

На правах рукописи

**Капинос Дмитрий Евгеньевич**

**ВЫБОР ИННОВАЦИОННЫХ РЕШЕНИЙ  
НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ОТРАСЛИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

Специальность: 08.00.05 – экономика и управление народным хозяйством  
(по отраслям и сферам деятельности): экономика предпринимательства

Автореферат диссертации на соискание ученой степени  
кандидата экономических наук

Москва

2011

Работа выполнена на кафедре экономики инноваций Экономического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова

Научный руководитель: кандидат экономических наук, доцент  
Савченко Ирина Валерьевна

Официальные оппоненты: доктор экономических наук, профессор  
Шатраков Артём Юрьевич

кандидат экономических наук  
Харитонов Денис Леонидович

Ведущая организация: Московский технический университет связи и информатики

Защита диссертации состоится « 16 » июня 2011 года в 15.30 на заседании диссертационного совета Д 501.002.02 при Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова по адресу: 119991, Москва, Ленинские горы, д. 1, стр. 46, МГУ имени М.В. Ломоносова, Экономический факультет, ауд. 245.

С диссертацией можно ознакомиться в Научной библиотеке им. А.М. Горького II-го учебного корпуса гуманитарных факультетов МГУ имени М.В. Ломоносова.

Автореферат разослан « 12 » мая 2011 года.

Ученый секретарь диссертационного совета

к.э.н., доцент

В.Г. Попова

## I. Общая характеристика работы

### Актуальность темы исследования

Для современной экономики характерны постоянные прогрессивные изменения в средствах, способах и условиях производства, которые описываются популярным ныне термином «инновации».

С уверенностью можно констатировать, что возможности экономического роста на основе экстенсивного хозяйствования исчерпаны. Повышение уровня и темпов экономического роста, особенно для развивающихся стран, включая Россию, во всё большей степени требует достижения высокой производительности труда на основе современного технологического уклада.

В экономической литературе термины «рост» и «развитие» все чаще употребляются в их сочетании, то есть представляются как парная экономическая категория. Основной смысл последней состоит в том, что *экономический рост без экономического развития* носит преимущественно экстенсивный характер, а при сравнительно высоких темпах роста создает видимость благополучия, чреватую негативными последствиями. И, напротив, экономический рост, в нарастающей степени обусловленный *развитием*, предполагает непрерывный научно-технический прогресс (НТП), что и предопределило задачу перевода российской экономики на *инновационный путь развития*.

В последнее десятилетие (в докризисный период) российская экономика характеризовалась достаточно высокими темпами роста, вызванными благоприятной конъюнктурой цен на мировых рынках на экспортируемые страной сырьевые ресурсы, что создавало иллюзию прогресса. Однако осознание опасности следования по пути «сырьевой зависимости» привело к необходимости пересмотра экономической политики с ориентацией на ускоренное и всестороннее инновационное развитие.

К одному из наиболее приоритетных направлений в инновационной деятельности относятся информационные технологии (ИТ). Однако, несмотря на очевидную общую практическую значимость ИТ их роль в современной экономике оценивается по-разному. Ряд исследователей считает, что бурное развитие ИТ знаменует собой фундаментальный сдвиг в структуре общественного производства (переход от индустриальной экономики к экономике знаний) и что сами ИТ (в сочетании с коммуникационными технологиями) формируют ядро новой экономики. Руководство Российской Федерации придерживается позиции, согласно которой «сегодня никакой прогресс и модернизация невозможны без информационных технологий, это касается и научно-технической сферы, и не только научно-технической сферы, но и собственно вопросов управления и даже вопросов укрепления демократии

в стране» (Д. Медведев), и эта особая роль ИТ находит конкретизацию в официальных документах и стратегиях развития.

Существует и иная точка зрения, интерпретирующая неоправданно большой вес новых отраслей в структуре экономики как свидетельство серьезного структурного перекоса, чреватого неизбежными кризисными явлениями.

Такой разброс оценок обусловлен следующими моментами. Во-первых, процессы становления качественно новых отраслей, отличающиеся заметной динамичностью, ещё окончательно не завершены, а накопленные эмпирические данные пока не позволяют дать всестороннюю обобщающую оценку. Следствием этого может быть противоречивость теоретических обобщений, дробность оценок, отсутствие полноты. Во-вторых, продукции новых отраслей присуща многовариантность использования. Такая продукция может рассматриваться и как средство производства, повышающее производительность труда, и как продукт непродуцируемого потребления (например, в сфере досуга и развлечений), и как средство создания новых внутренних рынков и стимулирования спроса, и др. Рассмотрение отраслей и их продукта с различных позиций неизбежно будет приводить к разбросу и даже противоречивости оценок. В то же время, трудность оценки и учета интегрального экономического эффекта от применения ИТ вызывает разночтения в толковании степени прогрессивности новых отраслей. Наконец, в-третьих, существенные искажения в оценке вносит возможность непродуцируемого использования (в том числе в преступных целях) бизнес-деятельности и ее результатов в рамках новых отраслей: на макроуровне это может выражаться в спекулятивном перераспределении дохода (например, «пузырь доткомов» конца 1990-х гг.), на микроуровне – в оппортунистическом поведении (например, сопротивление внедрению ИТ, расхищение бюджетов под фиктивные проекты). Стратегическая задача эффективного управления развитием в сфере ИТ требует отделения объективного хода развития отраслей ИТ от ситуативных искажений, изучения закономерностей и тенденций такого развития.

Усложнение производственно-экономических процессов, обусловленное НТП, и адекватное этому возрастание интенсивности информационных потоков привели к обособлению отрасли ИТ с последующим подразделением ее на взаимодополняющие подотрасли (сегменты): аппаратного обеспечения (АО), программного обеспечения (ПО) и сопутствующих услуг. Особого внимания заслуживают процессы развития в отрасли ПО как самого молодого и динамичного из сегментов отрасли ИТ.

Исторически сложилось так, что, имея серьезный научно-технический потенциал в этой сфере (в виде высококвалифицированных специалистов), Россия в то же время не играет значительной роли в мировой отрасли ПО.

Сегодня Россия заимствует технологии, претендуя при этом на роль поставщика квалифицированной рабочей силы (услуг по производству ПО, оффшорного программирования). Для реализации этой амбициозной цели следует создать условия для нормального воспроизводства рабочей силы, что невозможно сделать без организации необходимого доступа к современным технологиям в области производства и использования ПО; обеспечить рабочую силу эффективными средствами производства, ключевым компонентом которых в этой отрасли является ПО. Поэтому перед российскими специалистами, занимающимися вопросами развития в данной сфере, встают задачи осуществления выбора инновационных решений на основе существующих инновационных возможностей (степень научной разработанности проблемы выбора в контексте инновационного менеджмента подробно освещена в § 1.2). К этому же подталкивает объективный ход развития в сфере производства нововведений в целом и в отрасли ПО непосредственно. Все это определяет актуальность выбранной темы.

### **Степень разработанности проблемы**

Общим закономерностям инновационного развития посвящены труды Большакова Б.Е., Друкера П., Иващенко Н.П., Иноземцева В.Л., Колесова В.П., Кузнецова О.Л., Кузнецова П.Г., Маркса К., Образцовой Р.И., Портера М., Пшеничникова С.Б., Такера Р., Тумановой Е.А., Устинова В.А., Фостера Р., Шагас Н.Л., Шумпетера Й.А., Янсена Ф. и др.

Экономические особенности и специальные аспекты развития в сфере информации и информационных технологий отражены в работах Артахова А.Б., Вирта Н., Вэриана Х.Р., Громова Г.Р., Гэлбрейта Дж., Деверадж С., Зарубова Д.Е., Ильина В.Н., Каминского Д.С., Кобякова А.Б., Кохли Р., Куликовского Л.Ф., Липаевой В.В., Мамыкина В.Н., Меркуловой Т.А., Мотова В.В., Переломовой И.Г., Петровича Н.Т., Подпругина С.Д., Поздняева А.С., Тамбовцева В.Л., Хазина М.Л., Царев В.В., Subah A. AL-Zayani, Jonathan Band, Martin Campbell-Kelly, Madeleine de Cock Buning, Devanbu P.T., Edward Durney, Lee A. Hollaar, Andrew M. St. Laurent, Alan Story, Stubblebine S., Warmerdam, Marcel и др.

Вопросы прикладного характера, касающиеся методического обеспечения выбора инновационных и технических решений, находят освещение в трудах Александрова Л.В., Бандурина А.В., Баранчеева В.П., Белолипецкого В.Г., Гольдштейна Г.Я., Гохберга Л.М., Гринева В.Ф., Гунина В.Н., Ивченко В.В., Ильдеменова С.В., Ильенковой С.Д., Каплан Р.С., Карповой Н.Н., Кузнецова В.И., Ляпиной С.Ю., Медынского В.Г., Нортон Д.П., Пудича В.С., Смирновой С.А., Устинова В.А., Ягудина С.Ю., Jorge M.S. Valente, Rui A.F.S. Alves и др.

## **Цели и задачи исследования**

Главная **цель** работы состоит в разработке методических основ выбора инновационных решений на предприятиях отрасли программного обеспечения. Для достижения поставленной цели были решены следующие **задачи**:

- исследовано возникновение и становление проблемы выбора инновационных решений в российской отрасли ПО и в рамках общемировых тенденций в сфере производства нововведений, определены принципы и основные этапы процесса выбора инновационных решений;
- определены границы и содержание первого этапа процесса выбора и выделены основные закономерности и тенденции развития отрасли ПО;
- выявлены и описаны, в целях конкретизации выбора инновационных решений, присущие текущему этапу развития отрасли ПО основные концептуальные проблемы и риски;
- выявлены основные концептуальные инновации, принимаемые за основу при определении инновационных возможностей (производительной комбинации этих инноваций с целью снятия концептуальных проблем или смягчения рисков) как поля выбора инновационных решений;
- сформирована методика выбора инновационных решений в рамках второго этапа процесса выбора;
- продемонстрировано использование предлагаемой в диссертации методики на конкретном примере.

## **Объект и предмет исследования**

**Объектом исследования** являются предприятия, работающие в отрасли ПО.

**Предметом исследования** является процесс выбора инноваций и инновационных решений на предприятиях отрасли ПО.

**Методологическую и теоретическую основу** данного исследования составляют общенаучный метод познания – материалистическая диалектика, методы системного, логического и комплексного анализа, математические и статистические методы, метод сравнения и аналогий, метод обобщений, метод экспертных оценок и др. В качестве источников информации использованы: научные источники в виде данных и сведений из книг, статей, научных докладов и отчетов; статистические исследования и обзоры, взятые из открытых источников; законодательные акты; экспертные мнения и оценки специалистов в области ИТ и ПО; результаты собственных расчетов.

## **Научная новизна**

Наиболее важные результаты, полученные лично автором и характеризующие научную новизну исследования, состоят в следующем:

- определен рациональный подход к поиску и выбору инноваций, определены этапы процесса выбора инновационных решений, их содержание и границы, сформулированы принципы реализации для каждого из этапов. Осуществление процесса выбора продемонстрировано на примере отрасли ПО;

- обобщены различные подходы к вопросам развития и управления в сфере инноваций, и, в целях выбора подхода к анализу развития отрасли ПО, выделена общая трехзвенная схема инновационного процесса, а в его рамках два пути инновационного развития – экстенсивный и интенсивный, которые наглядно продемонстрированы на примере развития отрасли ПО;

- предложена схема эволюционного развития производства нововведений, выделены основные этапы, закономерности и тенденции, показана связь этого развития с развитием производственных отношений в отрасли ПО;

- выполнен системный анализ развития отрасли ПО, на основе чего предложена схема эволюционного развития данной отрасли, выделены основные этапы, закономерности и тенденции, определяемые ими концептуальные проблемы и концептуальные инновации;

- предложена методика выбора инноваций и инновационных решений и продемонстрировано ее применение на примере предприятия из сферы ПО и услуг.

### **Практическая значимость полученных результатов**

Полученные в ходе данного исследования результаты могут быть использованы на предприятиях для решения задач в сфере стратегического управления: методика выбора инноваций и инновационных решений может быть применена совместно со сбалансированной системой показателей (ССП). Другим направлением использования результатов данного исследования может являться научная и учебная деятельность.

### **Структура диссертационной работы**

Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, библиографического списка и имеет следующую структуру:

#### **Введение.**

**Глава 1.** Методологические основы выбора инновационных решений в сфере программного обеспечения.

§ 1.1. Возникновение и становление проблемы выбора инновационных решений.

1.1.1. Положение России в сфере производства и использования программного обеспечения.

1.1.2. Тенденции развития в сфере производства нововведений.

§ 1.2. Анализ научной разработанности проблемы выбора.

§ 1.3. Принципы выбора инновационных решений.

**Глава 2.** Закономерности и тенденции развития отрасли программного обеспечения.

§ 2.1. Отличительные особенности инноваций в сфере информационного продукта.

2.1.1. Информационный продукт.

2.1.2. Современное производство на вещественной основе.

2.1.3. Современное производство на информационной основе.

§ 2.2. Развитие отрасли программного обеспечения.

2.2.1. История развития производства и рынка программного обеспечения.

2.2.2. История правовых отношений в сфере ПО.

2.2.3. Современный мировой рынок ПО.

§ 2.3. Основные концептуальные инновации в отрасли программного обеспечения.

2.3.1. Закономерности, тенденции и этапы развития отрасли программного обеспечения.

2.3.2. Концептуальные (базовые) инновации.

**Глава 3.** Методика выбора инновационных решений.

§ 3.1. Формальная модель методики выбора инновационных решений.

3.1.1. Определение и структурирование исходных данных.

3.1.2. Нормализация величин эффектов.

3.1.3. Взвешивание величин эффектов.

3.1.4. Процедура выбора.

§ 3.2. Практическое использование методики в компании VCODE.

3.2.1. Профиль компании.

3.2.2. Бизнес-модель компании.

3.2.3. Проблемы и риски.

3.2.4. Инновационные решения и варианты покрытия ими проблем компании.

3.2.5. Нормализация, взвешивание и выбор.

**Заключение.**

**Библиографический список.**

## **II. Основное содержание диссертации**

Изложение содержания диссертации, выполнено в соответствии с основными положениями, выносимыми на публичную защиту и обладающими признаками научной новизны, вышеперечисленные пункты которой строго соответствуют логике исследования и являются результатами выполнения последовательных этапов работы по решению поставленных задач (рис. 1).

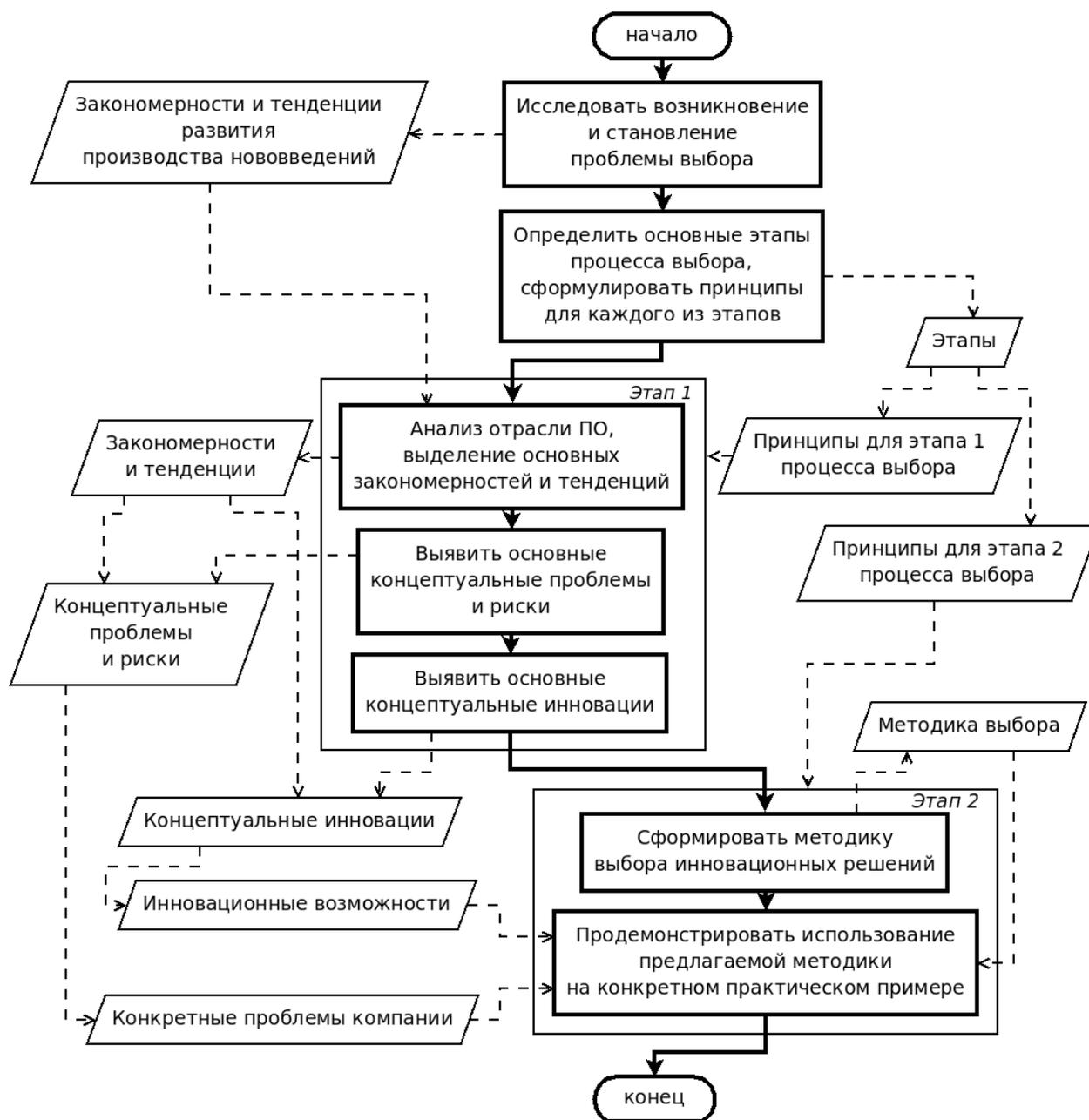


Рис. 1. Блок-схема логики исследования

### Рациональный подход к поиску и выбору инноваций

Выбор инновационных решений является задачей уровня стратегического управления. В § 1.3 определяется место процесса выбора инноваций и инновационных решений в цикле стратегического управления (рис. 2).

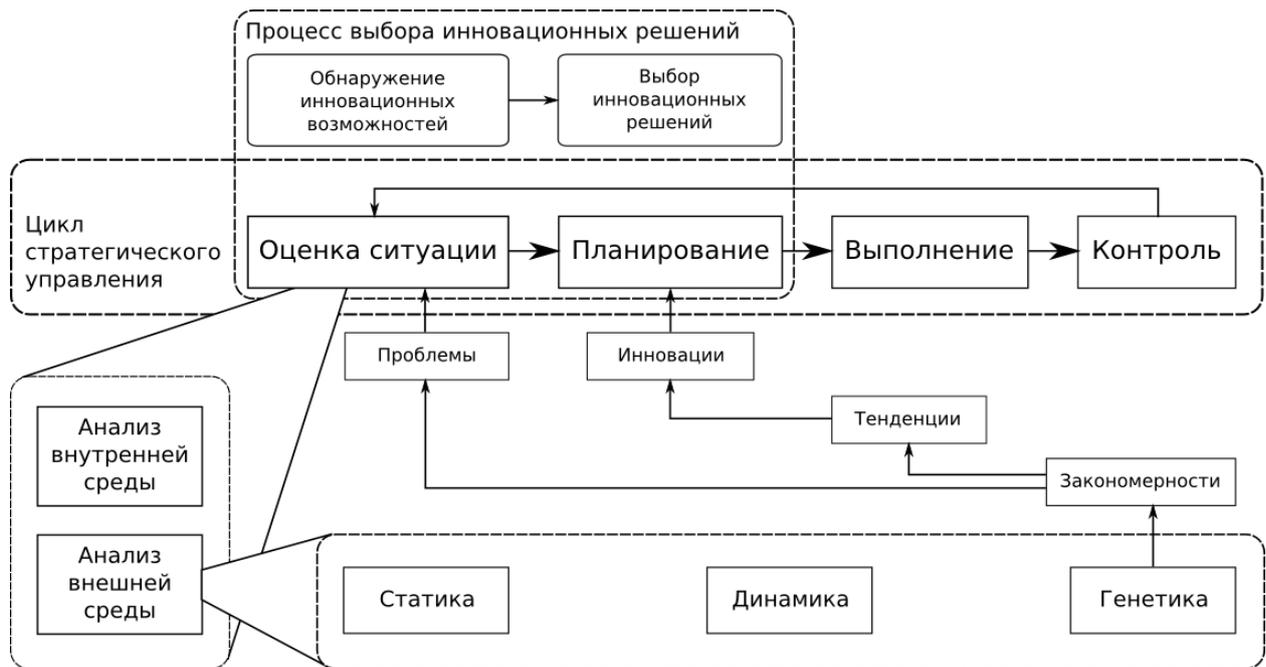


Рис. 2. Место процесса поиска и выбора инновационных решений в цикле стратегического управления

Существуют два разнонаправленных пути поиска и выбора инноваций и инновационных возможностей: 1) инструментальный (движение от средств к проблемам); 2) проблемный (движение от проблем к средствам).

**Инструментальный путь** поиска и выбора инноваций и инновационных возможностей подразумевает движение от средств к проблемам, или от возможностей к потребностям. Задача коммерциализации инноваций здесь сводится к движению от технологий в сторону поиска возможных способов их приложения. В основе подобной практики может лежать убеждение в том, что любая технология, коль скоро она появилась на свет, непременно должна иметь спрос, или прагматический расчет на то, что потенциально высокая отдача от единиц действительно актуальных технологий, в случае их обнаружения, покрывает издержки на холостой поиск сфер приложения нереализовавшихся в коммерческом плане технологий. В рамки такого подхода вполне вписывается представление о появлении инноваций как о некоем случайном процессе.

**Проблемный путь** поиска и выбора инноваций и инновационных возможностей подразумевает движение от проблем к средствам. В п. 1.1.2 обосновывается, что процесс инновационного развития неразрывно связан с НТП: НТП «разрешает» инновации, делает их осуществимыми и, в то же время, задает границы возможного; инновационный процесс популяризирует технологии, превращает их из научных идей в расширяющую возможности человека

повседневность. Технологии – это весь спектр возможных средств (прикладной инструмент); инновации – это средство решения конкретных проблем с использованием технологий (стратегический инструмент). В свете этого, рациональное поведение должно заключаться не в произвольном переборе средств и поиске проблем, которые с их помощью можно было бы решить, а в осознании *наиболее актуальной* проблемы и выборе *наиболее адекватных* средств для ее решения (это фокусировка и последовательное сужение поля поиска: потребность – цель – стратегия – выбор средств).

В цикле стратегического управления, – который в общем случае состоит из следующих основных этапов: 1) оценка ситуации; 2) планирование; 3) выполнение; 4) контроль (см. рис. 1), – процесс поиска и выбора инноваций находится в границах первых двух этапов.

Оценка ситуации – первый и важнейший этап, определяющий содержание последующих этапов. На этом этапе объективно оценивается ситуация, идентифицируются проблемы, что позволяет не гадать и не ставить на удачу, а перейти к выбору стратегий в приложении к конкретным проблемам, к выбору способов реализации конкретной стратегии, к подбору инструментов и ресурсов в рамках конкретных способов (образуется условная воронка, при прохождении через которую последовательно отсеиваются не соответствующие – сначала ситуации, затем цели, затем выбранным стратегии и способам – инструменты).

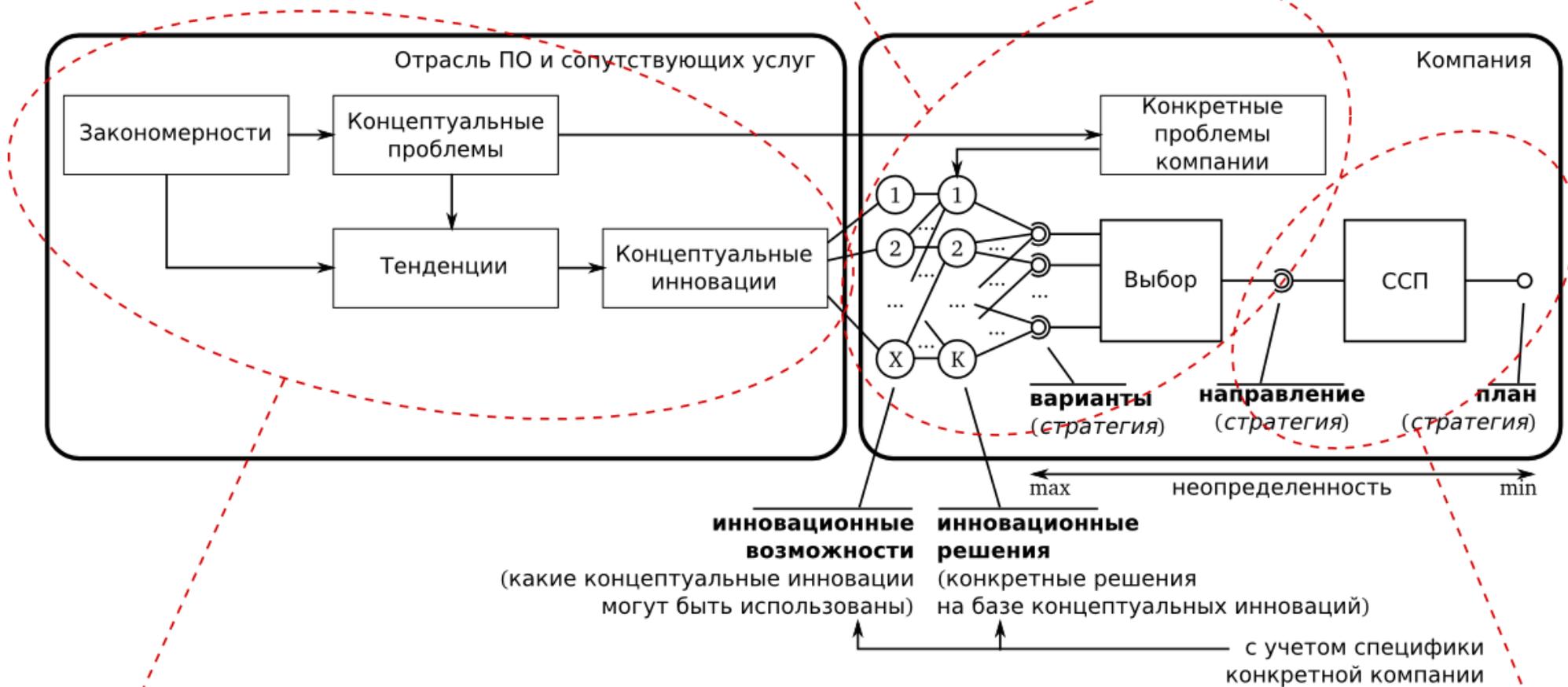
Качественное выполнение оценки ситуации, целеполагания и планирования в приложении к выбору инноваций и инновационных возможностей невозможно без понимания закономерностей и тенденций развития среды или системы, в рамках которых осуществляется управление. Системный анализ отрасли ПО, выявление закономерностей и тенденций позволяют сократить поле поиска, идентифицировать актуальные проблемы, выделить задачи и определиться с подходящими для решения этих задач средствами (этап «планирование» в цикле стратегического управления, гл. 3).

Процесс выбора состоит из двух этапов (рис. 3):

**Этап 1** – высоко специфичная для рассматриваемой предметной отрасли (связанная с отраслевой спецификой) аналитическая часть (где преимущественно используется описательный и сравнительно-аналитический метод для анализа внешней среды).

**Этап 2** – формальная методика выбора (здесь используется математический аппарат и описательный метод в части анализа внутренней среды компании, ее инновационного потенциала и внешней микросреды).

Этап 2 процесса выбора  
 Этап 2 цикла стратегического управления  
 Выбор инновационных решений (глава 3)



Этап 1 процесса выбора  
 Этап 1 цикла стратегического управления  
 Анализ отрасли ПО (глава 2)

Этапы 3, 4  
 цикла стратегического управления  
 (за рамками работы)

Рис. 3. Схематическое описание процесса выбора вариантов инновационных решений

В рамках проблемного пути поиска инновационных решений сформулированы наиболее общие принципы первого этапа процесса выбора:

- 1) целенаправленный поиск, движение от проблем к средствам;
- 2) учет основных стратегических сфер макросреды (СТЭП-анализ);
- 3) учет закономерностей и тенденций развития.

На основе обобщения достоинств и недостатков существующих в инновационном менеджменте методов выбора (см. § 1.2), принципы второго этапа процесса выбора можно сформулировать следующим образом:

- 1) многовариантность;
- 2) системность – как разработка всей совокупности мер, необходимых для реализации (осуществляется через покрытие проблем инновационными решениями);
- 3) учет эмерджентности;
- 4) учет субъективных предпочтений;
- 5) комплексность (к рассмотрению принимаются варианты, состоящие из произвольного числа инновационных решений, подчиненных общей цели);
- 6) достаточность (при необозримости полного перечня ситуаций);
- 7) множественные критерии сравнения;
- 8) допустимость различного набора параметров в сравниваемых вариантах (отказ от шаблонности);
- 9) учет количественных и качественных показателей;
- 10) стремление к объективным оценкам;
- 11) принцип обеспечения сопоставимости сравниваемых величин;
- 12) учет нефинансовых перспектив;
- 13) выбор адекватного временного масштаба, сравнимость во времени;
- 14) учет инновационного потенциала.

### **Общая трехзвенная схема и пути инновационного развития**

В работе предложена общая трехзвенная схема инновационного процесса (рис. 4) на основе обобщения ряда подходов к задачам управления и инновационного развития, среди которых следует отметить факторную модель производительности труда в системе общественного производства как критерия эффективности развития (Образцовой Р.И., Кузнецова П.Г., Пшеничникова С.Б.); задачу оптимального управления (Понтрягина Л.С.); концепцию исследования проблем развития бизнеса (Белолипецкого В.Г.); логику решения задач в сфере творческого поиска и реализации решений сложных, запутанных проблем в контексте устойчивого развития (Кузнецова О.Л., Кузнецова П.Г. и Большакова Б.Е.) и др. В рамках этой общей трехзвенной схемы инновационного процесса выделены два разнонаправленных пути инновационного развития: экстенсивный (Инновации – Состояние среды – Управление) и интенсивный (Инновации –

Управление – Состояние среды).



Рис. 4. Схема инновационного развития:  
Э.1 — Зарождение рынка, Э.2 — Рост рынка, Э.3 — Зрелость рынка; И.1 — Кризис рынка, И.2 — Трансформация рынка, И.3 — Зрелость рынка

Процесс распространения изменений для экстенсивного пути развития разбивается на нижеперечисленные этапы.

**Э.1. Инновации → Состояние среды.** Новые технологии, открытия и изобретения создают новые рынки и ниши, путем географического расширения экономического влияния (путем распространения), либо путем открытия, развития или создания новых потребностей (увеличение разнообразия рынков).

Этот этап может быть описан как: **Зарождение рынка.**

**Э.2. Состояние среды → Управление.** Новые условия производства (национально-географические особенности, в случае распространения, или особенности нового продукта, в случае увеличения разнообразия) требуют соответствующих изменений в процессах управления.

Этот этап может быть описан как: **Рост рынка.**

**Э.3. Управление → Инновации.** Соперничество на растущем рынке (нише) заставляет участников искать преимущества в конкурентной борьбе, что подталкивает их к осуществлению инноваций.

Этот этап может быть описан как: **Зрелость рынка.**

Процесс распространения изменений для интенсивного пути развития также разбивается на определенные этапы.

**И.1. Инновации → Управление.** Концентрация капиталов и монополизация отрасли заставляют предпринимателей искать новые модели бизнеса и новые способы организации производства в условиях сложившихся ограничений. Появление новой парадигмы обеспечивает выход за рамки старых ограничений, тем самым требуя появления новых принципов управления в рамках новой парадигмы.

Этот этап можно описать как: **Кризис рынка.**

**И.2. Управление → Состояние среды.** Новые способы управления, организации производства и бизнес-модели меняют облик отрасли, старое лишается своих преимуществ и привилегий и, проигрывая в конкурентной борьбе, вынуждено уступать место новому. Происходят глубокие изменения производственных отношений.

Этот этап можно описать как: **Трансформация рынка.**

**И.3. Состояние среды → Инновации.** Новые условия хозяйствования и новое качество производственных отношений создают почву для новых инноваций, которые ранее были недоступны (в рамках старых ограничений).

Этот этап можно описать как: **Зрелость рынка.**

В процессе экстенсивного развития не происходит прямого изменения производственных отношений на существующих рынках. В качестве примера можно привести развитие отрасли ПО для персональных компьютеров (ПК). Появление ПК создало техническую возможность массового распространения вычислительной техники и привело к возникновению рынка ПК и необходимого для них программного обеспечения (зарождение рынка). И сам рынок, и особенности производства продукта требовали применения новых способов управления и производства, вплоть до коренного изменения корпоративной культуры: рынок требовал поначалу малотиражных, почти индивидуальных, а затем конвейерных относительно простых производств, крохотных программ под крохотные ресурсы первых ПК, серьезных маркетинговых усилий, ориентированных на массовый спрос, непосредственного культурного контакта с новой категорией потребителей (рост рынка). Сегодня это развитый рынок, с серьезной капитализацией и высокой концентрацией в отдельных его сегментах (такие корпорации как Microsoft, Oracle и т.п. занимают по отдельным направлениям монопольное положение) (зрелость рынка) (см. § 2.2, 2.3).

В процессе интенсивного развития происходит переворот в производственных отношениях внутри существующих отраслей. В качестве примера можно привести современный этап развития отрасли ПО (§ 2.3). Высокая концентрация, закрытость рынка и обеспечивающие это положение вещей ограничения системы прав интеллектуальной собственности (распространенные в конце XX в. на ПО, см. пп. 2.1.3, 2.2.2) вызвали к жизни парадигму СПО, в рамках которой на легальной основе снимались указанные ограничения (кризис рынка). По мере принятия принципов этой парадигмы,

стали возникать новые бизнес-модели, новые способы организации производства и инструменты (сетевые сообщества, методы и средства организации распределенной работы), новые схемы управления; использование новой парадигмы в настоящее время получает все большее распространение и создает конкурентную угрозу старым моделям бизнеса (трансформация рынка) (§ 2.3). На этапе, когда данная парадигма станет господствующей, можно будет говорить о новой зрелости рынка.

### **Схема эволюционного развития производства нововведений**

В сфере производства нововведений развитие принципов организации прошло три этапа, каждый из которых являлся диалектическим отрицанием предыдущего, а последний (текущий этап) является синтезом сильных сторон двух предыдущих этапов: свободного появления и распространения новшеств в сочетании с наличием гибких сетевых структур, упорядочивающих процесс производства (п. 1.1.2).

Общая сравнительная характеристика отношений всех трех этапов развития производства нововведений представлена в таблице 1.

В рамках отношений последнего этапа новшества начинают агрегироваться и создаваться в рамках открытых сетевых сообществ, знания и технологии снова становятся общедоступными и способными к самому широкому распространению. Капиталу при выравнивании качества продукции разных производителей становится выгодно разделить издержки извлечения новых технологий с другими участниками рынка и, отдав само производство стандартизованного продукта на аутсорсинг, сконцентрироваться на маркетинге и стратегиях развития.

В силу того, что производство информационного продукта (ПО) имеет много общего с процессом производства нововведений, развитие отношений в отрасли ПО (§ 2.3) в существенных чертах и в более сжатые сроки повторяет общее развитие производственных отношений в сфере производства нововведений.

*Таблица 1*

### **Характеристики этапов развития производства нововведений**

Характеристики	Этапы		
	1	2	3
<b>Принцип организации</b>	<i>Отсутствие структуры</i> Технологии извлекаются из внешней хаотичной среды	<i>Иерархическая структура</i> Производство формирует исследовательские отделы и институты, жестко определяет цели исследований и контролирует результат	<i>Сетевая структура</i> Свободно возникающие новшества извлекаются посредством гибко структурированных сетевых организаций. Технологии распространяются свободно

<b>Тип рынка</b>	Свободная конкуренция (ценовая конкуренция)	Стремление к олигополии или монополии (конкуренция за ресурсы)	Монополистическая конкуренция (конкуренция за потребителя)
<b>Характер изменения спроса</b>	Бурный рост спроса	Умеренный стимулируемый рост спроса	Ограниченный рост спроса
<b>Качественный путь развития</b>	Путь мощного экстенсивного развития	Путь стимулируемого интенсивного развития	Путь интенсивного развития
<b>Концепция маркетинга</b>	Производственная, продуктовая	Торговая, традиционная	Социально-этическая
<b>Акцент приложения усилий</b>	Издержки, качество (производственная эффективность)	Рыночные ниши, продвижение, барьеры на вход (маркетинговая эффективность)	Влияние, неисключаемость, социальная значимость (общественная эффективность)

### **Схема эволюционного развития производственных отношений в отрасли ПО**

На основе проведенного во второй главе всестороннего исследования отрасли ПО сделан вывод о том, что развитие принципов организации прошло три этапа: свободное распространение технологий, концентрация капиталов, сервис-ориентированные концепции (рис. 5). Каждый из последующих этапов являлся диалектическим отрицанием предыдущего, а последний (текущий этап) представляет собой синтез сильных сторон двух предыдущих этапов: свободное распространение технологий и информации в ситуации достаточных капиталов и обширных рынков (основным выражением тенденций 3-го этапа является парадигма СПО, см. § 2.3).

В § 2.3 указывается на ряд глобальных закономерностей и следующих из них тенденций, действие которых прослеживалось на протяжении более чем одного этапа. В рамках отрасли ИТ в целом наглядно проявились общеэкономическая закономерность возрастания технологической сложности и две основные, следующие из данной закономерности тенденции: 1) прогрессивное разделение труда на базе структурного и функционального усложнения продукта; 2) дифференциация усложняющихся средств производства на универсальную (относительно постоянную) и специальную (переменную) составляющие. Под влиянием этих двух тенденций инструментарий информационной сферы выделился в отрасль ИТ, а затем распался на взаимодополняющие сегменты: аппаратного обеспечения и ПО, которые можно рассматривать, соответственно, как универсальную и настраиваемую части единого инструмента. Задача продуктивного соединения этих частей и настройки полученных инструментов под

конкретные задачи конкретного производства вызвала к жизни сегмент информационных услуг.

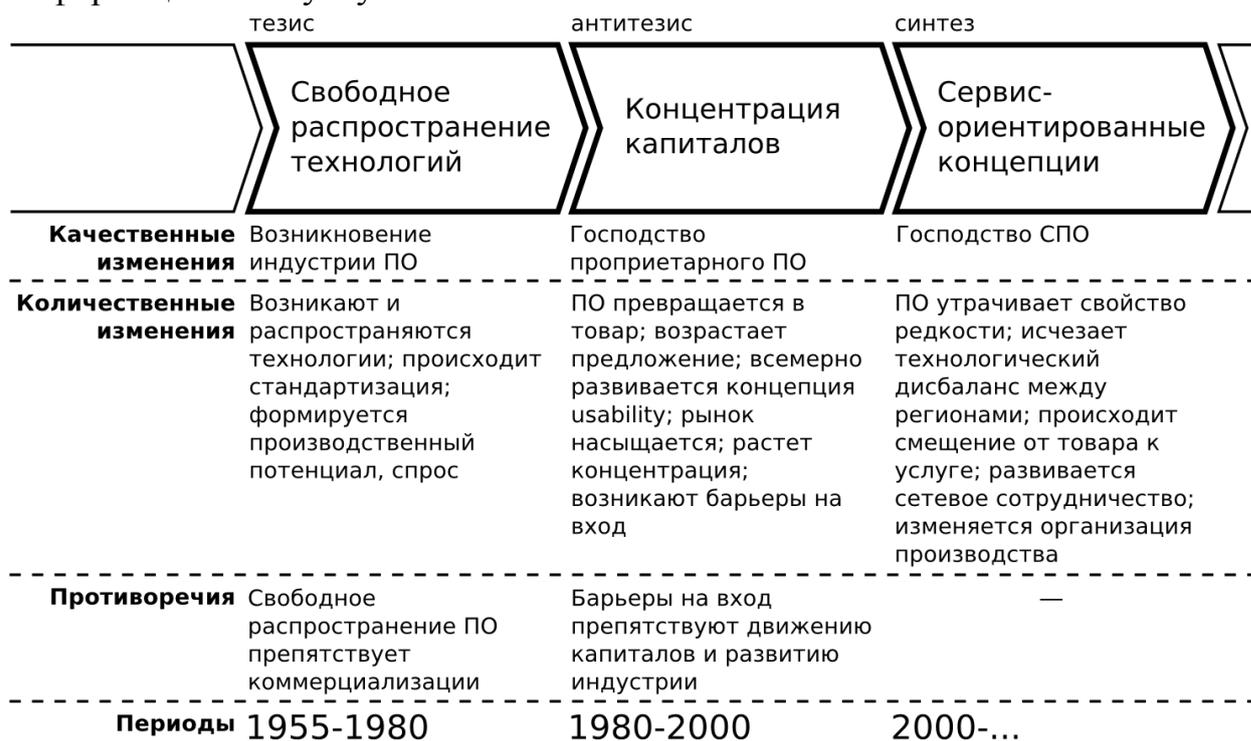


Рис. 5. Этапы развития отрасли ПО

Закономерность неравномерного развития (тесно связанная с международным разделением труда) проявляется в неравномерности распределения производства ПО в мировом масштабе. В мировой отрасли ПО США занимают доминирующее положение. Далее следуют развитые страны Европы и Азии (например, Япония), экономики которых близки американской. Условно можно говорить о том, что страны делятся на поставщиков ПО и пользователей ПО. Специфические особенности, такие как отсутствие языкового барьера, дешевая и квалифицированная рабочая сила и прочие, позволяют некоторым странам (например, Индии) принять участие в мировом производстве ПО, сосредоточившись на аутсорсинге производственных функций.

Общеэкономическая закономерность насыщения рынков, перехода от экстенсивного развития к интенсивному (тесно связана с перепроизводством производственных мощностей) в отрасли ПО проявляется через постепенное изменение ключевых компетенций. Исследования и разработки (по существу сфера производства для такого нематериального и знаниеёмкого продукта как ПО), которым придавалось особое значение в 1960-е годы (время превращения производства ПО из искусства в индустрию), по мере развития технологий и изменения характера рынка отходят на второй план. С конца 1970-х годов главенствующую роль начинают играть конкуренция стратегий, маркетинг и ориентированные на человека технологии (современная

концепция «usability»). Следующей отсюда тенденцией становится стандартизация как самого производства, так и его продукции, находящей спрос на мировых рынках.

Эта же закономерность предопределяет изменения характера и размера рынка. Здесь можно выделить две взаимосвязанных тенденции:

1. Первая касается изменений свойств программного продукта. Происходит постепенное смещение от простой функциональности к внедрению в ПО того или иного культурного содержимого: появились различные средства визуализации данных, ориентированные на улучшение восприятия, широкое распространение получили программные продукты, такие как игры или обучающие программы, в которых доминирует культурная и художественная составляющая.

2. Вторая тенденция касается интенсивного (за счет развития продукта) расширения рынка ПО от узкого сегмента профессиональной элиты к массовому потреблению. Такое расширение означает увеличение объемов производства и снижение цены товара. Пределом этой тенденции сегодня становится бесплатное СПО.

Вместе с тем, отмечается ряд закономерностей, специфичных для последнего, третьего этапа развития отрасли ПО:

- с насыщением рынков решениями и технологиями происходит широкое распространение технологий и знаний;
- ПО утрачивает свойство редкости, происходит смещение от товара к услуге;
- происходит повсеместное развитие сетевых технологий;
- программный продукт стандартизируется, различия между ПО различных производителей стираются;
- происходит смещение от конкуренции продуктов и процессов к конкуренции стратегий;
- барьеры на вход и высокая посегментная монополизация препятствуют движению капиталов и развитию отрасли;
- негативные эффекты, порожденные правовой коррекцией в сфере информационного продукта, превращаются в серьезные проблемы, такие как пиратство, депрессивное влияние на НТП и др.;
- назревает «созидательное разрушение».

Сочетание этих закономерностей порождает следующие концептуальные проблемы и риски (проявление закономерностей):

- замыкание на поставщика (vendor lock-in);
- ограничение движения капиталов, барьеры на вход в отрасль;

- риски нарушения прав на интеллектуальную собственность;
- вытеснение малого бизнеса в нелегальные ниши («уход в тень»);
- «налог» на воспроизводство рабочей силы, воспроизводство значительной части рабочей силы вне легальных рамок;
- снижение эффективности исследований и разработок;
- проблемы с качеством ПО;
- завышенные издержки на ПО (монопольная рента за право пользования);
- недостаточная гибкость программных решений (простота изменений и обновлений);
- недостаточность надежности;
- межплатформенная и межпрограммная несовместимость, отсутствие открытых стандартов;
- обременительные расходы на содержание современных информационных систем.

Решение этих проблем в рамках закономерного развития отмечено следующими тенденциями:

- исчезает технологический дисбаланс между регионами;
- ПО утрачивает свойства товара;
- усиливается сегмент связанных с ПО услуг, акцент делается на процессах обслуживания и решения задач пользователя;
- повышается технологическая гибкость и устраняется технологическая несовместимость (выражается в модульности программного инструментария, в независимости ПО от аппаратного обеспечения, в прозрачности реализации сервиса для пользователя);
- извлечение монопольной ренты за право пользования ПО сменяется оплатой по фактическим трудозатратам;
- ослабляются позиции товарных монополий отрасли ПО;
- возникает потребность в свободном распространении технологий;
- возникает стремление к кооперации в сфере производства технологий (новая сетевая организация производства).

Реализацией этих тенденций являются следующие основные концептуальные (базовые) инновации (п. 2.3.2): виртуализация, сервис-ориентированная архитектура (SOA), программное обеспечение как услуга (SaaS), экологически приемлемые технологии (Green IT, Green Computing), облачные вычисления (Cloud Computing). Основным выражением тенденций третьего этапа развития производственных отношений в отрасли, отражающим суть происходящего переворота, является парадигма СПО: эта парадигма устойчива, набирает популярность, пользуется активной поддержкой как со стороны крупных корпораций (например, таких лидеров отрасли ПО как IBM, Oracle и др.), так и со стороны государственных учреждений вплоть до уровня отраслей и министерств (например, NASA,

ESA и др.) и полностью соответствует отношениям, складывающимся в рамках третьего этапа развития производства нововведений (п. 1.1.2).

### **Методика выбора инноваций и инновационных решений**

Предлагаемая в третьей главе методика выбора инноваций и инновационных решений, которая реализуется по следующей схеме:

1. Закономерности → Концептуальные проблемы → Конкретные проблемы фирмы.

2. Тенденции → Концептуальные инновации → Инновационные возможности → Конкретные для данной фирмы инновационные решения → Эффекты от применения каждого из решений в контексте каждой из четырех перспектив (за основу взяты перспективы ССП).

3. Конкретные проблемы фирмы → Выбор конкретных инновационных решений → Варианты комбинации этих решений → Эффекты от применения → Интегральный показатель для каждого варианта решений → Сравнение интегральных показателей: выбор оптимального варианта.

Все необходимые для проведения выбора исходные данные (за исключением данных, касающихся конкретики управляемой компании) получены в ходе анализа, проведенного в главе 2. Выбор инновационных решений осуществляется в ходе следующих стадий:

- 1) определение и структурирование исходных данных;
- 2) нормализация величин эффектов;
- 3) взвешивание величин эффектов;
- 4) процедура выбора.

На стадии определения и структурирования исходных данных строится ряд таблиц. Соответствия «Концептуальные проблемы (множество  $CP$ ) – Конкретные проблемы фирмы (множество  $SP$ )», «Концептуальные инновации (множество  $CI$ ) – Конкретные для данной фирмы инновационные решения (множество  $SS$ )» могут быть заданы в виде бинарной матрицы смежности или в виде, простой таблицы.

Соответствие «Конкретные инновационные решения (множество  $SS$ ) – Эффекты от применения (множество  $E$ )» может быть задано в виде матрицы смежности (значения элементов которой определяют величины соответствующих эффектов) или в виде простой таблицы с разбивкой эффектов по перспективам.

В ряде случаев (например, когда варианты сравнения достаточно очевидны) составление отдельных таблиц – в ущерб полноте и формализму, но в соответствии с требованиями рационализации затрат – можно опустить или можно ограничиться неполными перечнями.

С использованием множеств выявленных конкретных проблем  $SP$  и доступных инновационных решений  $SS$  строим варианты покрытия всех или

большинства выявленных проблем. Такое покрытие строится для каждого из возможных или принимаемых к рассмотрению вариантов.

Путем объединения частных множеств эффектов, с учетом возникновения возможных синергетических эффектов, строится соответствие «Вариант (множество  $V$ ) – Эффекты», представляющее совокупное множество эффектов для  $i$ -го варианта покрытия  $EV_i$  (может быть задано в виде пар наименование – величина эффекта, сгруппированных по перспективам). Соответствие «Вариант – Эффекты» может быть описано следующим образом:

$$EV_i = \bigcup_{m \mid q_{m,k} \neq 0} PE_{m,k}^i + SYE_i, \quad (1)$$

где

$PE_{m,k}^i$  – множество эффектов, связанных с применением  $k$ -ого решения к  $m$ -ой проблеме;

$q_{m,k}$  – логическая переменная, принимающая значение 1, если  $m$ -ой проблеме сопоставлено  $k$ -ое решение ( $q_{m,k} \in \{0,1\}$ );

$SYE_i$  – множество эффектов синергии для  $i$ -го варианта.

Отсюда мы приходим к результирующему множеству эффектов по всем вариантам  $R$ , которое может быть задано в виде простой таблицы «Эффекты – Варианты» (значение  $r_{i,z}$  на пересечении строк и столбцов определяет величину эффекта  $z$  в рамках варианта  $i$ ; эта величина равна нулю, если данный эффект для данного варианта не отмечен), и представляет собой объединение совокупных множеств эффектов для всех рассмотренных вариантов  $EV_i$ :

$$R = \bigcup_i EV_i. \quad (2)$$

Эффекты, связанные с различными инновационными решениями, имеют различную природу, из чего прямо следует проблема сравнимости и сопоставимости. Поэтому полученные величины нормализуются, под чем понимается приведение всех сравниваемых величин к величинам одного порядка и одной размерности (производится преобразование в относительные безразмерные величины). Для нормализации используется ранжирование и масштабирование (в работе указывается на возможность более сложных способов нормализации). Масштабные коэффициенты для каждого эффекта вычисляются по следующей формуле:

$$\mu_z = \frac{H_z^{out} - L_z^{out}}{H_z^{in} - L_z^{in}} = \frac{0 - 0}{H_z^{in} - L_z^{in}} = \frac{10}{H_z^{in} - L_z^{in}} \quad (3)$$

где

$H_z^{in}, L_z^{in}$  – верхняя и нижняя границы исходного диапазона;

$H_z^{out}, L_z^{out}$  – верхняя и нижняя границы диапазона прибытия (принимаются равными 10 и 0, соответственно).

Приведение к нормализованным величинам осуществляется по формуле:

$$\rho_{z,i} = \frac{H_{z,i} - L_z^{in}}{H_z^{out} - L_z^{in}} \cdot \mu_z. \quad (4)$$

Преобразование производится с таким расчетом, чтобы наилучшие значения показателя отображались в наибольшие нормализованные величины. Таким образом, для каждого эффекта из множества  $R$  мы определяем и ставим в соответствие тройку взаимосвязанных значений: верхняя и нижняя границы исходного диапазона  $(H_z^{in}, L_z^{in})$ ; вычисляемый на их основе масштабный коэффициент  $\mu_z$ .

Для принятия в расчет различной значимости самих эффектов в контексте конкретных стратегических установок конкретной организации производится выбор весовых коэффициентов и взвешивание нормализованных величин эффектов. Процесс взвешивания состоит из следующих шагов:

- обоснование и определение весовых коэффициентов  $w_z$  (значимость эффекта оценивается по десятибалльной шкале, где 10 – наивысшая оценка, 1 – низшая положительная, 0 – эффект не принимается в рассмотрение);

- преобразование абсолютных весов в относительные  $\omega_z$  (вычисляется делением абсолютного значения весового коэффициента на общую сумму абсолютных значений всех весовых коэффициентов);

- взвешивание нормализованных величин эффектов (умножение нормализованных величин на относительный весовой коэффициент).

Имея в распоряжении взвешенные нормализованные величины эффектов, можем приступить к процедуре выбора наиболее оптимального варианта покрытия проблем.

Процедура выбора состоит из двух шагов:

- расчет интегральных показателей эффективности;

- выбор наиболее оптимального интегрального показателя.

На первом шаге производится суммирование всех взвешенных нормализованных величин эффектов по каждому из  $I$  вариантов, результатом будет являться интегральный показатель эффективности:

$$\sigma_i = \sum_{z=1}^Z \omega_z \cdot \rho_{z,i}. \quad (5)$$

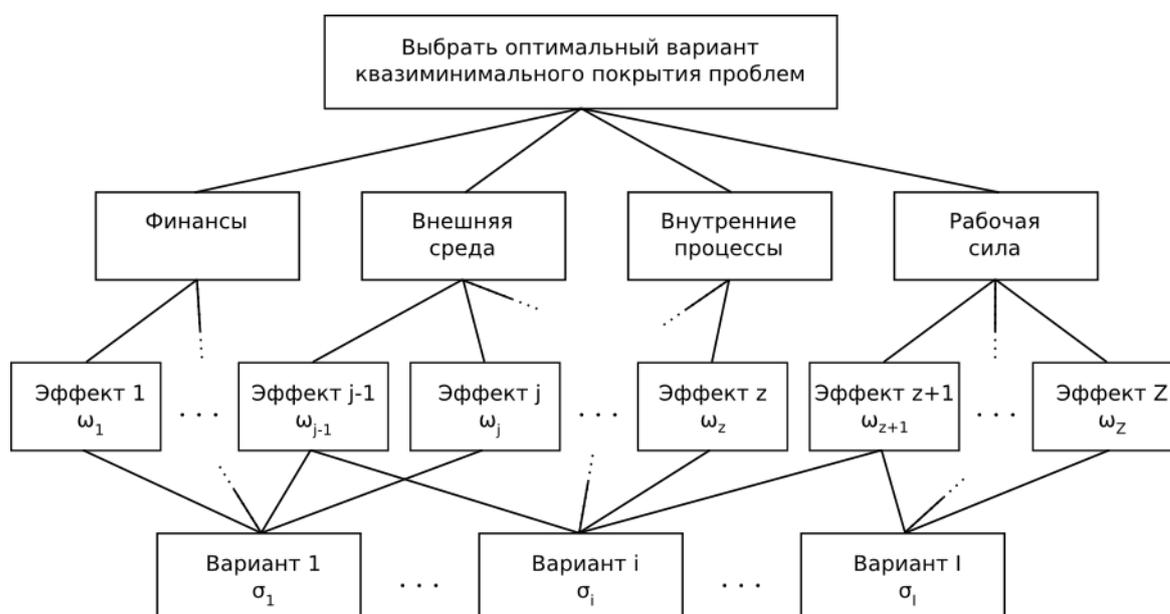


Рис. 6. Карта пространства выбора

В общем виде полученный на этом шаге результат всех предыдущих вычислений может быть представлен в виде карты (рис. 6).

На втором шаге сравнением интегральных показателей по всем вариантам выбирается оптимальное значение интегрального показателя:

$$\sigma^{opt} = \max \{ \sigma_i / i = 1, \dots, I \} \quad (6)$$

Вариант, которому соответствует этот оптимальный интегральный показатель, и будет являться оптимальным вариантом покрытия  $V^{opt}$ . В то же время все рассматриваемые варианты могут быть ранжированы по степени оптимальности (обычной сортировкой вариантов в порядке убывания интегральных показателей), составляя, таким образом, список следующих по предпочтительности альтернатив.

Методика выбора инноваций и инновационных решений может быть применена совместно с методикой ССП: результат первой идеально подходит в качестве входных данных для последней (перспективы из ССП в чистом виде взяты именно для того, чтобы на основе сделанного выбора непринужденно перейти к использованию ССП как популярного и хорошо зарекомендовавшего себя инструмента, применяющегося на следующих за рассмотренными в данной работе этапах цикла стратегического управления).

Применение данной методики демонстрируется на примере предприятия из сферы ПО и услуг (§ 3.2).

## Публикации по теме диссертации

1. Капинос Д.Е., Савченко И.В. Поиск инноваций в процессе стратегического управления // Менеджмент сегодня. – 2010 – № 3 – 0,55 п.л. (лично автора – **0,275** п.л.).

2. Инновационное развитие России в сфере программного обеспечения в свете мировых тенденций и роль университетов / Д.Е. Капинос // Инновационное развитие экономики России: роль университетов: Третья международная конференция; Москва, МГУ имени М.В. Ломоносова, Экономический факультет; 21-24 апреля 2010 г. Сборник статей: Том 2 / Под ред. В.П. Колесова, Л.А. Тутова. – М.: Экономический факультет МГУ; ТЕИС, 2010 – **0,7** п.л.

## Публикации в изданиях из перечня ведущих рецензируемых научных журналов

1. Капинос Д.Е. Закономерности и тенденции развития предпринимательства в индустрии программного обеспечения // Креативная экономика. – 2009. – № 9 – **0,2** п.л.

2. Капинос Д.Е. Методика выбора инновационных решений на предприятиях отрасли программного обеспечения // Креативная экономика. – 2010. – № 9 – **0,3** п.л.

3. Капинос Д.Е., Мирош Ю.М. Закономерности и тенденции развития индустрии программного обеспечения // Технология машиностроения. – 2010. – № 11. – С. 58-62. – 0,6 п.л. (лично автора – **0,3** п.л.).

4. Капинос Д.Е., Мирош Ю.М. Риски интеграции решений на базе свободного программного обеспечения // Экономика и управление в машиностроении. – 2011. – № 1 (13) – 0,5 п.л. (лично автора – **0,25** п.л.).

5. Капинос Д.Е., Мирош Ю.М. Потенциал воздействия свободного программного обеспечения на аэрокосмическую отрасль России // Экономика и управление в машиностроении. – 2011. – № 2 (14). – 0,86 п.л. (лично автора – **0,43** п.л.).