options and Corporate Liabilities,' Journal of Political Economy, Volume 81, No 3, 1973. Pp. 637 — 654.
275. Cella, Guido. Interindustry linkages: Virtuous or Vicious? Economic System Research, Vol. 8, No. 2, 1996. Pp. 145 — 162.
276. Cheeseman Henry L. Business Law. The legal, ethical, and international environment. Prentice Hall, Inc.: Englewood Cliffs, New Jersey 07632, (1992). — 1288 p.
277. Cyert R., Hedrick C.S. Theory of Firm: Past, Present and Future. An Interpretation // Journal of Economic Literature. 1972. V. 10. 12.

278. Day, Richard H. Complex economics dynamics. Volume 1. An introduction to dynamical systems and market mechanisms. Massachusetts: The MIT Press, 1993. — 309 p.
279. Dendrinos D.S., Sonis M. Chaos and socio-spatial dynamics. New York: Springer-Verlag, 1990. — 184 p.
280. Downes, John and Elliot, Jordan. Goodman. Dictionary of financial and investment terms. USA: BARRON'S, 1991. — 518 p.
281. Eggertso T. Economic Behavior and Institutions. Cambridge, 1990.
282. Grinblatt, Mark and Titman Sheridan. Financial Markets and Corporate Strategy. New York: Irwin/McGraw-Hill, 1998.
283. Gujarati Damodar N.. Basic econometric. New York: McGraw-Hill, Inc., 1995. — 838 p.
284. T. Hafsi, J.-M. Toulouse. La Strategie des organisations: une synthese. Montreal (Canada): TRANSCONTINENTAL Inc., 1997. — 628 p.
285. Hafsi, T. & Fabi, B. Les fondements du changement strategique. Montreal: Transcontinental inc., 1997. — 372 p.
286. Histrich R.D., Peters M.P. Entrepreneurship: Starting, Developing and managing a new enterprise. Homewood, Boston, Irving, 1989.
287. Johnson Gerry and Scholes Kevan. Exploring corporate strategy. Published by Prentice-Hall International. New York. 1988. — 332 p.
288. Kerzner, Harold. Project management. A system approach to planning, scheduling, and controlling. John Wiley & Sons, Inc. New York, 1998. — 1180 p.
289. Kirgoff B.A. Entrepreneurship and dynamic capitalism. Westport, Conn.: Praeger, 1994.
290. Lessen Ronnie. Global Management Principles. Published by Prentice-Hall International. New York. 1989. 728 p.
291. Levy, Haim & Sarnat, Marshal. Capital investment & financial decisions. New York: Prentice Hall, 1994. — 782 p.
292. McCafferty, Stephen. Macroeconomic theory. New York: Harper & Row, Publishers, 1990. — 479 p.
293. Merton R. Continuous-time finance. Cambridge, MA: Blackwell, 1993.
294. Mintzberg, Henry and Quinn, James Brian. The strategy process. Concepts, Contexts, Cases. New Jersey, Englewood Cliffs: PRENTICE HALL, 1991. — 1083 p.
295. Moore, Geoffrey A.. Crossing the chasm. Marketing and selling technology products to mainstream customers. New York: Harper-Business, 1991. — 223 p.
296. Nelson R.R. and Winter S.G. An Evolutionary Theory and Economic Change. Harvard University Press. Cambridge MA, 1982.
297. North, Douglas C.. Institutions, institutional change and economic performance. New York: Cambridge University Press, 1990. — 152 p.
298. Robertson Paul L. and Langlois Richard N. Institutions, inertia and changing industrial leadership. Industrial and corporate change. Vol. 3, № 2, 1994. P. 359 — 378.
299. Robbins Stephen P. Organization theory: Structure, Design and Applications. Published by Prentice-Hall International. New Jersey. 1990. — 540 p.
300. Sargent Thomas J.. Dynamic macroeconomic theory. Cambridge: Harvard University Press, 1987. — 369 p.
301. Spatial economic theory. Edited by Robert D. Dean, William H. Leathy, and David L. McKee. New York: The Free Press, 1970. — 365 p.
302. The economy as an evolving complex system. Edited by Philip W. Anderson, Kenneth J. Arrow, David Pines. A proceedings of a workshop sponsored by Sante Fe Institute (Vol. 5). Addison-Wesley Publishing company, 1988.
303. Trenev N.N. Some mathematics model to analyze influence of price proportions upon stability of transition to market. *Cybernetics and System Science*. 1998 No 1. P. 110 — 120.
304. Trenev N.N. Mechanisms of Management with an enterprise. *Audit i Finansoviy Analiz*. 1998. No 3. Pp. 131 — 148.
305. Trenev N.N. "Some methods to construct schemes to support coordinated decision support process in distributed systems" *Cybernetic and system analysis*. 1996 No 2.
306. Trenev NN.. "Some decomposition principles to coordinate local algorithms in distributed decision support systems." In the book "*15th International Symposium on Mathematical Programming*". Published by the University of Michigan, USA 1994. Pp. 203.
307. Trenev N.N. "Some problems of constructing mathematics models to economics forecast in Russia." In the book "*15th International Symposium on Mathematical Programming*". Published by the University of Michigan, USA 1994. Pp. 203 — 204.
308. Trenev N.N. "A method of description and construction of distributed man-machine decision support systems." *Cybernetic and System Analysis*. 1992, no 4, pp. 654 — 656.
309. Trenev N.N. "Some procedures for the construction of coordinated solutions in fractional-linear distributed systems." *Cybernetic and System Analysis*. 1992, no 5, pp. 735 — 738.
310. Trenev N.N. "Some mechanisms for correlating local algorithms in distributed systems." *Soviet journal of computer and system sciences*. 1991, no 2, pp. 138 — 145.
311. Trenev N.N. "Some algorithms for the construction of coordinated solutions in hierarchical distributed systems." *Cybernetic*. 1990, Vol. 26, no 2, pp. 193 — 199.
312. Trenev N.N.. "Some algorithms for the construction of coordinated solutions in a distributed system." *Cybernetic*. 1988, Vol. 24, no 6, pp. 754 — 758.
313. Trenev N.N. "Some algorithms for comparing partial solutions in distributed systems." *USSR Computational Mathematic Physics*. Vol. 28, No 2, pp. 92-95, 1988.
314. Trenev, N.N., Trenev V.N. Distributed procedure to form management decision under enterprise restruction. The third international conference on multi-objective programming and goal programming theory and applications 1998. P. 34 — 35.
315. Trenev, N.N., Trenev V.N. Distributed procedure to form management decisions for enterprise restructure. Proceedings of the XIV th international conference on multiple criteria decision making, June 8-12, 1998, University of Virginia, Charlottesville, Virginia, USA. P. 138.
316. Tropman J.E., Morningstar G. Enterprenerial System for 1990's. N.Y. etc.: Quorum books, 1989.
317. Varian Hal R.. Microeconomic Analysis. Third edition. New York: W.W. Norton & Company, Inc., 1992. — 506 p.
318. Weston, Fred and Copeland, Thomas E. (1986) eighth edition. Managerial Finance. The Dryden Press. 1035 p.

Тренев Николай Николаевич