

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 26.10.2024 11:50:11  
Уникальный программный ключ:  
5cf0d6f89e80f49a334f6a4ba58e91f3326b9926

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дагестанский Государственный Технический Университет»**

**ФАКУЛЬТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ В  
ЭКОНОМИКЕ И УПРАВЛЕНИИ**

**ПРОЕКТНЫЙ ПРАКТИКУМ**

**Учебное пособие**



**Махачкала, 2024**

УДК 004.415.2:33 (075.8)

Учебное пособие «Проектный практикум» для студентов очной и заочной форм обучения, направления подготовки бакалавров 09.03.03 - «Прикладная информатика». Махачкала, ДГТУ, 2024 г., 104 с.

В учебном пособии рассмотрены основные понятия и принципы структурирования проекта, как объекта управления. Дано подробное изложение принятой системы классификации проектов, существующих и предлагаемых инструментальных средств, автоматизирующих управление проектом на разных стадиях его жизненного цикла. В данном учебном пособии изложены основы методологии управления инновационными проектами.

Учебное пособие по дисциплине «Проектный практикум» предназначено для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки бакалавров 09.03.03 – «Прикладная информатика», а также для студентов других направлений, изучающих управление проектами, системы управления проектами.

**Авторы:**

1. к.э.н., доцент кафедры «ГиМУ», Гаджиева Н.М.
2. к.э.н., доцент Адеева М.Г.

**Рецензенты:**

1. д.э.н, профессор, зав. кафедры экономической теории Эсетова А.М.
2. кан.физ.-мат.н., доцент кафедры «ИТиБКС» ДГУ Гаджиев А.М.

Печатается по постановлению Ученого Совета ФГБОУ ВО «ДГТУ»  
от «\_\_» 2024 г.

# СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	5
РАЗДЕЛ I: ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫМИ ПРОЕКТАМИ .....	7
ГЛАВА 1. НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС И ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ.....	7
1.1. Реализация инноваций как базовая функция бизнеса.....	7
1.2. Структуры управления инновационной деятельностью .....	12
ГЛАВА 2: ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫМИ ПРОЕКТАМИ.....	17
2.1. Проект как объект управления.....	17
2.2. Классификация проектов.....	20
2.3. Жизненный цикл и фазы проекта .....	24
2.4. Команда исполнителей проекта. Ключевая роль руководителя проекта .....	28
ГЛАВА 3. БИЗНЕС-ПЛАНИРОВАНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ.....	31
3.1.Идея и бизнес-идея .....	31
3.2. Формирование инвестиционного замысла (идеи) проекта.....	32
3.3. Сравнение альтернатив и выбор решения .....	33
3.4. Классификация бизнес-планов.....	35
3.5. Бизнес-план: содержание разделов и критерии оценки.....	37
3.6. Типовые ошибки в ходе разработки и презентации бизнес-плана .....	43
РАЗДЕЛ II: СТРУКТУРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В УПРАВЛЕНИИ ПРОЕКТАМИ.....	46
ГЛАВА 4. МЕТОДЫ И ТЕХНОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИЯМИ.....	46
4.1. Алгоритм реализации наукоемкого инновационного проекта.....	46
4.2. Классификация инноваций.....	51
4.3. Технологии управления инновационными проектами .....	52
ГЛАВА 5. СТРУКТУРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ЛОГИКО- СТРУКТУРНЫЙ ПОДХОД В УПРАВЛЕНИИ ПРОЕКТАМИ.....	57
5.1. Методологические основы структурного моделирования .....	57
5.2. Логико-структурный подход .....	60
5.2.1. Преимущества и ограничения логико-структурного подхода.....	62
5.2.2. Составление графика действий .....	64
ГЛАВА 6: МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА ПРОЦЕССА УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫМИ ПРОЕКТАМИ .....	66
6.1. Классификация и особенности аналитических методов и моделей процесса управления инновациями .....	67

6.2. Использование методов исследования операций в управлении инновационными проектами (методы линейного, динамического, нелинейного и целочисленного программирования) .....	69
<b>ГЛАВА 7. УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ И ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЯМИ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ</b> .....	73
7.1. Определение и классификация рисков в инновационной сфере .....	73
7.2. Классификация и идентификация рисков .....	75
7.3. Управление и анализ рисков .....	78
7.4. Качественная и количественная оценка рисков инновационных проектов .....	80
7.4. Источники возникновения инвестиционных рисков .....	83
<b>РАЗДЕЛ III: ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫМИ ПРОЕКТАМИ</b> .....	86
<b>ГЛАВА 8: ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТОМ</b> .....	86
8.1. Единая информационная модель инновационного проекта .....	86
8.2. Документоориентированный подход в ИС .....	89
8.3. CALS-технологии .....	90
8.4. Концепции CALS .....	91
8.5. Базовые принципы CALS .....	92
8.5.1. Интегрированная информационная среда .....	92
8.5.2. Безбумажное представление информации .....	93
8.5.3. Параллельный инжиниринг .....	93
8.5.4. Реинжиниринг бизнес-процессов.....	94
8.6. Базовые управленческие технологии.....	94
8.6.1. Управление проектами и заданиями .....	94
8.6.2. Управление ресурсами .....	95
8.6.3. Управление качеством .....	95
<b>ГЛАВА 9: ВИДЫ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ СРЕДСТВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ПРОЕКТА</b> .....	96
9.1. Методологии информационно-технологического моделирования процессов .....	96
9.2. Информационно-технологическая модель управления проектом ...	101
<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ</b> .....	103

# ВВЕДЕНИЕ

Проект, как объект управления, обладает таким набором особенностей, которые требуют использования специальных приемов и методов для управления им. В течение примерно последних пятидесяти лет управление проектами (УП) сформировалось как особая профессиональная область деятельности и самостоятельная дисциплина, вооружающая руководителей проекта технологиями и инструментальными средствами планирования, контроля и координации осуществления проектов.

В конце 50-х годов в числе первых методов управления проектами были разработаны методы сетевого планирования и управления:

- Диаграмма Гантта (Gantt chart - разделение всего проекта на определенную последовательность составных частей) - широко используется в современных пакетах прикладных программ по управлению проектами;
- PERT (Program Evaluation and Review Technique - техника оценки и обзора проектов) - впервые использовалась в проекте «Полярис» фирмами «Локхид» и «Буз Аллен»;
- СРМ (Critical Path Method - метод определения критического пути) - был разработан фирмой "Дюпон" для использования в крупных промышленных невоенных проектах.

В 60-е годы начался поиск новых методов управления и организационных структур проектов, способных быстро приспосабливаться к изменяющим условиям.

В 70-е годы широкое внедрение компьютерных систем обработки информации, растущие масштабы и сложность деятельности предприятий в условиях жесткой конкуренции способствовало тому, что все большее число компаний стало развивать и использовать методы управления проектами.

Инновации необходимы для того, чтобы фирмы имели возможность:

- оставаться в бизнесе;
- получать преимущество в конкурентной борьбе;
- повышать качество продукции и услуг;
- восхищать потребителей;
- привлекать и сотрудничать с наилучшими исполнителями.

Инновационная деятельность в производстве и в обслуживании, в обработке и в эксплуатационных процедурах обязательна для успеха любой организации. Какой бы ни была инновация, она определяется потребностями рынка и реализуется через соответствующий инновационный проект.

Итак, для широкого применения на практике методологии управления инновационными проектами необходимо наличие:

- доступных и эффективных методов и средств управления проектами;
- подготовленных специалистов в области управления проектами;
- мероприятий по созданию среды восприятия инноваций;
- рынка управления проектами.

Учебное пособие предназначено для студентов, изучающих дисциплину «Проектный практикум».

При подготовке учебного пособия использовались работы ведущих отечественных и зарубежных специалистов в области информационных систем и технологий их разработки, таких как Грей Клиффорд Ф., Ларсон Эрик У., ДеКарло Д., Культин. Н.Б., Туккель И.Л., Мазур И.И., Шапиро М.Д. и др.

Кроме того, использованы материалы, созданные с помощью инструментальных средств визуального моделирования бизнес-процессов All Fusion Process Modeler.

# РАЗДЕЛ I: ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫМИ ПРОЕКТАМИ

## ГЛАВА 1. НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС И ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ

1. Реализация инноваций как базовая функция бизнеса.
2. Структуры управления инновационной деятельностью.

### 1.1. Реализация инноваций как базовая функция бизнеса

Инновационные процессы, деятельность по воплощению их в новых продуктах, технологиях и социальной жизни - основа экономического развития общества.

Инновационный процесс представляет собой подготовку, осуществление и распространение инноваций и состоит из взаимосвязанных фаз, образующих единое, комплексное целое. В результате этого процесса появляется реализованное, материализованное новшество.

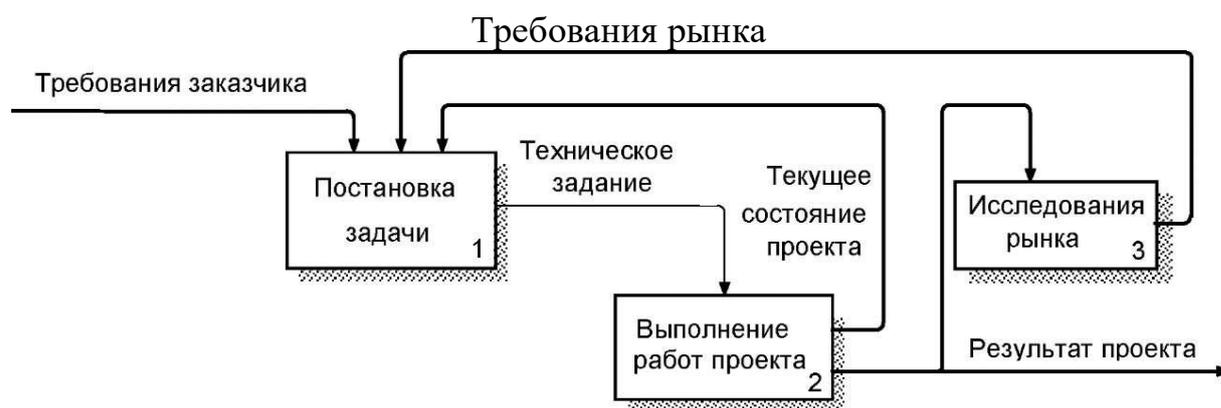
Для закрепления приоритета, новшества оформляются в виде:

- открытий, патентов на изобретения;
- ноу-хау;
- товарных знаков;
- документации на новый или усовершенствованный продукт, технологию, производственный или управленческий процесс;
- стандартов, методик, инструкций;
- результатов маркетинговых исследований.

**Инновация** - конечный результат инновационной деятельности, воплощенный в виде нового или усовершенствованного продукта; нового или усовершенствованного технологического процесса; нового или усовершенствованного управленческого процесса; нового подхода к социальным услугам.

Практика инновационной деятельности заключается в реализации инновационных проектов. Инновационные проекты принадлежат к одному из видов проектов и являются более общим, более широким понятием, так как помимо всех задач обычного проекта содержат дополнительно свои, специфические. Для управления инновационными проектами можно применять те же методы и средства, что и к любым проектам. Однако есть и существенные отличия. Необходимость реализации нововведений вносит

значительную долю творчества в проект. Это выражается, прежде всего, в том, что этап выбора идеи проекта, оценка ее потенциальной возможности стать бизнес-идеей (то есть быть востребованной рынком после реализации), этап постановки задачи – все это в инновационных проектах является более объемным. Цель проекта не является раз и навсегда определенной, она зачастую корректируется или даже меняется в процессе выполнения проекта. Изменение цели может быть связано как с изменением внешних условий (например, ситуация на рынке), так и с изменением запросов заказчика проекта (рис. 1.1).



*Рис. 1.1. Этапы выбора идеи проекта и постановки задачи*

В случае управления инновационным проектом целесообразно рассматривать этапы постановки проблемы и ее декомпозиции, формирование задач проекта и структурное моделирование предмета проекта в виде отдельного проекта, решаемого с использованием методов системологии.

Примерный алгоритм реализации наукоемкого инновационного проекта представлен на рис.1.2.

**Инновационная деятельность** - деятельность, направленная на реализацию накопленных научно-технических достижений с целью получения новых товаров (услуг) или товаров (услуг) с новыми качествами.

Инновационные усилия дают результаты, если как следует направлены. Однако не существует инновационной стратегии, подходящей для всех компаний во всех ситуациях. Поиск эффективного направления должен включать анализ требований заказчика, появляющиеся технологии, конкурентоспособность, внутренний потенциал и основные организационные идеи. Эффективная организация имеет формальный и неформальный механизмы для того, чтобы как следует связать эти элементы и перевести анализ в продуктивные инновационные программы.

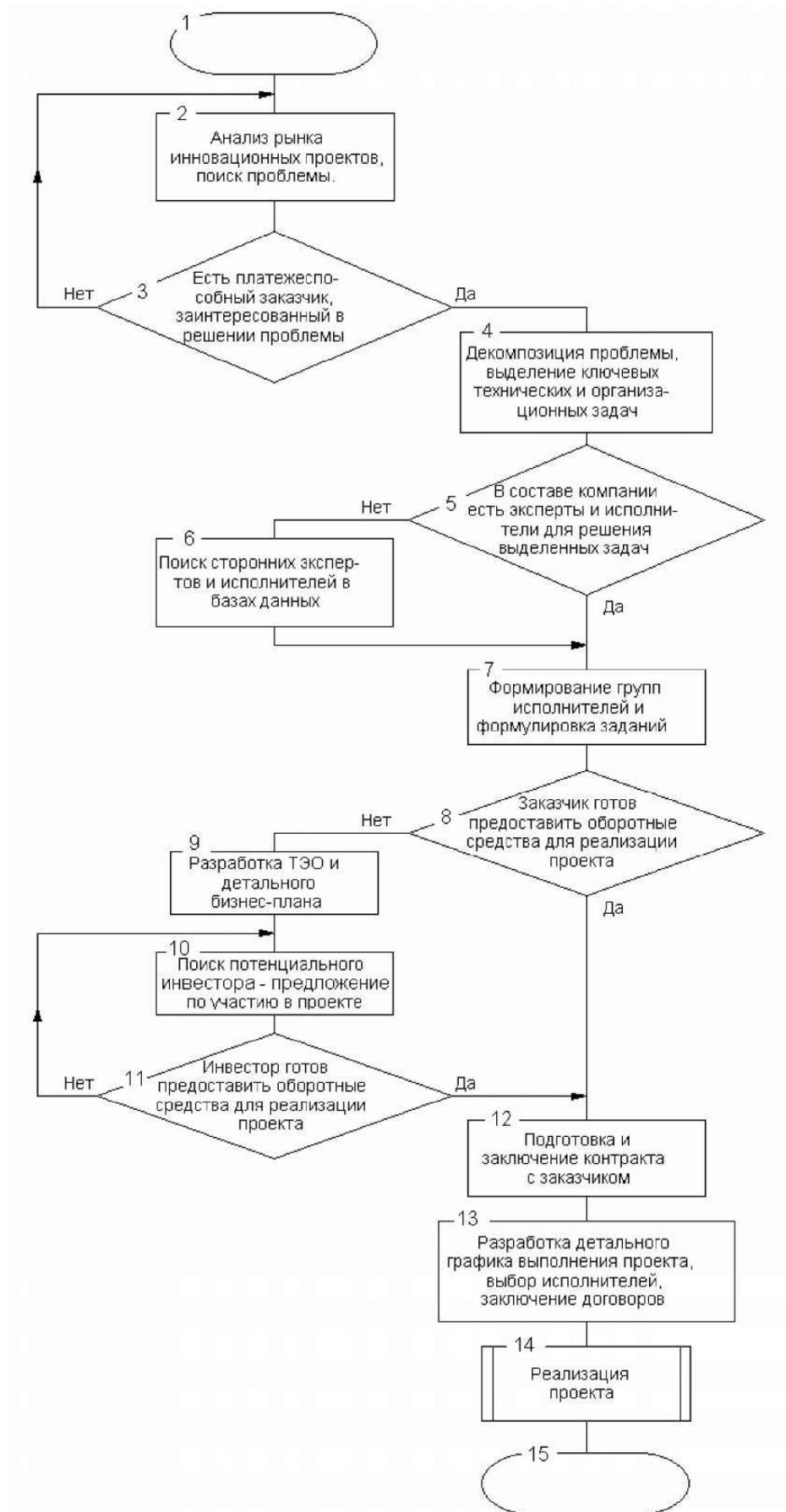


Рис. 1.2. Алгоритм реализации наукоемкого инновационного проекта

Методика управляемой рынком инновационной деятельности основывается на понимании рынка (каждого из трех его компонентов: потребители, конкуренты, технологии) и следовании его потребностям (рис. 1.3). В тех случаях, когда нововведение носит глубокий, прорывной характер, приводя к созданию товара (услуги), ранее отсутствовавшему на рынке, необходимо предварительное формирование потребностей рынка в этом новом товаре (услуге).



*Рис. 1.3. Принципы следования потребностям рынка.*

Проводя инновационную деятельность, фирма должна понимать потребности рынка, стараться стать лидером в том секторе рынка, который был выбран для работы, обеспечивать превосходное исполнение и постоянно ориентироваться на потребителя. В идеале фирма предпочла бы работать в таких условиях, когда потребителям нужны инновации, имеющиеся технологии могут их обеспечить, а конкуренция минимальна или вообще отсутствует.

Информационные технологии и компьютеризация перевели на новый более высокий уровень системы автоматизации во всех сферах деятельности: производственной, научной, социальной.

С возникновением свободного рынка, при увеличивающейся интеграции в мировую экономику изменились условия функционирования и характер российской экономической системы. Покупатели получили возможность выбора между продукцией различных производителей. Стала ощущаться интенсивная конкуренция. Низкая конкурентоспособность продукции российской промышленности привела к потере более половины

внутреннего рынка потребительских и индустриальных товаров и услуг. Реальная потребность отечественной производственной сферы в инновациях как никогда велика. Осуществление инновационной деятельности для большинства российских предприятий становится единственным способом их дальнейшего выживания.

Рассматривая проблему реструктуризации промышленных предприятий как проблему инновационного развития, можно отметить, тем не менее, что значительное количество российских предприятий уже нашли подходы к решению этих проблем на основе реформирования и успешно провели у себя реструктурирование, иногда опираясь на уже имеющиеся многочисленные нормативные, рекомендательные или исследовательские публикации.

В самой общей постановке задача реформирования проста и одинаково звучит для любого предприятия:

- определение координат в многомерном пространстве параметров предприятия, характеризующих его сегодняшнее состояние (точка - «как есть»);
- определение координат в многомерном пространстве параметров предприятия, характеризующих его будущее желательное состояние (точка - «как должно»);
- определение траектории движения из точки «как есть» в точку «как должно» с учетом предложенных критериев и имеющихся ограничений.

Разработка плана реструктуризации как программы инновационного развития предприятия проводится по следующей схеме:

#### 1. Стратегическая концепция (в каком сегменте рынка работать компании)

- определение целей, задач и критериев достижения целей;
- определение основных субъектов внешнего окружения (инвесторы, партнеры, поставщики, покупатели, желательный уровень господдержки);
- выделение приоритетов.

#### 2. Разработка программы развития (целевая сумма проектов)

- предпроектное обследование: структурирование предприятия по вертикали (по организационно-технологическим комплексам), структурирование предприятия по горизонтали (по видам конечных продуктов); организация обследования (приказ генерального директора предприятия, формирование комплексной бригады из главных специалистов предприятия-заказчика, специалистов и контрагентов исполнителя во главе с руководителем проекта); сбор исходных данных и формирование их в заданном виде; создание информационной модели;

- разработка модели предприятия и поиск наилучших решений на базе принципов системного подхода с использованием технологий системного моделирования и инструментальных средств классов GPSS и ARENA;
- бизнес-планирование, т.е. четкое структурирование программы по этапам (проектам) с учетом принципов системного проектирования - минимальной функциональной полноты и экономической достаточности.

### 3. Реализация программы

- исполнение этапов (проектов) с использованием методологии и инструментария управления проектами;
- подбор, повышение квалификации и профессиональная переподготовка персонала предприятия;
- организация и проведение поэтапного контроля (мониторинг за ходом реализации) и завершающего контроля (аудит, критериальная оценка результатов, подготовка к сертификации по стандартам качества).

## **1.2. Структуры управления инновационной деятельностью**

Управление инновационной деятельностью предполагает использование следующих основных методов:

- управление ресурсами;
- управление процессами;
- управление корпоративными знаниями.

Традиционная модель, используемая в первой группе методов, представляет организацию как совокупность ресурсов (финансовых, материальных и др.), которые принадлежат владельцам - юридическим лицам, структурным подразделениям организации, физическим лицам. Основная цель управления в ходе инновационной деятельности при данном подходе состоит в обеспечении необходимыми ресурсами проектов, принятых к исполнению, а также контроль за использованием этих ресурсов.

Методы управления данной группы описываются моделями, ряд из которых стал фактически стандартом (GAAP, MRP II, ERP).

Во второй группе методов управления организация, реализующая инновационные проекты, рассматривается как совокупность бизнес-процессов, каждый из которых представляет собой набор взаимосвязанных процедур или действий, которые используют ресурсы предприятия для удовлетворения потребностей заказчика. Фактическим стандартом здесь является технология Workflow - управление рабочими потоками (разработка ассоциации Workflow Management Coalition).

Применительно к процессу управления инновационными проектами в основе технологии Workflow лежат следующие понятия:

- объект - материальный, информационный или финансовый элемент в рамках проекта (оборудование, лицензия на экспортно-импортные операции, кредитная линия и т.п.);
- событие - внешнее, т. е. не контролируемое в рамках проекта действие, произошедшее с объектом (поломка оборудования, изменение таможенных правил, изменение кредитной ставки и т. п.);
- операция - элементарное действие, выполняемое над объектом в рамках проекта (запуск оборудования в эксплуатацию, получение лицензии, получение кредита и т.п.);
- исполнитель - лицо, ответственное за выполнение одной или нескольких операций в рамках проекта (наладчик, менеджер, руководитель проекта и т.п.).

Технология Workflow позволяет рассматривать асинхронные распределенные операции, выполняемые исполнителями в различных местах и в разное время, причем эти операции могут выполняться последовательно или параллельно, иметь сколь угодно сложную логику, согласовываться по времени, данным и исполнителям.

С точки зрения системы управления инновационной деятельностью особого внимания заслуживает метод BPR - Business Processes Reengineering, предложенный М. Хаммером (1993 г.) в развитие подходов Total Quality Management (TQM) и Continuous Process Improvement (CPI) Э. Деминга.

В дополнение к существующим подходам Хаммер выдвинул следующие основные положения, диктуемые изменившейся ситуацией в бизнесе:

- приоритетность внедрения новых технологий;
- работа на будущие потребности заказчика;
- работа с заказчиком и партнерами в режиме «24\*365» в любой точке мира;
- создание условий для роста мобильности персонала компании;
- ориентация на резкое снижение числа работников и других затрат, включая затраты времени на реализацию функций.

Практическая реализация данных принципов стала возможной благодаря трем «великим феноменам» - трем прорывным инновациям.

*Феномен персональных вычислений*, заключающийся в том, что во многих видах работ исчезла необходимость в посредниках между постановкой задачи и ее решением.

*Феномен кооперативных технологий*, заключающийся в компьютерной поддержке параллельной согласованной работы группы исполнителей проекта.

*Феномен глобальных коммуникаций*, заключающийся в возможности устранить необходимость переездов для личных встреч и проведения совещаний, а также передачи твердых копий документов вне зависимости от географического расположения организаций- партнеров.

В третьей группе методов управления организация рассматривается как совокупность небольших коллективов, решающих общую задачу. Главная цель управления - координация и обеспечение быстрого поиска информации в базе корпоративных знаний для самостоятельного принятия решений участниками проекта. Методы управления этой группы получили название «управление знаниями» (Knowledge Management). В настоящее время они активно развиваются и поддерживаются системами класса Group Ware, информационно-поисковыми системами и системами на базе Intranet-технологий.

Понимая огромные возможности сетевых инфраструктур для активизации инновационной деятельности, развитые страны проводят активную государственную политику регулирования и поддержки нововведений, способствуя динамичному и широкому развитию инновационного процесса.

В США с 1980 года успешно работает сетевая инновационная инфраструктура, созданная на основе закона Стивенсона-Уайдлера. В соответствии с этим законом создана сеть центров промышленной технологии, которые работают как филиалы университетов или других неприбыльных организаций для передачи в промышленность новейших технологий и научных достижений. Помимо этого, образуется также сеть отделов применения научно-технических достижений, создаваемых при научно-исследовательских организациях, субсидируемых федеральным правительством. Для координации работы сети при Министерстве Торговли создан центр применения федеральных технологий.

В Японии модель государственного регулирования и поддержки инновационной деятельности базируется на следующих основных принципах, заложенных в закон о технополисах:

- наличие долговременной программы научно-технического развития страны;
- опора на крупные корпорации в реализации научно-технической политики;

– стимулирование по преимуществу прикладных исследований и разработок;

– поощрение активных закупок лицензий за рубежом.

В западноевропейском механизме управления инновационной деятельностью особое значение имеют различные формы взаимодействия государства и частного бизнеса: совместные государственно-частные институты и лаборатории, кооперация ученых в рамках сетевых структур, разработка совместных проектов и программ, инфраструктуры обмена информацией и т.п. Типичным примером организационной формы, созданной государством для поддержки инновационной деятельности, может служить французская Ассоциация INOVA, работающая под эгидой Министерства промышленности Франции. В состав INOVA, которая образована как сетевая структура, входят на правах членов ассоциации около 40 предприятий и организаций, причем примерно половина из них в свою очередь представляют собой сетевые структуры, охватывающие все регионы Франции и практически все наукоемкие отрасли промышленности.

В Российской Федерации создание сетевых инновационных структур на государственном уровне началось в 1994 году, когда Постановлением Правительства от 15 апреля 1994 г. № 322 была учреждена федеральная инновационная программа «Российская инжиниринговая сеть технических нововведений (Инжинирингсеть России)». Федеральным заказчиком Программы является Министерство экономики РФ, функции дирекции Программы возложены на Ассоциацию центров инжиниринга и автоматизации в лице ее базового университета - Санкт-Петербургского государственного политехнического университета.

При формировании федеральной сети научно-технических нововведений учитывался опыт развитых стран, уделяющих особое внимание приоритету нововведений. В результате реализации Программы создана межрегиональная и межотраслевая сеть инновационных центров, работающая как распределенный механизм структурной реорганизации производственного и обслуживающего секторов экономики, опирающаяся в своей деятельности на соответствующее организационное, методическое и техническое обеспечение (рис. 1.4).

Социотехнические системы являются подмножеством сложных организационно-технических систем, поэтому система управления инновационной деятельностью должна опираться на соответствующую организационную структуру предприятия, выполняющего инновационные проекты. Рассмотрим типовой состав такого предприятия в виде комплекса универсального инжиниринга.



Рис. 1.4. Виды обеспечения инновационной деятельности

## Контрольные вопросы

1. Дайте определение понятиям: «инновационный процесс» и «инновация».
2. В чем отличие инновационного проекта от проекта вообще и в чем заключается управление инновационными проектами?
3. В чем заключается инновационная деятельность?
4. Объясните алгоритм реализации наукоемкого инновационного проекта.
5. Поясните поведение фирмы, проводящую инновационную деятельность.
6. В чем заключается задача реформирования?
7. Поясните схему плана реструктуризации как программы инновационного развития предприятия.

8. Расскажите об основных методах управления инновационной деятельностью.
9. Какие понятия лежат в основе технологии Workflow?
10. В чем заключаются три «великих феномена»?
11. Какова государственная политика регулирования и поддержки нововведений при управлении инновационной деятельностью в развитых странах?

## **ГЛАВА 2: ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫМИ ПРОЕКТАМИ**

1. Проект как объект управления.
2. Классификация проектов.
3. Жизненный цикл и фазы проекта.
4. Команда исполнителей проекта. Ключевая роль руководителя проекта.

### **2.1. Проект как объект управления**

Проект как объект управления, имеет следующие основные отличительные признаки:

- признак изменений (целенаправленный перевод из существующего в некоторое желаемое состояние, описываемое в терминах целей проекта);
- признак ограниченной конечной цели;
- признак ограниченной продолжительности;
- признак ограниченности бюджета;
- признак ограниченности требуемых ресурсов;
- признак новизны для предприятия, которое реализует проект и для рынка предполагаемого спроса на создаваемый в проекте продукт (услугу);
- признак «комплексности» (большое число факторов прямо или косвенно влияющих на прогресс и результаты проекта);
- признак правового и организационного обеспечения (специфическая организационная структура на время реализации проекта);
- признак разграничения с другими проектами предприятия.

С учетом приведенных признаков проекта можно сформулировать общее определение этого понятия.

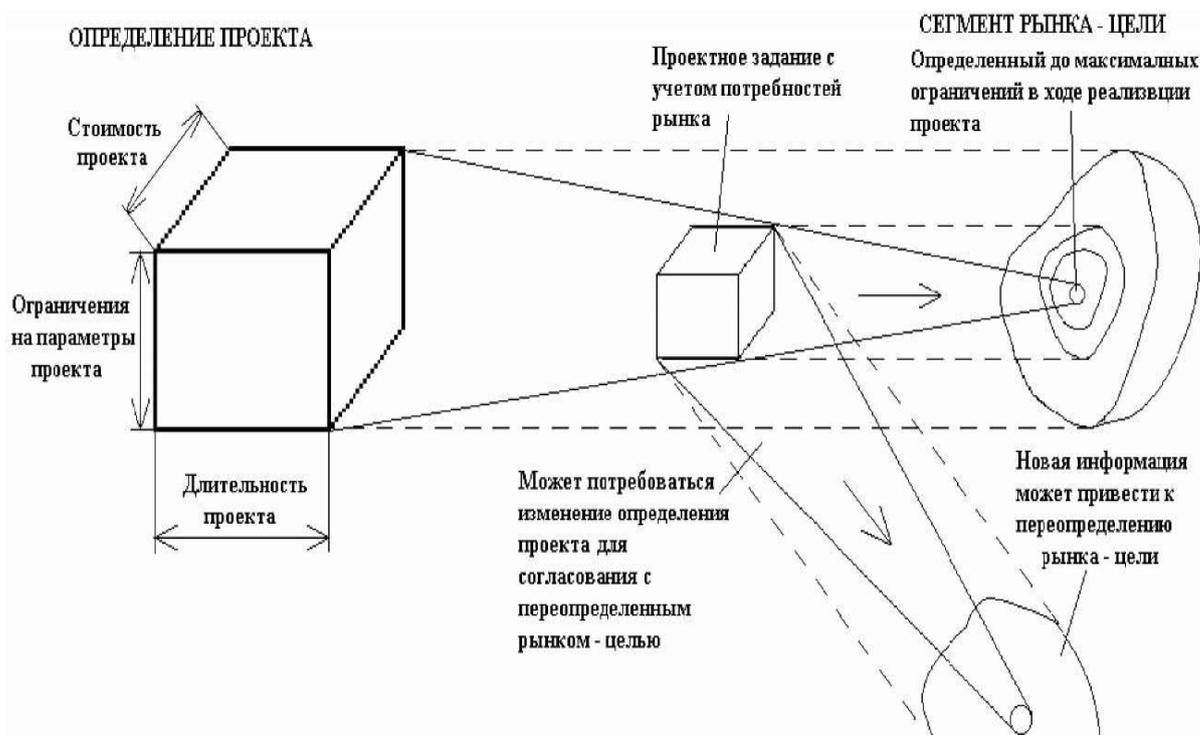
**Проект** - это ограниченное по времени целенаправленное изменение отдельной системы с изначально четко определенными целями, достижение которых определяет завершение проекта, с установленными требованиями к

срокам, результатам, риску, рамкам расходования средств и ресурсов и к организационной структуре.

Инновационный проект - более широкое понятие, чем проект. Поэтому в дальнейшем, там, где это не будет специально оговорено, вместо термина «инновационный проект» мы будем для краткости использовать термин «проект».

Рассматривая планирование и управление проектами, особенно инновационными проектами, необходимо помнить, что речь идет об управлении динамическим объектом. Поэтому система **управления проектами** (УП) должна быть достаточно гибкой, чтобы допускать частые модификации без всеобщих изменений в рабочей программе.

В момент первого определения проекта обычно необходимо специфицировать характеристики проекта в рамках ограничений, predetermined вероятностным характером разработки. Но в ходе развития проекта эти ограничения могут быть уменьшены и в конце концов совпасть с ожидаемыми потребностями избранной группы потребителей (рис. 1.5). Тем самым определение проекта еще в большей степени фокусируется на конкретных рыночных потребностях.



*Рис. 1.5. Динамический процесс: согласование продукта и рынка посредством определения проекта*

В системном плане проект может быть представлен «черным ящиком» (рис. 1.6), входом которого являются технические требования и условия финансирования; итогом работы является достижение требуемого результата.

Выполнение работ обеспечивается наличием необходимых ресурсов: материалов и финансов (**М**), оборудования (**Е**), человеческих ресурсов (**Н**). Эффективность работ достигается за счет управления (**У**) процессом реализации проекта, которое обеспечивает распределение ресурсов **М**, **Е**, **Н**, координацию выполняемой последовательности работ и компенсацию возмущающих внутренних (**V**) и внешних (**W**) воздействий.

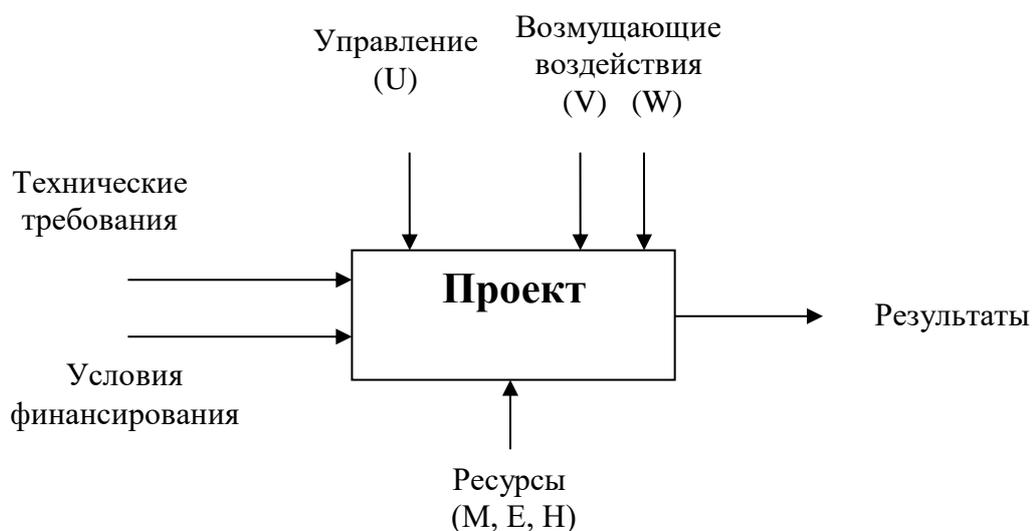


Рис. 1.6. Формализованное представление проекта

На рис. 1.7 представлена функциональная схема проекта в терминах замкнутых систем управления. Схема подчеркивает важность обратной связи по текущим параметрам проекта и текущим рыночным потребностям.

С точки зрения теории систем управления проект как объект управления должен быть наблюдаемым и управляемым, то есть выделяются некоторые характеристики, по которым можно постоянно контролировать ход выполнения проекта (**наблюдаемость**). Далее имеются механизмы своевременного воздействия на ход реализации проекта (**управляемость**) в автоматическом режиме (по некоторым параметрам) или в автоматизированном - через руководителя проекта.

Свойство управляемости тесно связано с условиями неопределенности, которые сопутствуют практически любому инновационному проекту. Поэтому для обеспечения управляемости в широком диапазоне изменения характеристик целесообразно использование принципов робастного (грубого) управления, которые учитывают наличие случайных факторов и рисков

ситуаций. Математические модели описывают ситуации неопределенности методами стохастики и нечеткой логики, а робастные методы их анализа позволяют давать надежные решения в ситуациях неполной информации о характере управляемых процессов.

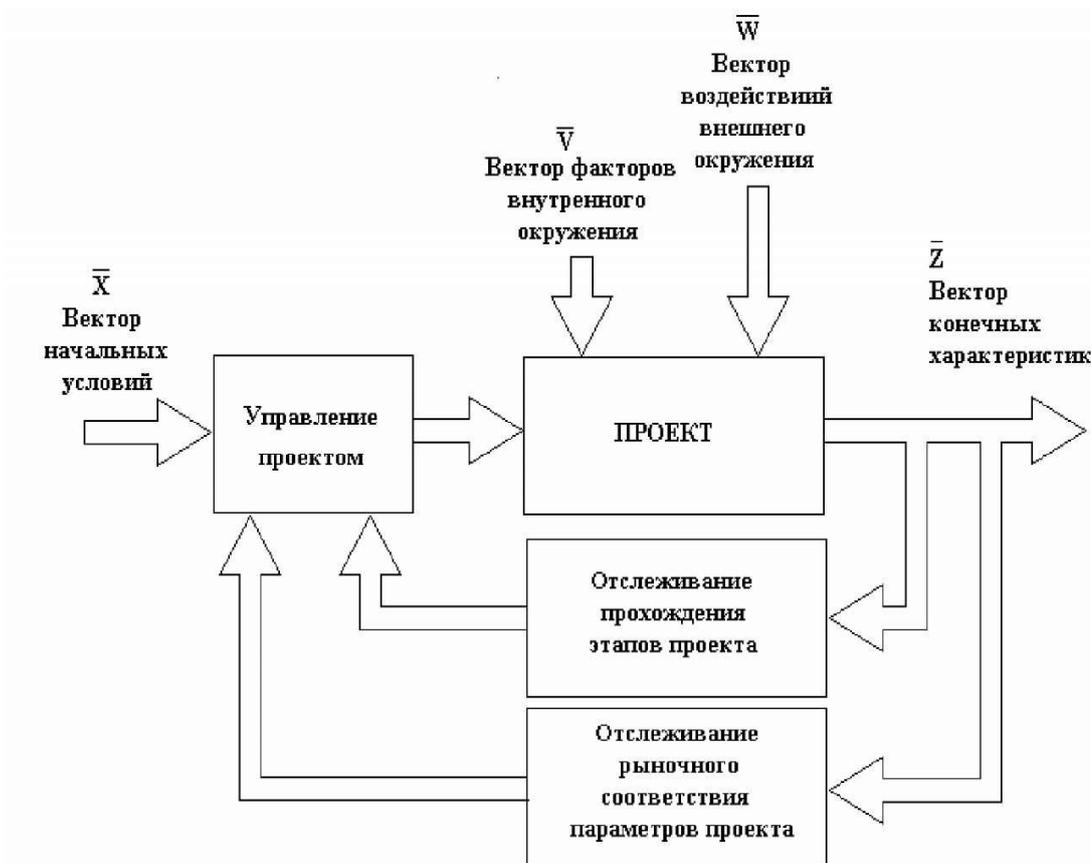


Рис. 1.7. Проект как объект управления

Характеристики проекта, перечень и требования, к которым формулируются в техническом задании, используются для обоснования целесообразности и осуществимости проекта, анализа хода его реализации и для заключительной оценки степени достижения поставленных целей проекта и сравнения фактических результатов с запланированными. К важнейшим из них относятся технико-экономические показатели: объем работ, сроки выполнения, себестоимость, прибыль, качество, конкурентоспособность, социальная и общественная значимость проекта.

## 2.2. Классификация проектов

Проекты могут значительно отличаться по сфере приложения, составу, предметной области, масштабам, длительности, составу участников, степени сложности, влиянию результатов и т.п. Множество разнообразных проектов

может быть классифицировано по различным основаниям. Одна из наиболее распространенных классификаций проектов приведена на рис. 1.8. Важно указать следующие классификационные признаки:

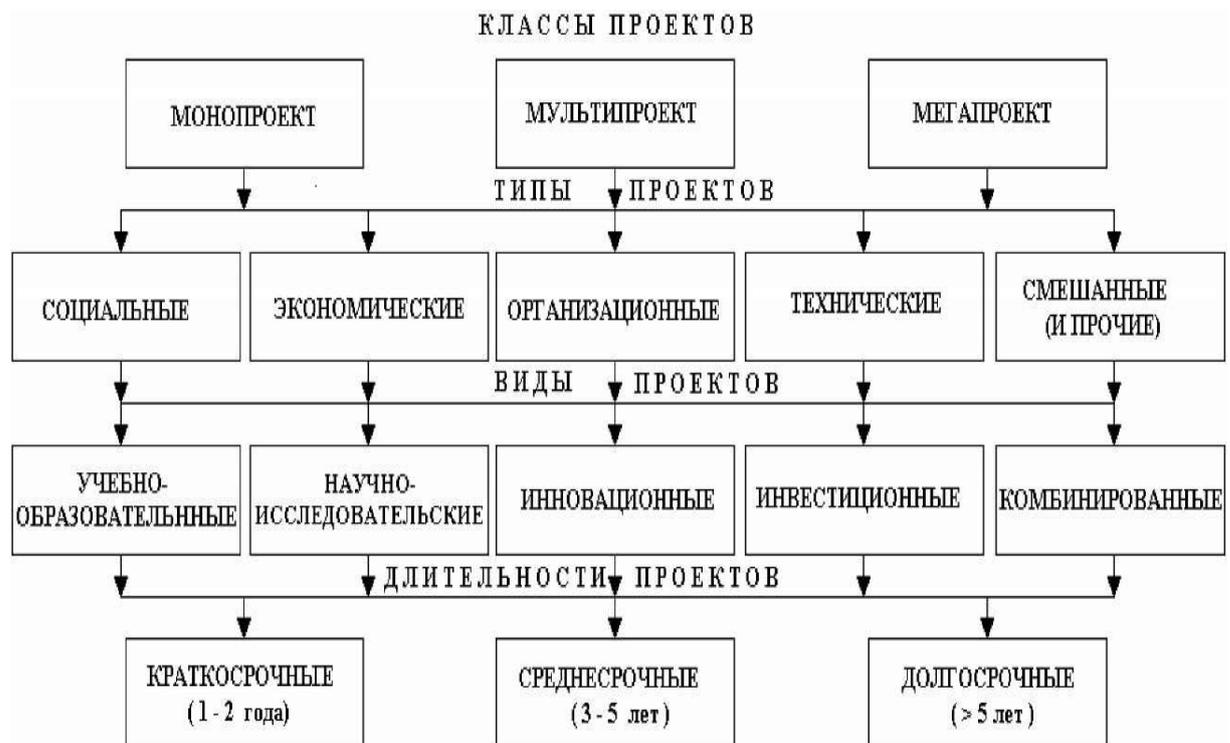
**Класс проекта** - по составу и структуре проекта: *монопроект* (отдельный проект различного типа, вида и масштаба), *мультипроект* (комплексный проект, состоящий из ряда монопроектов и требующий применения многопроектного управления), *мегапроект* (целевые программы развития регионов, отраслей и других образований и включающий в свой состав ряд моно- и мультипроектов).

**Тип проекта** - по основным сферам деятельности, в которых осуществляется проект: *технический, организационный, экономический, социальный, смешанный*.

**Вид проекта** - по характеру предметной области проекта: *инвестиционный* (создание или реновация основных фондов, требующих вложения инвестиций), *инновационный* (разработка и применение новых технологий, ноу-хау и других нововведений, обеспечивающих развитие систем), *научно-исследовательский, учебно-образовательный, комбинированный*.

**Длительность проекта** - по продолжительности периода осуществления проекта: *краткосрочные* (до 2-х лет), *среднесрочные* (до 5-ти лет), *долгосрочные* (свыше 5-ти лет).

**Масштаб проекта** - по размерам бюджета, количеству участников и степени влияния на окружающий мир: *мелкие, малые, средние, крупные* (можно масштабы проектов рассматривать в более конкретной форме - межгосударственные, международные, национальные, межрегиональные и региональные, межотраслевые и отраслевые, корпоративные, ведомственные, проекты одного предприятия). Важно отметить факт, что в современной, быстро меняющейся обстановке бизнеса постоянно растет важность малых проектов (бюджет между 50 000 и 500 000 Евро; сроки от 4-х месяцев до 2-х лет).



*Рис.1.8. Классификационные признаки проектов*

Можно выделить некоторые особенности, отличающие виды проектов друг от друга.

**Инвестиционные проекты.** Это проекты, для которых:

- определены и фиксированы цель, расходы, срок завершения и продолжительность;
- требуемые ресурсы и фактическая стоимость проекта зависят в первую очередь от хода выполнения работ и прогресса каждого проекта;
- требуемые мощности должны предоставляться в соответствии с графиком и сроком готовности этапов и завершения проекта.

**Научно-исследовательские и инновационные проекты.** Проекты по разработке нового продукта или услуг, проведению научных исследований характеризуются следующими особенностями:

- главная цель проекта четко определена, но отдельные цели должны уточняться по мере достижения частных результатов;
- срок завершения и продолжительность проекта определены заранее, однако они должны также корректироваться в зависимости от полученных промежуточных результатов и общего прогресса проекта;
- планирование расходов на проект часто зависит от выделенных ассигнований и меньше от прогресса проекта;
- основные ограничения связаны с лимитированной возможностью использования мощностей (оборудования и специалистов).

Как правило, в данном случае именно мощности определяют расходы на проект и срок его готовности.

**Организационные проекты.** Реформирование предприятия, реализация концепции управления, создание новой организации или проведение форума, как проекты, характеризуются следующим:

- цели проекта заранее определены, однако, результаты проекта количественно и качественно труднее определить, чем в первых двух случаях, так как они связаны, как правило, с организационным улучшением системы;
- срок и продолжительность задаются предварительно;
- ресурсы предоставляются по мере возможности;
- расходы на проект фиксируются и подвергаются контролю на экономичность, однако, требуют корректировок по мере прогресса проекта.

**Экономические проекты.** Такие проекты (приватизация предприятий, создание аудиторской системы, введение новой системы налогов и т. п.) обладают следующими особенностями:

- целью проектов является улучшение экономических показателей функционирования системы, поэтому их оценить значительно труднее, чем в ранее рассмотренных случаях; главные цели предварительно намечаются, но требуют корректировки по мере прогресса проекта;
- то же самое относится и к срокам проекта;
- ресурсы для проекта предоставляются по мере необходимости в рамках возможного;
- расходы определяются предварительно, контролируются на экономичность и уточняются по мере прогресса проекта.

Это означает, что экономические результаты должны быть достигнуты в фиксированные сроки при установленных расходах, а ресурсы предоставляются по потребности.

**Социальные проекты.** Этот вид проектов (реформирование системы социального обеспечения, здравоохранения, социальная защита необеспеченных слоев населения, преодоление последствий природных и социальных потрясений) обладает наибольшей неопределенностью и имеет свою специфику:

- цели только намечаются и должны корректироваться по мере достижения промежуточных результатов, количественная и качественная их оценка существенно затруднена;
- сроки и продолжительность проекта зависят от вероятностных факторов или только намечаются и впоследствии подлежат уточнению;

- расходы на проект, как правило, зависят от бюджетных ассигнований;
- ресурсы выделяются по мере потребности в рамках возможного.

### 2.3. Жизненный цикл и фазы проекта

Каждый проект независимо от сложности и объема работ, необходимых для его выполнения, проходит в своем развитии определенные состояния: от состояния, когда «проекта еще нет», до состояния, когда «проекта уже нет».

Совокупность ступеней развития от возникновения идеи до полного завершения проекта образует **жизненный цикл** проекта, который принято разделять на фазы (стадии, этапы).

Имеются некоторые отличия в определении количества фаз и их содержания, поскольку эти характеристики во многом зависят от условий осуществления конкретного проекта и опыта основных участников. Тем не менее, логика и основное содержание процесса развития проектов во всех случаях являются общими.

Работы по реализации проекта принято делить на следующие фазы (рис. 1.9):

- Формирование концепции;
- Разработка коммерческого предложения;
- Проектирование;
- Изготовление;
- Сдача объекта и завершения проекта.

**1. Концептуальная фаза.** Главным содержанием работ на этой фазе является определение проекта, разработка его концепции, включающая:

- Формирование бизнес-идеи, постановка целей.
- Назначение руководителя проекта и формирование ключевой команды проекта.
- Установление деловых контактов и изучение рынка, мотивации и требований заказчика и других участников.
- Сбор исходных данных и анализ существующего состояния.
- Определение основных требований, ограничительных условий, требуемых материальных, финансовых и трудовых ресурсов.
- Сравнительная оценка альтернатив.
- Представление предложений, их экспертиза и утверждение.

**2. Фаза разработки коммерческого предложения.** Главным содержанием этой фазы является разработка предложения и переговоры с заказчиком о заключении контракта. Общее содержание работ этой фазы:

- Разработка основного содержания проекта (конечные результаты и продукты, стандарты качества, базовая структура проекта) составление технического задания.

- Планирование, декомпозиция базовой структурной модели проекта, смета и бюджет проекта, потребность в ресурсах, определение и распределение рисков, календарные планы и укрупненные графики работ.

- Проведение и составление технико-экономического обследования и бизнес-плана.

- Подписание контрактов, договоров с заказчиком, контрагентами и инвесторами.

- Ввод в действие средств коммуникации участников проекта и контроль за ходом работ.

- Ввод в действие системы стимулирования команды проекта.

**3. Фаза проектирования.** На этой фазе определяются подсистемы, их взаимосвязи, выбираются наиболее эффективные способы выполнения проекта и использования ресурсов. Характерные работы этой фазы:

- Организация выполнения базовых проектных работ, разработка частных технических заданий.

- Выполнение концептуального, эскизного и детального проектирования.

- Составление технических спецификаций, комплектов чертежей и инструкций.

- Представление проектной разработки, экспертиза и утверждение.

**4. Фаза изготовления.** Производится координация и оперативный контроль работ по проекту, изготовление подсистем, их объединение и тестирование. Основное содержание:

- Организация выполнения опытно-конструкторских работ и их оперативное планирование.

- Организация и управление материально-техническим обеспечением работ.

- Подготовка производства, строительного-монтажных и пуско-наладочных работ.

- Координация работ, оперативный контроль и регулирование основных показателей проекта.

**5. Фаза сдачи объекта и завершения проекта.** Производятся комплексные пуско-наладочные испытания, опытная эксплуатация системы, ведутся переговоры о результатах выполнения проекта и о возможных новых контрактах. Основные виды работ:

- Комплексные испытания.
- Подготовка кадров для эксплуатации создаваемого объекта.
- Подготовка рабочей документации, сдача объекта заказчику и ввод в эксплуатацию.
- Сопровождение, поддержка, сервисное обслуживание.
- Оценка результатов проекта и подготовка итоговых документов.
- Разрешение конфликтных ситуаций и закрытие работ по проекту.
- Реализация оставшихся ресурсов.
- Накопление опытных данных для последующих проектов, анализ опыта, состояния, определение направлений развития.
- Расформирование команды проекта.



*Рис.1.9. Схема жизненного цикла проекта*

Вторую и частично третью фазы принято называть **«фазы системного проектирования»**, а последние две (иногда включают также и фазу проектирования) – **«фазы реализации»**. Последние три фазы могут выполняться в последовательно-параллельной схеме.

Необходимо учитывать, что начальные фазы проекта определяют большую часть его результата, так как в них принимаются основные решения, требующие нетрадиционных методов и средств УП. При этом 30% вклада в конечный результат проекта вносят фазы концепции и предложения, 20% - фаза проектирования, 20% - фаза изготовления, 30% - фаза сдачи объекта и завершения проекта.

Кроме того, на обнаружение ошибок, допущенных на стадии системного проектирования, расходуется примерно в два раза больше времени, чем на последующих фазах, а стоимость исправления обходится в пять раз дороже.

Наиболее часто на начальных фазах допускаются следующие ошибки:

- в определении интересов заказчика;
- концентрация на маловажных, сторонних интересах;
- неправильная интерпретация исходной постановки задачи;
- неправильное или недостаточное понимание деталей;
- неполнота функциональных спецификаций (системных требований);
- чрезмерная загруженность;
- в определении рыночной ниши и позиционирования;
- ошибки в переговорах;
- в определении требуемых ресурсов и сроков;
- редкая проверка на согласованность этапов и контроля со стороны заказчика (нет привлечения заказчика);
- слабость координации;
- ненаглядное представление результатов для оценки.

На начальных фазах осуществления проекта необходимо применять нетрадиционные методы и средства УП, в первую очередь, управление процессом системного проектирования (фазы разработки коммерческого предложения и проектирования).

На фазах реализации проекта могут быть использованы традиционные методы управления проектами.

## 2.4. Команда исполнителей проекта. Ключевая роль руководителя проекта

Состав участников проекта, их роли, распределение функций и ответственности зависят от типа, вида, масштаба и сложности проекта, а также от фаз жизненного цикла проекта.

Заказчик, проектировщик, поставщик, подрядчик, консультант **обычно считаются основными участниками проекта.**

Помимо них в работе над проектом могут принимать участие также инвесторы (вкладчики капитала, спонсоры проекта), владельцы земельных участков, финансовые организации (банки), различные консалтинговые, инжиниринговые, юридические организации, местные органы власти и общественные группы, заинтересованные в осуществлении проекта.

Особое место в реализации проекта занимает **руководитель проекта (project manager)**. Выполняя функции управления проектом, такой системный интегратор призван обеспечивать эффективное выполнение работ по проекту. Он делегирует полномочия членам группы, следит за исполнением плана, оценивает состояние работ, координирует и корректирует их выполнение.

Руководитель проекта:

- организует экспертизу бизнес-идеи, руководит разработкой коммерческого предложения и бизнес-плана, подготавливает к заключению контракты и договоры с заказчиком, контрагентами и поставщиками;
- обладает необходимыми полномочиями и несет ответственность за всю работу над проектом;
- подбирает свою рабочую группу, организывает и стимулирует их работу;
- руководит этапом структурного проектирования, определяет необходимые ресурсы, обеспечивает их распределение по видам работ и координацию этих работ;
- использует персонал для планирования объемов и сроков работ, получения оценок и контроля затрат, контроля за движением материально-технических средств;
- в случае мелких проектов может выступать в роли координатора работ по проекту, либо управлять несколькими проектами одновременно, а в случае более крупных проектов ему оказывает помощь координатор работ по проекту;
- должен обладать способностью предвидеть проблемы и предотвращать их.

На рис. 1.10 представлена схема взаимодействия основных участников проекта, когда направленность и окружение формируется «спросом и предложением», а функции руководителя проекта выполняет генеральный подрядчик.

Окружение проекта принято разделять на внешнее и внутреннее.

#### **Внешнее окружение.**

- Политика, экономика, общество, законы и право, наука и техника, культура, природа, экология, инфраструктура.
- Руководство предприятия, сфера финансов, сфера сбыта и производства, материально-техническое обеспечение (сырье, материалы, оборудование), инфраструктура предприятия.

#### **Внутреннее окружение.**

- Стиль руководства проектом. Он определяет психологическую атмосферу в команде проекта, влияет на ее творческую активность и работоспособность.
- Организация работ по проекту, уровень компьютеризации и информатизации, уровень используемых средств управления проектом. Они определяют взаимоотношения между основными участниками проекта, распределение прав, ответственности и обязанностей.

**Участники проекта.** Они реализуют различные интересы в процессе осуществления проекта, формируют свои требования в соответствии с целями и мотивацией, оказывают влияние на проект в соответствии со своими интересами, компетенцией и степенью «вовлеченности» в проект.

**Команда проекта.** Она является мотором и исполнительным органом проекта, от команды во многом зависит прогресс и успех проекта.

**Методы и средства коммуникации.** Они определяют полноту, достоверность и оперативность обмена информацией между заинтересованными участниками проекта.

**Экономические условия проекта.** Они связаны со сметой и бюджетом проекта, ценами, налогами и тарифами, риском и страхованием, стимулами и льготами и другими экономическими факторами, действующими внутри проекта и определяющими его основные стоимостные характеристики.

**Социальные условия проекта.** Они характеризуются обеспечением стандартных условий жизни для участников проекта, уровнем заработной платы, предоставляемыми коммунальными услугами, условиями труда и техники безопасности, страхованием и социальным обеспечением.

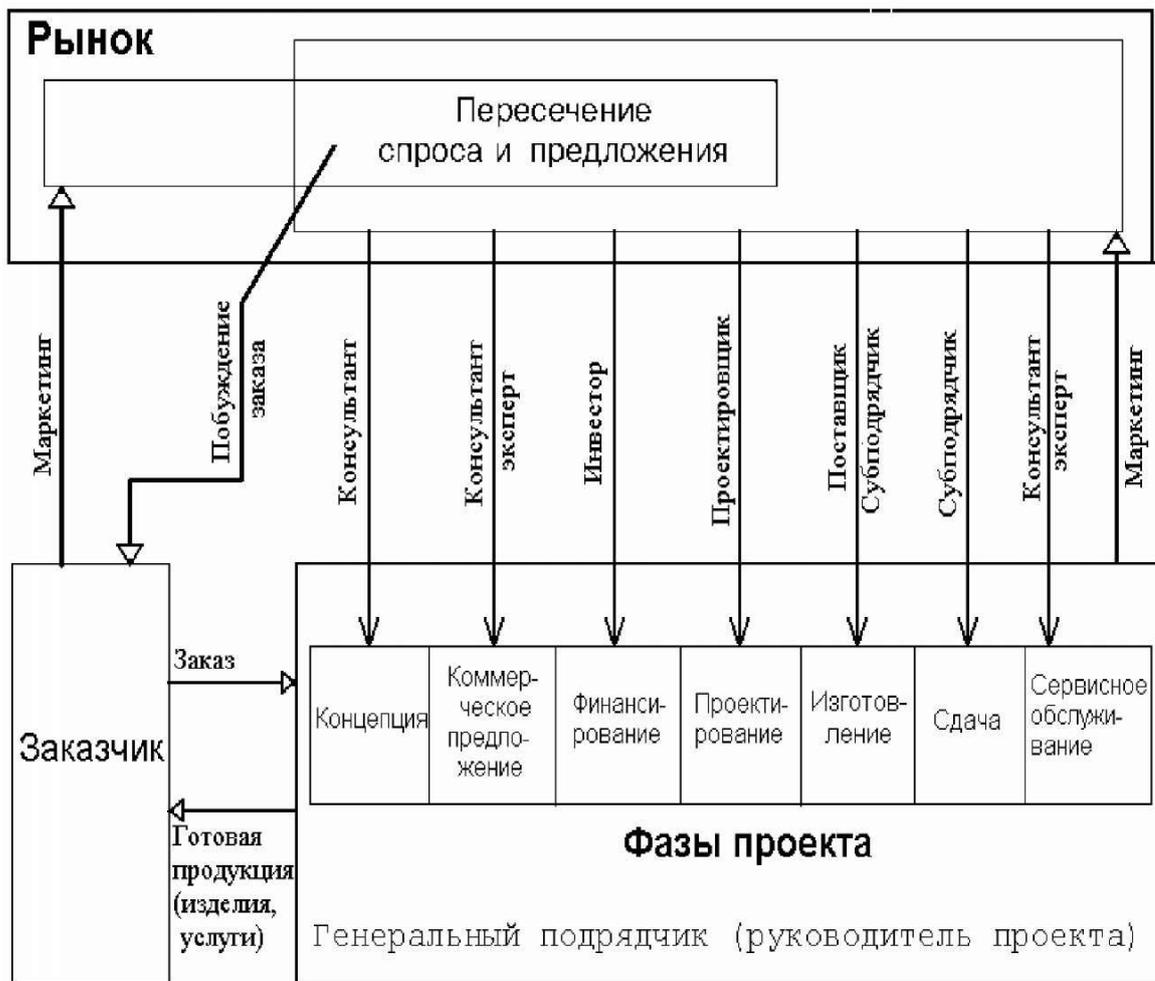


Рис.1.10. Взаимодействие основных участников проекта

### Контрольные вопросы

1. Дайте определения выражению «проект как объект управления». Определение проекта.
2. Расскажите о планировании и управлении проектом как замкнутой квазидинамической системой.
3. Проект в качестве «черного ящика».
4. Что такое наблюдаемость и управляемость проекта?
5. Классификация проектов, проект и его окружение, особенности инновационных проектов.
6. Какие существуют виды проектов.
7. Расскажите о жизненном цикле проекта и его фазах.
8. Поясните схему жизненного цикла проекта.
9. Расскажите, какие ошибки наиболее часто допускаются на начальных фазах жизненного цикла?
10. Кто входит в команду исполнителей проекта?
11. Ключевая роль руководителя проекта.
12. Взаимодействие руководителя и команды.
13. Мотивации участников проекта.

## ГЛАВА 3. БИЗНЕС-ПЛАНИРОВАНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ

1. Идея и бизнес-идея.
2. Формирование инвестиционного замысла (идеи) проекта
3. Сравнение альтернатив и выбор решения
4. Концептуальный бизнес-план.
5. Бизнес-план: содержание разделов и критерии оценки
6. Типовые ошибки в ходе разработки и презентации бизнес-плана.

### 3.1. Идея и бизнес-идея

**Ид́ея** (видность, вид, форма, прообраз) в широком смысле — мысленный прообраз какого-либо предмета, явления, принципа, выделяющий его основные, главные и существенные черты.

**Бизнес-идея** — идея, которая может быть использована для построения новой компании или нового направления деятельности в уже работающей компании.

Как правило, бизнес-идея направлена на создание товаров или услуг, которые могут быть проданы за деньги, благодаря сформулированной в бизнес-идее новой бизнес-модели.

Существуют несколько методов для выработки и тестирования бизнес-идеи. Способность трансформации бизнес-идеи в жизнеспособный бизнес, должна быть подкреплена осуществимым бизнес-планом, который может быть продан за определенную сумму заинтересованным инвесторам или компаниям собственно до осуществления идеи. Также бизнес-идея может быть продана методом заключения контракта на реализацию бизнес-идеи с менеджером, или использованы иные способы компенсации.

Бизнес-идея, поданная в нужное время может привести к созданию высоко прибыльного бизнеса. В условиях усиливающейся во многих отраслях конкуренции, начали появляться бизнес-идеи, которые направлены на создание товаров или услуг, не имеющие спроса вообще. Такие инновационные бизнес-идеи направлены на формирование спроса, методом предложения рынку абсолютно новых товаров или услуг.

Бизнес-идей и источников их возникновения множество, однако, качество и своевременность их реализации определяют неудачу или успех.

Как правило, успешные бизнес-идеи генерируются либо экспертами в отрасли бизнес-идеи, либо новичками, пришедшими из других отраслей и необремененных штампами и традициями отрасли бизнес-идеи.

Для генерации бизнес-идей может быть полезным проведение структурного анализа действующих отраслей, рынков, бизнес-моделей, бизнес-процессов. Как правило, пишутся аналитические записки, проводятся SWOT-анализ, варианты PEST-анализа, анализ пяти сил Портера. Кроме того, часто используется методика мозгового штурма.

### **3.2. Формирование инвестиционного замысла (идеи) проекта**

Основные причины появления (источники идей) проектов: неудовлетворенный спрос; избыточные ресурсы; инициатива предпринимателей; реакция на политическое давление; интересы кредиторов. После формирования определенного числа альтернативных идей проекта специалист — аналитик проекта должен выполнить предварительную экспертизу и исключить из дальнейшего рассмотрения заведомо неприемлемые. Причины, по которым идея может быть отклонена, имеют весьма общий характер. Например:

- недостаточный спрос на продукцию проекта или отсутствие его реальных преимуществ перед аналогичными видами продукции;
- чрезмерно высокая стоимость проекта (имеется в виду не только экономическая, но и социальная или, например, экологическая);
- отсутствие необходимых гарантий со стороны заказчика проекта (или правительства);
- чрезмерный риск;
- высокая стоимость сырья.

В процессе формирования инвестиционного замысла проекта должны быть получены ответы на следующие вопросы:

- цель и объект инвестирования, место (район) размещения;
- продукция проекта (т.е. характеристика и объем выпуска);
- срок окупаемости;
- доходность проекта;
- назначение, мощность и основные характеристики объекта инвестирования;
- предполагаемые источники и схема финансирования.

Инвестиционный замысел существенно зависит от специфики результата проекта. Для строительных проектов действуют основные положения рекомендаций по формированию инвестиционного замысла (целей инвестирования), одобренные Министерством строительства РФ 13.03.97 г.

### 3.3. Сравнение альтернатив и выбор решения

Классической формой оценки экономической эффективности решения является сопоставление затрат и результатов в стоимостном выражении. Оно является основой оценки альтернативных действий при выборе экономических решений. Так, например, при планировании, требуется учитывать большое число критериев. Ограничиваться оценкой экономической эффективности невозможно, так как при этом не учитываются качественные факторы, практически не поддающиеся количественным оценкам, а также наличие рисков. Поэтому все шире применяются методы оценок, сочетающие точные расчеты с субъективной оценкой качественных критериев (отношения трудового коллектива к проблеме, авторитет руководителя.). Именно таким образом взвешиваются преимущества различных действий, и делается выбор оптимального варианта. Инструментами качественной оценки являются установление приоритетов, ранги, оценка в баллах и др.

Распространенным методом сравнения вариантов решений являются оценочные баллы. Сущность его состоит:

- 1) в установлении на субъективной основе коэффициента значимости (веса) каждого из принятых критериев оценки эффективности ( $V_j$ ),
- 2) определении каждого из результатов во взаимосвязи с коэффициентом значимости (весом) -  $E_{ij} V_j$ ,
- 3) суммировании результатов по каждому критерию имеющихся вариантов (альтернатив) –  $\sum E_{ij} V_j$ .

Реализация решения может привести к результатам, не отвечающим поставленной цели. Поэтому на данном этапе выделяются альтернативы, непосредственно связанные с достижением цели и удовлетворяющие определенным ограничениям. В качестве критерия оценки решения может выступать эффективность, фактор времени, а в качестве ограничения – степень риска.

#### **Анализ альтернатив при разработке групповых решений**

Коллективное творчество при разработке и выборе решений имеет ряд преимуществ:

- уменьшается вероятность ошибок, так как участники могут оперативно поправить друг друга;
- усиливается интерес к проблеме и работе в целом;
- повышается степень доверительности в межличностных отношениях;
- улучшается обоснованность принимаемых решений за счет использования, как правило, проверенной информации, которая становится более полной, а предложения - более четкими.

Сложные задачи, лишенные определенности часто решаются нередко групповым методом. Однако мнения участников процесса разработки решения могут не совпасть. В подобной ситуации используется ряд стратегий выработки группового решения. Среди них самая простая - стратегия простого большинства голосов. Например, на научно-производственных совещаниях принимается решение, соответствующее предпочтениям большинства членов группы. Метод прост, но не учитывает мнение меньшинства, в котором могут содержаться рациональные идеи, и кроме того, мотивы принятого решения у разных членов группы могут быть различны.

Другим методом выбора группового решения является стратегия суммирования рангов. Допустим, что решения принимаются группой из трех человек и разработаны четыре альтернативных варианта решения проблемы ( $b_1, \dots, b_4$ ). Используем методику выхода из данной ситуации для принятия какой-либо альтернативы. Для этого:

1. Каждый из участников ранжирует имеющиеся альтернативы с 1 (высший ранг) до 4.

2. По каждой альтернативе определяется сумма рангов.

3. Выбирается вариант, сумма рангов у которого наименьшая

Существует и так называемое компьютерное обсуждение. Его суть состоит в передаче необходимой информации от одного ПК к другому. При этом она корректируется с учетом полезности предыдущего адресата и анонимно передается следующему. Лица, участвующие в оценках (респонденты), могут быть неизвестны друг другу. Такой вариант выбора решения состоит из пяти стадий: исследование, интерпретация, примирение, оценка, подведение итогов.

На первой стадии пользователям ПК предлагается подключиться к коллективному обсуждению. Далее в компьютерную сеть вводится информация-предложение (например, об открытии кафе, изменении ассортимента в магазине и т.д.). Предлагается указать по три положительных и отрицательных довода относительно высказанной идеи.

На второй стадии специалисты анализируют мнения пользователей по поводу предложения.

На третьей стадии исключаются крайне резкие ответы (безоговорочно принимающие или отвергающие) и делается попытка «примирения» оставшихся респондентов путем выяснения у них отношения к предлагаемым альтернативам решения задачи. Например, в связи с изменением ассортимента ставятся вопросы типа «Как вы отнесетесь к тому, если... (часы торговли конкретными товарами будут в пределах трех часов утром или вечером? Относительно оказания дополнительных услуг и др.).»

На четвертой стадии оцениваются все имеющиеся предложения и на этой основе составляется предварительный отчет.

На пятой стадии информация с убедительной аргументацией выбранного решения вновь направляется пользователям ПК. Благодаря развернутой информации появляется возможность изменить мнение тех, кто отвергал первоначальное предложение и утвердиться во мнении лицам с положительным отношением к рассматриваемому вопросу.

Преимущества компьютерного варианта принятия коллективного решения состоят в том, что:

- увеличивается число вовлеченных в процесс выработки решения;
- работа по принятию решения обходится дешевле, чем в условиях, когда оно принимается сообща явочным путем, легче снимаются противоречия во мнениях за счет анонимности лиц, обсуждающих проблему;
- исключается возможность влияния на решения управленческих работников предприятия.

Напомним, что численность группы разработчиков совместных (коллегиальных) решений зависит от их типа. Для предварительного обсуждения конкретных проблем целесообразно небольшое количество участников; для проблем перспективного значения число участвующих увеличивается. Однако при значительном количестве людей труднее принять решение, возрастает количество человеко-часов, в том числе на организацию этих мероприятий. Если в обсуждении принимают участие более восьми человек, возможно формирование группировок, осложняющих выбор решения.

### **3.4. Классификация бизнес-планов**

В самом общем виде **бизнес-план** - это план развития или создания нового бизнеса, в котором сформулированы предмет, основные цели, стратегия, направления и географические регионы хозяйственной деятельности, определены ценовая политика, емкость и структура рынка, условия осуществления поставок и закупок, транспортировки, страхования и переработки товаров, факторы, влияющие на рост или снижение доходов и расходов по группе товаров и услуг, являющихся предметом деятельности предприятия.

Бизнес-планы принципиально классифицируются по четырем логическим основаниям.

1. Бизнес-план может быть стратегическим или проектным. Основной задачей стратегического бизнес-плана является определение системного эффекта, возникающего в результате реализации того или иного комплекса мероприятий. Поэтому стратегический бизнес-план не требует обязательной проработки всех деталей и обычно выполняется для определения направлений развития корпораций, банковских учреждений, экономических регионов и территорий. Проектный бизнес-план описывает результаты реализации конкретного частного проекта, решение о целесообразности выполнения которого может быть вытекает из составленного ранее стратегического бизнес-плана.

2. Бизнес-планы формируются на разных стадиях проработки проекта. С этой точки зрения, выделяют предварительный и окончательный бизнес-планы. Предварительный бизнес-план обычно опирается на эскизный вариант технической реализации проекта. Задача подобного бизнес-плана - показать потенциальную возможность эффективной реализации определенной бизнес-идеи, определить основные этапы для ее воплощения в жизнь. Окончательный бизнес-план выполняется на основе строго определенного технического проекта, заключенных контрактов (или протоколов о намерениях, в которых оговорены цены и другие важные условия исполнения будущих контрактов) на поставку оборудования, сырья, материалов и реализацию готовой продукции. Цель второго документа разработка конкретного набора мероприятий, позволяющих достигнуть запланированных финансовых и экономических результатов.

3. Бизнес-планы можно разделить на группы по степени необходимой проработки окружающей экономико-технологической среды. В качестве типичных можно выделить две крайних ситуации. При первой из них планируемые нововведения либо целиком заменяют существующее производство либо полностью не зависят от него. Такой бизнес-план можно назвать инновационным. Второй тип бизнес-планов, выделяемых по данному основанию, разрабатывается в случае встраивания новых элементов в уже существующий технологический процесс. При составлении такого бизнес-плана нельзя пренебрегать существующими экономико-технологическими связями. Его называют бизнес-планом модернизации.

4. По направленности бизнес-план может быть составлен для: стратегического инвестора, для получения кредитных средств, для мелких акционеров, для управляющих предприятием (внутренний документ), для реализации социально значимых проектов.

### 3.5. Бизнес-план: содержание разделов и критерии оценки

Как правило, к разработке бизнес-плана приступают после составления концептуального бизнес-плана, в котором уже сформированы бизнес-идеи и цели проекта, исходя из которого, определяют структуру и необходимую степень проработки каждого раздела бизнес-плана.

Структурно бизнес-план чаще всего содержит следующие разделы:

- резюме;
- краткая история;
- продукт или услуга;
- рынки и конкуренты;
- план маркетинга;
- производство и операции;
- управление и его цели;
- финансы;
- риск, доходы и результат.

#### 1. Резюме

Можно уверенно утверждать, что это единственная страница, которую обязательно прочитают. Именно здесь, на этой странице - наилучшая возможность возбудить интерес и разбудить воображение читателя, убедить его в том, что план стоит прочитать. Идеально - изложить идею убедительно и четко в одном предложении и начать резюме с этого предложения. Предложение должно быть ясным и привлекательным, так чтобы читатель мог сразу представить или «увидеть» то, что ему предлагается. Далее можно описать:

- рынок, на который Вы нацелены;
- особенности Вашего продукта или услуги, которые дадут преимущества их потребителям;
- уникальные черты или факторы, которые усилят шансы на успех;
- компетентность руководства;
- этап, на котором находится Ваша идея;
- потребности в финансах, информация о том, на что будут истрачены деньги и даты, когда они понадобятся;
- потенциальный риск и доход.

Нужно стремиться разместить резюме на одной странице. Во время чтения потенциальный инвестор будет искать ответы на вопросы: «Каков

масштаб этого бизнеса? Действительно ли хороша идея? Насколько сильна группа руководителей? Каковы риск и доход?»

## **2.История**

Краткий раздел История должен содержать ответ на вопрос: «Где мы находимся сейчас и чего мы уже добились?»

## **3.Продукт или услуга**

Резюме начиналось с определения бизнес-идеи, заключенного в одном предложении. Теперь можно поподробнее осветить этот вопрос. Постарайтесь дать следующие сведения:

- Точное описание продукта или услуги и их предназначения.
- Реалистическая оценка явных и уникальных преимуществ Вашего продукта и того, как они могут служить на благо клиента.
- Оценка того, с какой легкостью конкуренты могут скопировать Ваши преимущества и предоставить такие же блага для клиента. Дайте количественный анализ этих благ, например: финансовый выигрыш получается за счет более низкой цены, меньших эксплуатационных расходов и т. д.
- Простой, но не упрощенный анализ используемой технологии и оценка, связанного с ней риска. При обсуждении технических вопросов помните о том, что Ваше понимание этих аспектов почти наверняка несравненно глубже понимания читателя.

Не затемняйте описание, используйте иллюстрации, дайте технические подробности в приложении.

Наконец, если продукт высокотехнологичен, не скрывайте технические трудности. Они обязательно станут явными, и Вы утратите доверие, если это сделает инвестор или его технический консультант.

## **4.Рынки и конкуренты**

### ***Рынки***

Вы должны продемонстрировать, что для предлагаемого проекта действительно существует рынок, и что Вы можете воспользоваться возможностями, которые он предоставляет. Можно осуществить это в 2 этапа.

Общее описание рынка, включающее:

- его расчетный размер и состав, в том числе распределение по географическим районам и основные типы клиентов;
- положение на рынке в последнее время и предполагаемое развитие: будет расти, останется неизменным и т. д.;
- механизмы действия рынка и основные оси конкуренции: цена, качество, обслуживание, репутация.

Это общее описание является лишь фоном для второго этапа анализа рынка.

Анализ Вашего сегмента рынка. Расскажите, как разделен весь рынок, и на какие его сегменты Вы нацелены:

- где находятся Ваши сегменты рынка - на местном, региональном, национальном или международном рынке;
- их относительный размер и темпы роста;
- особенности, с акцентом на модели совершения покупок и приоритеты покупателей.

Анализ рынка подводит фундамент под все последующие оценки будущего сбыта и поэтому является жизненно важной частью финансовой информации, которая будет представлена в плане в дальнейшем. В связи с этим постарайтесь добиться того, чтобы:

- реалистично оценить возможности рынка и, где возможно, подкрепить оценку количественными данными, т. е. числом потенциальных клиентов, размером доли рынка;
- продемонстрировать хорошее качественное понимание того, как действует рынок, чего хотят Ваши клиенты, как Вы можете найти к ним подход, и как, может быть, им придется измениться, чтобы принять Ваш продукт или услугу.

### ***Конкуренты***

Хороший анализ конкурентов имеет решающее значение. Постарайтесь ответить на следующие вопросы:

- Кто мои конкуренты, насколько они крупные, и как они организованы?
- В чем конкурируют мои соперники: в цене, объеме продаж, репутации, в дизайне продукта, качестве, надежности, обслуживании?
- Насколько близок или отличается мой продукт от тех, которые уже есть на рынке: по цене, по эксплуатационным качествам, надежности и т.д.?
- Чем этот продукт лучше или отличается от других, и как можно уберечь его уникальные черты от имитации?
- Какие барьеры встретятся при появлении нового продукта на рынке, и что сделают конкуренты после его появления? Ответят ли они, и если да, то как? Последуют ли другие за мной?
- В каких областях позиции моих конкурентов явно сильны? В чем они уязвимы, и как я могу этим воспользоваться?
- Как мои потенциальные клиенты понимают конкуренцию?

Анализ конкурентов может дать бездну информации. В своем плане Вы должны подвести итог этого анализа и продемонстрировать, что Вы хорошо понимаете, как играть в игру «конкуренция».

### **5. План маркетинга**

Вы описали рынок, выявили свой сегмент, проанализировали конкуренцию. Теперь Вам нужно показать, как Вы выйдете на этот рынок. Для того, чтобы поставленная цель стала реальностью, следует сформулировать стратегию в таких вопросах, как: ценообразование; создание благоприятных условий для продажи (промоушн); продажа и распространение.

Бизнес-план не является тем документом, в котором содержится весь план маркетинга. Просто объясните, в чем состоит стратегия маркетинга, и почему Вы думаете, она приведет к успеху.

### **6. Производство и операции**

Как и при описании продукта, главная опасность здесь - это перегруженное техническими подробностями описание процесса производства продукта или оказания услуги. Сделайте описание простым и доступным. Сосредоточьтесь на главных вопросах, а именно:

- источники поставок и степень зависимости от какого-нибудь одного ресурса;
- как Вы будете производить свой продукт, и как протекает производственный процесс;
- какая часть производства приходится на Вашу компанию и какая на другие, на субподрядчиков;
- какое оборудование будет использоваться и связанные с этим финансовые требования;
- расчетные производственные расходы;
- опыт и компетенция группы руководителей;
- здания, которые Вам потребуются;
- управление качеством;
- на какой стадии находится производство: проект, опытный образец, подготовка производства.

### **7. Управление**

Ваш анализ управления и его целей имеет первостепенное значение. Инвесторы в конечном счете отдадут предпочтение людям, а не продуктам. Поэтому постарайтесь осветить следующие вопросы:

- краткая информация о владельцах/директорах и о степени их контроля над компанией;

– команда руководителей имеет послужной список, опыт и знания, которые позволят ей добиться поставленных целей (подробные автобиографии следует дать в приложении);

– подтверждение того, что интересы и компетенция членов команды дополняют друг друга;

– анализ персонала, который понадобится в будущем, где Вы собираетесь его найти, как Вы организуете и удержите людей.

Иногда бывает сложно дать точные ответы на эти вопросы, но Вы можете четко обрисовать ориентиры, которые наметили, и по которым будете сверять свое продвижение вперед, например, указать, когда Вы достигнете определенного уровня сбыта, когда выпустите на рынок новый продукт, когда наберете команду управленцев. Редко все идет по плану, но, по крайней мере, у Вас есть ясное представление о том, куда Вы двигаетесь, как быстро и какую награду можете ожидать на финише.

## **8. Финансы**

Финансовый анализ важен, но он *не является* бизнес-планом. За массой финансовых документов может потеряться самое главное. Финансовый раздел должен:

- высветить финансовые последствия избранной стратегии;
- дать меру контроля деятельности;
- подкрепить финансовые требования.

Лучше всего подробную информацию о финансах дать в приложении. Эта информация должна включать: прогноз продаж, счет прибылей и убытков, балансовый отчет, прогноз движения наличности, анализ безубыточности. В идеале, прогноз должен делаться на 3-4 года. Прогноз на меньший период редко является достаточным. Сделайте так, чтобы вся информация о финансах была понятна сама по себе, и не загромождайте текст бесчисленными сносками.

## **9. Риск, доход и результат**

Скорее раньше, чем позже, потенциальный инвестор задаст себе вопрос: «Каков риск, какой доход я могу ожидать от того, что пошел на риск, и как я могу реализовать свое вложение?» О риске можно сообщить двумя способами. Во-первых, о риске, связанном с определенным этапом, можно рассказать в том разделе бизнес-плана, который посвящен этому этапу. Или, наоборот, в конце бизнес-плана можно сделать специальный раздел, посвященный риску и, связанным с ним, проблемами дохода и результата.

На чем бы Вы не остановили свой выбор, обязательно будьте реалистичными в оценке риска, не скрывайте, но и не преувеличивайте трудности.

Когда речь идет об планировании инновационных проектов, особенно остро встает вопрос об оценке рискованности инвестиций в эти проекты. Здесь коротко отметим некоторые особенности решения этой проблемы. Ниже, в гл.8 будет проведен более глубокий анализ рисков сопровождающих инновационную деятельность и будут указаны методы управления ими.

Критерии выбора инновационных проектов в условиях риска и неопределенности зависят во многом от степени риска. Решение определяется индивидуальной склонностью руководителя к риску, а также конкретной ситуацией, в которой находится фирма. Менеджер рассматривает новый проект во взаимосвязи с другими вариантами и с уже налаженными видами деятельности фирмы. В целях снижения риска целесообразно выбирать производство таких товаров (услуг), спрос на которые изменяется в противоположных направлениях, то есть при увеличении спроса на один товар спрос на другой товар уменьшается, и наоборот. Этот процесс называется **диверсификацией**. Но далеко не каждый риск поддается снижению с помощью диверсификации. На предпринимательство оказывают воздействие макроэкономические факторы, такие, как ожидание подъема или кризиса, движение ставки банковского процента и т. д. Риск, обусловленный этими процессами, менеджеру невозможно уменьшить с помощью диверсификации производства. Принятие управленческих решений на предприятии предполагает тесную увязку всех видов риска, но даже самые добротные прогнозы менеджера могут оказаться нереальными из-за неожиданных и непредсказуемых обстоятельств, не зависящих от самой фирмы: экономических коллизий, резких изменений во вкусах клиентов, неожиданных действий конкурентов, забастовок, новых правительственных решений. Поэтому на случай наступления неблагоприятных событий предусматриваются разные возможности уменьшения отрицательных последствий за счет резервных средств, производственных мощностей, сырья, готовой продукции. Разрабатываются материально обеспеченные планы переориентации деятельности.

При оценке эффективности любых инвестиций рассматриваются две стороны - доходность и степень риска. Связь между доходностью и риском является ключевым положением экономического анализа. Любое инвестирование средств в той или иной степени содержит элемент риска, который носит название инвестиционного риска. Этот риск можно охарактеризовать как риск полной или частичной потери вложенных средств или риск неполучения ожидаемых доходов. Если инвестор идет на более серьезный риск, значит он ожидает от данной инвестиции и большего дохода. Расчет на получение повышенного дохода является побудительным мотивом

для инвестиций. Риск же является количественным выражением того, что ожидаемый доход не будет получен. Суть инвестиций заключается в отчуждении определенной настоящей стоимости в обмен на неопределенную будущую стоимость.

### **3.6. Типовые ошибки в ходе разработки и презентации бизнес-плана**

Основная задача докладчика во время презентации - показать преимущества проекта и себя, как достойного автора - исполнителя. В обществе экспертов очень важно уметь эффектно представить результаты своей деятельности. Часто Прекрасная по внутреннему содержанию работа оказывается недооцененной из-за неумения автора донести главную идею своего проекта.

Главная цель презентации проектов - это логичное убеждение инвесторов в реальной конкурентоспособности проекта на основе расчетов и последовательного обоснования его эффективности.

Успешная презентация и представление инвестиционных проектов считается настоящим искусством. Но этому искусству можно и нужно обучаться. В условиях конкуренции между инвестиционными проектами за привлечение инвестиций на наиболее выгодных условиях точная и эффективная презентация инвестиционных проектов может определяющим образом повлиять на судьбу проекта.

Презентация проекта - это один из ключевых моментов на начальном этапе переговоров, когда потенциальный инвестор решает, стоит ли ему учувствовать в Вашем проекте или нет.

Компьютерная презентация представляет собой последовательность слайдов, содержащих текстовые, графические, видео- и аудио объекты, анимацию. Переход между слайдами осуществляется с помощью управляющих объектов (кнопок или гиперссылок).

Разработка компьютерной презентации включает следующие основные этапы:

- Продумывание и выбор темы проекта;
- Создание презентации и выбор дизайна;
- Создание структуры презентации;
- Наполнение слайдов содержанием;
- Редактирование и сортировка слайдов;
- Добавление анимационных эффектов;

- Создание управляющих объектов, определяющих переходы между слайдами.

## ***Пять серьезных ошибок при разработке ПО***

### 1. Получение требований

Если взяться за проект на пике энтузиазма, не обдумав желание клиента, можно допустить одну из огромных ошибок. Такие ошибки встречаются часто, таким образом, проваливается большинство проектов, и происходит много ненужных исправлений.

### 2. Понимание языка

Для людей, несвязанных с информационными технологиями, это непонятный язык. Сложности начинаются, когда клиент и ИТ-работники думают, что понимают друг друга, хотя на самом деле это не так. Проблемы выявляются, когда результат работы отличается от того, что хотел клиент.

### 3. Управление ожиданиями

Существует предположение, что ИТ подобно волшебству - вы взмахнете рукой, и неожиданно чудо произойдет. На протяжении проекта, ожидания могут быть весьма необоснованными. Роль руководителя проекта состоит в том, чтоб удерживать их на разумном уровне.

### 4. Прототипирование

Часто клиенту сложно четко сформулировать свои требования, большинство людей могут сказать, чего они хотят только, когда видят это. Строить систему работы, если не вполне ясна задача - серьезная ошибка. Если разработчик не понял требований, это откроется только на поздних сроках работы.

### 5. Тестирование

Если клиент проверит проект и найдет какие-то дефекты, вы потеряете его доверие. Очень сложно заработать доверие вновь, если у клиента уже сложилось плохое впечатление. Гораздо легче и более рентабельно тщательно протестировать проект, перед тем как предоставить работу клиенту.

## **Контрольные вопросы**

1. Понятие «идеи» и «бизнес-идеи».
2. Как формируется инвестиционный замысел (идеи) проекта?
3. Сравнение альтернатив.
4. Как проводится анализ альтернатив при разработке групповых решений?
5. Расскажите о классификации бизнес-планов.
6. Из каких разделов состоит бизнес-план?

7. Расскажите, в чем заключается содержание первых разделов бизнес-плана?
8. Расскажите о разделе бизнес-плана «Продукт или услуга».
9. Расскажите о разделе бизнес-плана «Рынки и конкуренты».
10. Расскажите о разделе бизнес-плана «План маркетинга».
11. Расскажите о разделе бизнес-плана «Производство и операции».
12. Расскажите о разделе бизнес-плана «Управление».
13. Расскажите о разделе бизнес-плана «Финансы».
14. Расскажите о разделе бизнес-плана «Риск, доход и результат».
15. Место бизнес-плана в жизненном цикле проекта.
16. Ключевые вопросы и содержание разделов бизнес-плана.
17. Критерии оценки бизнес-плана с позиций инвестора.
18. Типовые ошибки в ходе разработки и презентации бизнес-плана.

# РАЗДЕЛ II: СТРУКТУРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В УПРАВЛЕНИИ ПРОЕКТАМИ

## ГЛАВА 4. МЕТОДЫ И ТЕХНОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИЯМИ

1. Алгоритм реализации наукоемкого инновационного проекта.
2. Классификация инноваций.
3. Технологии управления инновационными проектами.

### 4.1. Алгоритм реализации наукоемкого инновационного проекта

Алгоритм реализации составляется по всем этапам интегрального ЖЦ и представляет собой следующую последовательность этапов (рис. 2.1):

#### Этап 1: Исследование внешней среды, прогнозирование рынка новых изделий и возможности их производства

На этом этапе, исходя из общей стратегии технико-экономического развития фирмы, формируется система целей инновационной деятельности и ее основные направления на долгосрочный период, а также определяются приоритетные задачи, решаемые в перспективе. С помощью анализирующе-прогнозной подсистемы маркетинга исследуются тенденции развития науки, техники и экономики, формируется банк данных новых перспективных потребительских функций товаров и их *конструкторско-технологические стоимостные решения (КТСр)*, производится поиск ниши рынка и определяются перспективные потребители, производится поиск перспективных инвесторов, закладываются основы организационного построения фирмы для производства и реализации новых изделий.

#### Этап 2: Разработка дерева целей фирмы

На этом этапе, исходя из системы целей, тенденций обновления КТСр и прогнозных исследований конъюнктуры рынка, формируется дерево целей на долгосрочный и краткосрочный периоды.

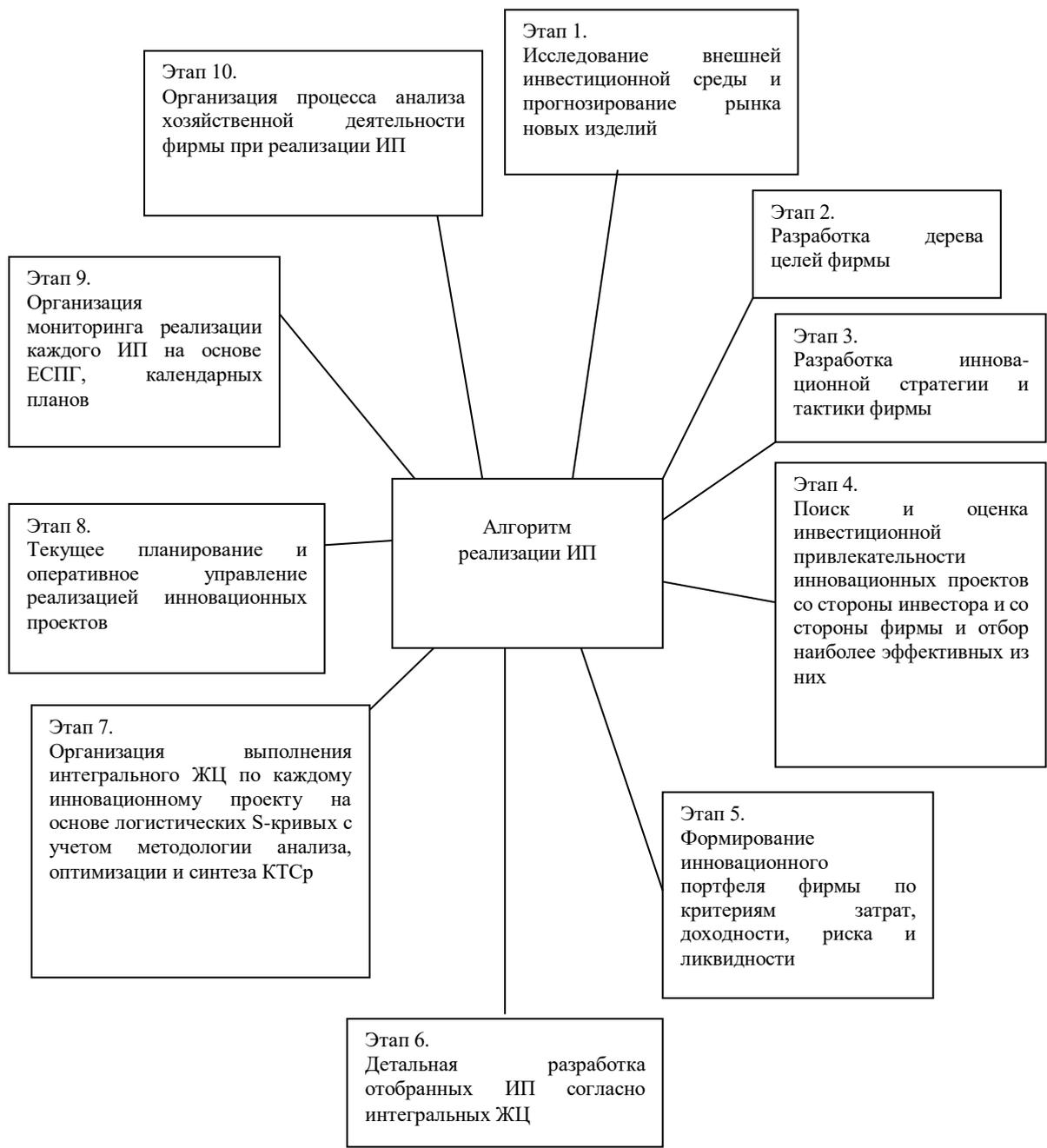


Рис.2.1 - Алгоритм реализации ИП

Определяется приоритетность этих целей. Определяются цели и задачи стратегического и тактического планирования. Методологией построения стратегии поведения *научно-производственной системы (НПС)* в рыночном пространстве и всех его подсистем является дерево целей, которое формируется по иерархической системе сверху вниз в соответствии с рисунком 2.2.



*Рис.2.2 - Дерево целей в инновационном менеджменте*

### Этап 3 . Разработка инновационной стратегии и тактики фирмы

На этом этапе на основе дерева целей формируется инновационная стратегия и тактика фирмы, формируется функциональная стратегия, определяется общая потребность в инвестиционных ресурсах по всем будущим инновационным проектам (ИП). Причем определяются как внешние источники инвестирования, так и внутренние - оборотные средства, часть прибыли, идущая на накопление, амортизационные отчисления и т.д. с точки зрения обеспечения устойчивой платежеспособности фирмы в процессе реализации ИП, в соответствии с рисунком 2.3.

Этап 4: Поиск и оценка инвестиционной привлекательности ИП со стороны инвестора и со стороны фирмы и отбор наиболее эффективных из них

На этом этапе фирмой и инвестором изучаются текущие предложения на инвестиционном рынке. Фирмой разрабатываются основы создания и реализации ИП по интегральному ЖЦ «наука–производство–рынок», создаются краткие бизнес-планы ИП и предоставляются инвесторам. Совместно с инвесторами ИП отбираются для изучения и принятия решений по инвестированию и их реализации. С этой целью проводится совместная экспертиза ИП. По каждому ИП рассчитывается уровень доходности, сроки окупаемости и другие показатели экономической эффективности и по этим критериям производится ранжирование рассматриваемых вариантов возможного инвестирования.

Этап 5: Формирование инновационного портфеля фирмы по критериям затрат, доходности, риска и ликвидности

С учетом возможного привлечения объема инвестиционных ресурсов и рассчитанных показателей доходности и уровня рисков, по каждому ИП и финансовому инструменту на этом этапе производится их отбор для непосредственной реализации.

На первом этапе формирования ИП оптимизируются пропорции между реальными и финансовыми инвестициями для реализации ИП, на втором этапе подбираются наиболее эффективные (по соотношению доходности и риска) ИП. Сформированный инновационный портфель можно рассматривать как реализуемую в текущем периоде совокупность ИП. На этом этапе заключаются контракты на привлечение инвестиционных средств.



*Рис.2.3 - Инновационные стратегии фирмы и ее функциональных подразделений*

Этап 6: Детальная разработка отобранных ИП согласно интегральному ЖЦ

На этом этапе производится разработка ИП на основе методологии анализа, оптимизации и синтеза КТСр. С учетом банков данных, существующих и прогнозируемых КТСр, строятся детальные графики цикла «разработка - подготовка производства – производство - реализация на рынке» по всем отобранным ИП.

Этап 7: Организация выполнения каждого инновационного проекта по интегральному ЖЦ с учетом методологии анализа, оптимизации и синтеза КТСр

На этом этапе определяются базовые конструкции будущего изделия и опережающие типовые технологические процессы с учетом серийности и объема производства; создаются непосредственные технологические процессы на конкретные изделия. Разрабатываются планы реконструкции производства или создаются новые виды производств, обеспечивающие качество прогнозируемых КТСр на будущем рынке.

#### Этап 8: Текущее планирование и оперативное управление реализацией ИП.

На этом этапе разрабатываются различные текущие планы и графики работ, подтвержденные финансированием, назначаются менеджеры инновационных проектов, определяются этапы и сроки выполнения каждого пункта графиков, определяются критические пути выполнения всех работ.

На этом этапе заложен наибольший процент риска. Обычно можно выиграть во времени, готовя производство недоработанной конструкции и потерять в дальнейшем в качестве, или же, наоборот, ждать отработки конструкции, затем приступить к подготовке производства, потерять время и опоздать с реализацией ИП со всеми дальнейшими отрицательными последствиями.

#### Этап 9: Организация мониторинга реализации каждого ИП на основе графика работ, календарных планов.

На этом этапе формируется система обратных связей, исправляющих нестабильность отдельных этапов работ, определяется резерв во времени и в инвестициях для ускорения отдельных этапов работ и устранения нестабильностей или выявленных причин отклонений в процессе реализации ИП.

#### Этап 10: Организация процесса анализа хозяйственной деятельности фирмы при реализации инновационных проектов.

На этом этапе на основе анализа затрат и прибылей по всем этапам ИП на фирме организовывается анализ хозяйственной деятельности. В отличие от традиционного анализа хозяйственной деятельности фирмы за отчетный период (например, квартал, год) по производственной или научной деятельности здесь производится комплексный анализ научно-производственной деятельности фирмы по каждому ИП и по всем ИП в целом. В динамике при этом следует анализировать как затратную часть, т.е. стадии разработки и подготовки производства, так и прибыльную - стадии производства и реализации. В процессе анализа хозяйственной деятельности необходимо вывести баланс доходов и расходов как за кратковременный период - квартал, год, так и за период выполнения каждого ИП нарастающим итогом и определить успешность работы фирмы.

На основе анализа хозяйственной деятельности фирма принимает решение о дальнейшем выполнении ИП или же корректировки своих оперативных, тактических и стратегических планов.

## 4.2. Классификация инноваций

Для построения правил и систем управления инновациями научный подход требует дать вначале классификацию этих объектов.

Так, например, А.И. Пригожин дает в следующую классификацию инноваций.

1. По распространенности:

- единичные;
- диффузные.

2. По месту в производственном цикле:

- сырьевые;
- обеспечивающие;
- продуктовые.

3. По преемственности:

- замещающие;
- отменяющие;
- возвратные;
- открывающие;
- ретровведения;

4. По охвату ожидаемой доли рынка:

- локальные;
- системные;
- стратегические.

5. По инновационному потенциалу и степени новизны:

- радикальные;
- комбинаторные;
- совершенствующие.

Четвертое и пятое направления классификации, учитывающие масштаб и глубину инноваций, интенсивность инновационного изменения, в наибольшей степени выражают количественные и качественные характеристики инноваций и имеют значение для экономической оценки их последствий и обоснования управленческих решений.

Далее рассмотрим две группы классификационных признаков инноваций: категорию и класс. *Категория* определяет где, в какой части

жизненного цикла продукции реализуется инновация. В этой группе выделяют четыре категории инноваций:

- инновации в области конечного продукта деятельности фирмы (способы взаимодействия вещей);
- инновации процессов - касаются способов развития конечного продукта, его производства, распространения (способы взаимодействия «людей с вещами»);
- инновации процедур - касаются методов развития организационно-управленческой структуры фирмы (методы улучшения взаимодействия между людьми);
- инновации циклов - сквозное развитие нескольких этапов жизненного цикла продукта (взаимодействие процессов и процедур).

Нововведения, производимые в области выпуска нового конечного продукта, связаны с инновациями конечного продукта.

Нововведения в производственных процессах - результат инноваций процессов, нововведения в оперативной среде фирмы - результат инноваций процедур.

Комплексное нововведение, затрагивающее конечный продукт, технологию и организацию его производства/сбыта - результат инноваций жизненного цикла продукта.

Вторая группа классификационных признаков инноваций - **класс инноваций** - характеризует, как велики изменения, производимые той или иной инновацией:

- модифицирующие (инкрементальные) инновации - ведут к незначительным улучшениям в областях конечного продукта, процессов, процедур, жизненного цикла. Позволяют, например, немного быстрее и дешевле добиться немного лучших результатов;
- улучшающие (дистинктивные) инновации - обеспечивают значительные преимущества и улучшения, но не базируются на принципиально новых технологиях и подходах;
- прорывные инновации - базируются на фундаментально новых технологиях и подходах. Позволяют выполнять ранее недоступные функции или известные функции, но новым способом, резко превосходящие старые.

### 4.3. Технологии управления инновационными проектами

Проблема создания инфраструктуры управления инновационными процессами может быть структурирована по четырем направлениям (рис. 2.4):

1. теория управления инновациями - направление, в котором инновационный проект рассматривается как специфический объект управления, создаются эффективные модели процесса управления, разрабатываются законы и алгоритмы управления;

2. инструментальные средства управления инновациями - направление, которое должно привести к созданию автоматизированных рабочих мест руководителей инновационных проектов;

3. формирование и методическое обеспечение нового направления высшего профессионального образования, в котором инновационные процессы должны рассматриваться как объект и субъект образовательной деятельности;

4. технологии нововведений, в рамках которых должны быть предложены технологии реализации инновационных проектов, адекватные характеру и масштабу проекта и специализации фирмы, выполняющей и/или участвующей в выполнении проекта.



Рис.2.4. Структура проблемы управления инновационными процессами

Рассмотрим более подробно задачи разработки технологий нововведений. На рис. 2.5 иллюстрируется их сегодняшний арсенал. Каждую из технологий можно определить следующим образом.

**Внедрение** - технология нововведений, в которой процесс нововведений осуществляется самим разработчиком. Используется для инновации, не требующей всего комплекса инновационных услуг.

**Тренинг** - технология нововведений, обеспечивающая этап подготовки кадрового сопровождения инновации, в том числе, например, создания малого

предприятия. Выполняется фирмами, специализирующимися в этом виде инновационных технологий (инкубаторы, технологические парки и др.).



*Рис. 2.5. Технологии нововведений*

**Консалтинг** - технология нововведений, обеспечивающая этап выбора стратегии и бизнес-планирования инновационной деятельности. Выполняется фирмами, специализирующимися в области экспертизы и консультаций.

**Трансфер** - технология нововведений, обеспечивающая реализацию инновационного проекта за счет передачи освоенных технологий в иную предметную или географическую сферу.

**Инжиниринг** - комплексная технология нововведений, наиболее полно охватывающая все этапы инновационного цикла: от маркетинга, предпроектного обследования, бизнес- планирования, разработки и до комплектной поставки оборудования и кадрового сопровождения, сдачи «под ключ» и последующего сервисного обслуживания.

Рассмотрим более подробно особенности трех последних из указанных выше технологий нововведений.

**Консалтинг** как поддержка инновационной деятельности обеспечивает услуги по двум основным направлениям:

- I. технологический консалтинг - технологические и управленческие консультации для оптимального достижения стратегических и тактических целей организации, планирование, управление качеством, сертификация, автоматизированное конструкторское и технологическое проектирование, передача технологий;
- II. бизнес-консалтинг - экспертиза бизнес-идей и проектов, бизнес-планирование, маркетинг, финансовый менеджмент, поиск потенциальных партнеров и инвесторов, коммерциализация инноваций, договорные отношения.

В связи с постоянным увеличением спроса на платные консультации по различным аспектам наукоемкого предпринимательства в последнее время

стал активно формироваться слой фирм, специализирующихся на оказании консультационных услуг.

**Трансфер** или **передача технологий (ПТ)** - управляемый процесс распространения технологии от ее владельца к пользователю, например, от разработчика к производителю, от продавца технологии к покупателю. ПТ - это продвижение на рынок новых технологий, то есть в первую очередь это продажа лицензий на изобретения и ноу-хау или продажа технологического процесса и оборудования для его реализации. Актуальность ПТ как технологии нововведений обусловлена тем, что в настоящее время научно-исследовательские центры, университеты и предприятия наукоемкой сферы стали больше заботиться о коммерциализации разработанных ими технологий и результатов научных исследований.

**Технология инжиниринга** и работающая по ней инжиниринговая фирма предоставляет заказчику наиболее полный набор услуг при реализации инновационного проекта. На всех этапах инновационного цикла инжиниринг обеспечивает оптимальную реализацию заказа совместно с приглашаемыми лучшими профессионалами-контрагентами. Для каждого конкретного проекта оптимизируется использование накопленных и уже опробованных достижений, знаний, технологий, оборудования.

Инжиниринговая фирма должна предлагать заказчику не какое-то одно конкретное решение, а варианты решения его проблемы. И не просто предлагать, как это делает консалтинговая фирма, а из нескольких вариантов, вовлекая в процесс заказчика, выбрать наиболее приемлемый по обобщенному показателю. Далее системный интегратор берет на себя реализацию (то есть проектирование) выбранного варианта, причем не только разработку и передачу документации, чем обычно ограничиваются фирмы, специализирующиеся на трансфере, но и выбор поставщиков оборудования, его установку и запуск на производственных площадях заказчика. Инжиниринговая фирма берет на себя весь набор работ, входящих в понятие сдача «под ключ», продает комплексные решения и несет ответственность за их реализацию. Кроме того, системный интегратор должен владеть технологией тренинга (либо приглашать фирму, специализирующуюся на тренинге), так как в его задачу входит подготовка специалистов заказчика к эксплуатации созданной системы. Целесообразно начинать такое обучение не позже периода установки у заказчика оборудования. Поскольку системная интеграция предполагает ответственность инжиниринговой фирмы и за последующее сопровождение, то фирма-исполнитель кровно заинтересована сформировать у заказчика необходимый по составу эксплуатационный коллектив и полноценно его обучить. Инжиниринговая фирма не заканчивает

свою работу с заказчиком после ввода системы в эксплуатацию. Она должна отвечать за свою систему до тех пор, пока у заказчика не появится желания вновь сделать заказ этой же инжиниринговой фирме, что будет являться высшим подтверждением профессионального овладения ею технологии инжиниринга.

В теоретической основе реализации инжиниринговой технологии лежат три системных принципа: обратного проектирования; минимума функциональной полноты; экономической достаточности решения.

*Принцип обратного проектирования* устанавливает, что система не должна быть жестко связана с изготавливаемым предметом, а связана с более общим разнообразием продукции, т. е. система должна обладать инвариантностью достаточной для производства заранее неизвестной номенклатуры изделий определенного класса (классов). Гораздо целесообразнее проектировать изделие под ресурс, а не ресурс под изделие (традиционный подход при создании специализированных «жестких» производств). Но для реализации такого подхода необходимо, чтобы созданный ресурс был бы достаточно универсальным.

*Принцип минимальной функциональной полноты и принцип экономической достаточности решения* обеспечивают рациональность решений при: формировании очередности этапов запуска проекта; определении количественного состава и структуры оборудования системы; выборе ее организационно-управленческой структуры; планировании и формировании технологической подготовки производства; коррекции технико-экономических показателей эффективности по результатам имитационного моделирования ее функционирования.

Иначе говоря, в случае реализации крупных проектов предложенные принципы системного проектирования трактуются следующим образом: создаваемые в каждой очереди реализации проекта технологический и программно-вычислительный ресурсы должны обладать необходимым минимумом функциональной полноты, гарантирующим экономически эффективный выпуск продукции.

### **Контрольные вопросы**

1. Расскажите об этапах алгоритма реализации наукоемкого инновационного проекта.
2. Дайте классификацию инноваций.
3. Две группы классификационных признаков инноваций.

4. Охарактеризуйте технологии реализации инновационных проектов и области эффективного использования каждой из них, приведите собственные примеры;
5. Перечислите задачи разработки технологий нововведений.
6. Расскажите о консалтинге, как о технологии нововведений
7. Расскажите о трансфере, как о технологии нововведений
8. Расскажите о технологии инжиниринга, как о технологии нововведений.
9. Какие три системных принципа лежат в основе инжиниринговой технологии.

## **ГЛАВА №5. СТРУКТУРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ЛОГИКО-СТРУКТУРНЫЙ ПОДХОД В УПРАВЛЕНИИ ПРОЕКТАМИ**

1. Методологические основы структурного моделирования.
2. История возникновения и область применения логико-структурного подхода (ЛСП).
3. Логико-структурный подход.
4. Логико-структурная матрица. Дерево проблем, постановка и дерево целей.
5. Результаты проекта и дерево работ.

### **5.1. Методологические основы структурного моделирования**

Для выявления и определения целей, состава и содержания проекта, организации планирования и контроля процессов осуществления проектов необходимо определить и построить структуру проекта, на основе которой строятся различные структурные модели проекта и его окружения, используемые в процессе управления проектом на протяжении всего его жизненного цикла. Структуризация является одним из эффективных элементов современной методологии управления проектами.

Преодолеть сложности начальных этапов создания системы призван **структурный системный анализ**, который характеризуется тем, что строится достаточно наглядная и формализованная модель системы, обладающая двумя важнейшими **свойствами**:

- структурированностью (при помощи небольшого числа типов структурных элементов);
- иерархией детализации (каждый структурный элемент может быть детально описан при помощи тех же методов, что и система в целом).

**Структура проекта** представляет собой иерархическую декомпозицию проекта на составные части (элементы, модули), необходимые для планирования и контроля осуществления проекта.

Структура проекта должна удовлетворять следующим требованиям:

- Каждый уровень иерархии декомпозиции проекта должен иметь законченный вид или охватывать всю сумму частей проекта, представленного на данном уровне детализации.

- Сумма характеристик элементов проекта на каждом уровне иерархии структуры должны быть равны.

- Нижний уровень декомпозиции проекта должен содержать элементы (модули), на основе которых могут быть ясно определены все данные, необходимые и достаточные для управления проектами (например: функциональные характеристики, объемы работ, стоимость, необходимые ресурсы, исполнители, связи с другими элементами и др.).

**Структурные модели проекта** используются на всех фазах жизненного цикла проекта для решения разнообразных задач, связанных с управлением проектом. Они могут отличаться по принципам декомпозиции проекта. Приведем наиболее распространенные из них:

- ориентация на функции осуществления проекта;
- ориентация на объектно-конструктивные или функциональные части проекта;
- системная смешанная ориентация.

Структурная модель проекта и принцип структуризации широко используются для построения других информационных моделей, применяемых в управлении проектом. Отметим наиболее существенные из них:

- дерево целей;
- организационное дерево;
- матрица распределения ответственности и распределение работ по исполнителям;
- сетевая модель проекта или иерархическая система сетевых моделей;
- дерево стоимостей;
- структурная схема материально-технического обеспечения проекта;
- дерево распределения рисков и решений по его минимизации.

Существует особый класс методологий формализации коллективного процесса анализа и проектирования, доведенных до их автоматизированного

использования в программных продуктах. Как показывает табл. 2.1, можно выделить три **подхода к разработке систем**:

- структурный подход (ориентация на описание процессов);
- объектно-ориентированный подход (основанный на представлении систем в виде совокупности объектов, классы которых образуют иерархию на базе принципа наследования);
- информационная инженерия (ориентация на моделирование данных, а затем - процессов).

**Таблица 2.1.** Инструментальные средства автоматизации системного проектирования

Методологии	Программные продукты
Структурного анализа и проектирования: - D.Ross (SADT) - E. Yourdon (DFD)	SPECIFX, ER-BPwin, Design/IDEF CASE/4/0
- K.Gane-T.Sarson, DeMarca (DFD) - другие	SSADM Expresz-G, MetaEdit – Workbench
Объектно-ориентированные методы: – Booch\Jacobson/Rumbaugh (OOD) – P.Coad - E.Yourdon (OOAD) – Shlaer- Mellor (OODLE) – Demeter, Henderson-Sellers	UML, OMT-GE
Информационная инженерия: - Martin-Finkelstein, Porter, Goldkuhl	BPR, BFR

Из данных методологий, как уже отмечалось, особое место занимают **структурные методы анализа и проектирования**, так как они позволяют лучше понимать рассматриваемую проблему на начальных фазах при формировании концепции и проведения системного проектирования. Рассмотрим их более подробно.

Для структурных методологий характерны, кроме перечисленных общих свойств структурного системного анализа, различные способы "борьбы" со сложностью самой модели, например:

- ограничение числа элементов на каждом из уровней;
- ограничение контекста, включающего лишь существенные на каждом уровне детали;
- использование строгих формальных правил записи.

Практически во всех методологиях структурного анализа используются три группы средств моделирования:

- диаграммы, иллюстрирующие функции, которые система должна выполнять, и связи между ними (функциональное моделирование); чаще всего используются DFD (DataFlow Diagrams) - диаграммы потоков данных и диаграммы SADT (IDEF0);

- диаграммы, моделирующие данные и их взаимосвязи (информационное моделирование); фактически стандартом здесь стали ERD (Entity-Relationship Diagrams) - диаграммы «сущность-связь»;

- диаграммы, моделирующие поведение системы, зависящее от времени (динамическое моделирование); наиболее часто аспекты поведения системы во времени моделируются при помощи STD (State Transition Diagrams) - диаграмм перехода состояний.

Различие между разновидностями структурного анализа заключается в методах и средствах функционального моделирования: методологии, использующие методы, нотацию и технологию DFD (методологии К.Gane-T.Sarson, DeMarca, и E.Yourdon,) и использующие SADT-методологию (D.Ross и др.).

## 5.2. Логико-структурный подход

Логико-структурный подход (ЛСП) был разработан Агентством Международного развития в США в конце 60-х годов для оказания помощи в планировании, управлении и оценке процессов и мероприятий. С того времени ЛСП в качестве инструмента планирования проектов и управления ими был принят большим количеством учреждений: Международная организация труда, Организация Международного развития ООН, общества международного развития ряда европейских стран. Значительное количество фирм использует ЛСП в своей производственной деятельности при формировании и реализации инновационных проектов. Европейской Комиссией было выпущено учебное пособие по управлению циклами проектов, построенное на основе логико-структурного подхода (*Project Cycle Management. Integrated Approach and Logical Framework, European Commission, DG VIII, 1993*).

Словарь ЛСП определяет *цель* как «предмет стремления». Смысл постановки целей состоит в определении предмета вашего стремления (желаемая ситуация в будущем) для того, чтобы затем выработать план мероприятий для достижения каждой цели. Этот процесс носит название *целевого планирования*. Ясность целей позволяет четко определить последовательность решаемых задач и конечную задачу, а также провести оценку осуществимости проекта. В ходе осуществления проекта ведется его

мониторинг, в процессе которого устанавливаются соотношения текущего состояния проекта и реальности достижения поставленных перед ним целей. Если условия нарушаются, то принимаются меры по возвращению проекта в нужное русло. Этот процесс носит название *целенаправленного управления проектом*.

В ЛСП используется специфическая техническая терминология, поэтому важно понимание значений вводимых понятий. Приведем наиболее часто используемое описание терминов.

**Таблица 2.2.** Терминология логико-структурного подхода

<b>Термины</b>	<b>Определения</b>
<b>1</b>	<b>2</b>
Текстовая часть	Текстовое описание логики участия проекта на каждом из четырех уровней используемой ЛСП «иерархии целей».
Общая цель	«Долгосрочные цели, достижению которых будет способствовать проект». На высоком уровне - задача более обширной региональной или национальной программы, вклад в которую проект предназначен вносить.
Специфические цели, конкретные цели проекта	Постановка целей отражает характерную ситуацию, которая должна сложиться в результате выполнения проекта и явится вкладом в достижение Общей цели.
Результаты	«Что менеджмент проекта гарантирует предоставить за период существования проекта». Выходные материалы, производимые с помощью ряда предпринимаемых действий и необходимые с точки зрения специфических целей. Результатами являются достижения проекта ко времени его завершения.
Действия	«Проводимая коллективом проекта работа». Особые задания, необходимые для преобразования ресурсов в запланированные результаты.
Ресурсы	«Что требуется проекту для выполнения действий». Ресурсы, требующиеся для проведения мероприятий (персонал, финансы, оборудование, материалы).
Показатели достижений	«Уровень реализации проекта, необходимый для достижения целей». Измеримые показатели реализации проекта, т.е. достижения целей проекта на каждом уровне логико-структурной иерархии. Показатели являются основой построения адекватной системы мониторинга.
Вехи	«Точки контроля проекта на пути к достижению целей». Определенного типа показатели для краткосрочных целей, упрощающие измерение достижений проекта на протяжении всего периода его выполнения, а не только в конце его. Указывают моменты, когда могут приниматься решения.
Измерение	«Источники информации для регистрации показателей». Средства регистрации показателей или вех и доведения информации о них руководителю проекта или тем, кто проводит оценку выполнения проекта.

<i>1</i>	<i>2</i>
Допущения и факторы риска	«Что может задержать достижение целей проекта или воспрепятствовать ему». Внешние факторы, которые могут оказывать влияние на ход или успех выполнения проекта, не поддаются, однако, непосредственному контролю и управлению со стороны менеджмента проекта.
Предпосылки	«Что требуется для начала выполнения проекта» Предположения по поводу ситуации или Предпосылки (если таковые требуются) для оказания помощи, которые должны быть созданы перед началом осуществления проекта.
Постпроектные факторы	«Факторы, которые могут повлиять на сохранение преимуществ от проекта после его завершения». Факторы, определяющие существование получены преимущества после завершения проекта.

### 5.2.1. Преимущества и ограничения логико-структурного подхода

***Сильные стороны ЛСП.*** Предусматривая обсуждение заинтересованными сторонами проблем, целей и стратегии, ЛСП побуждает людей задумываться над тем, каковы их собственные ожидания и как они могли бы осуществиться. Благодаря ясной постановке целей и их построению в «иерархию целей», логико-структурная матрица предоставляет средство проверки внутренней логики плана проекта, обеспечивая взаимосвязь мероприятий, результатов и целей. Этот подход предписывает на стадии планирования проекта указать и исследовать важнейшие допущения и факторы риска, которые могут нанести ущерб успеху проекта, поставить под вопрос выполнимость проекта. Определяя показатели достижений и средства измерения хода реализации проекта, ЛСП дает возможность еще на стадии планирования проекта необходимо определить правила проведения мониторинга и оценки проекта непосредственно с момента его старта. Вся эта информация сведена в одном документе - логико-структурной схеме, представляющем собой полезное обобщенное изложение проекта.

***Слабые стороны ЛСП.*** Доказав свою полезность в качестве инструмента планирования и управления, ЛСП не является исчерпывающим средством ни для планирования, ни для управления и не дает гарантии успеха проекта. Процесс применения ЛСП требует времени и основательного обучения понятиям и логике подхода. Требуется научиться обобщенно излагать простыми фразами сложные идеи и взаимоотношения. По началу эти фразы могут получаться непонятными или даже бессмысленными. Слишком велико искушение простого, формального «заполнения клеток», результатом которого является низкое качество подготовки проекта, неясная постановка целей и недостаточная заинтересованность в проекте участвующих сторон.

Проблемы могут также осложняться последующим инертным применением логико-структурной схемы в процессе осуществления проекта, без учета изменения условий, при которых может потребоваться изменение плана проекта. Постановка в ходе планирования проекта нереальных задач будет также негативно влиять на работу всего коллектива в ходе выполнения проекта.

Для успешного применения ЛСП требуется использование и других инструментальных средств для технического, экономического, социального анализа проекта и анализа среды. Для того чтобы анализ проблем отражал действительные приоритеты, необходимо эффективное участие заинтересованных сторон, строящееся на уже установленных с ними связях. В ходе осуществления проекта следует регулярно проводить проверку и пересмотр логико-структурной схемы, с тем, чтобы она отражала изменения условий выполнения проекта.

ЛСП состоит из аналитической фазы и фазы планирования (таблица 2.3).

**Таблица 2.3.** Логико-структурный подход к разработке проекта

Аналитическая фаза	Фаза планирования
1	2
<p><b>Этап 1. Анализ заинтересованных сторон:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– идентификация групп, отдельных лиц и учреждений, интересы которых проект может затронуть;</li> <li>– идентификация их основных ключевых проблем, ограничений и возможностей.</li> </ul>	<p><b>Этап 4. Выделение логики участия:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определение составных частей проекта, проверка его внутренней логики;</li> <li>– формулировка целей с точки зрения возможностей их измерения.</li> </ul>
<p><b>Этап 2. Анализ проблем:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– формулировка проблем;</li> <li>– определение причинно-следственных связей;</li> <li>– построение дерева проблем.</li> </ul>	<p><b>Этап 5. Указание допущений и факторов риска:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выявление условий, которые могут оказать отрицательное влияние на выполнение проекта и не поддающихся контролю со стороны менеджмента проекта.</li> </ul>
<p><b>Этап 3. Анализ целей:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выведение целей из определенных проблем;</li> <li>– определение отношений «средства достижения - конечный результат»;</li> <li>– объединение целей в группы и определение стратегии проекта.</li> </ul>	<p><b>Этап 6. Определение показателей:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определение способов измерения прогресса, достигнутого в выполнении проекта;</li> <li>– формулировка показателей;</li> <li>– определение средств измерения.</li> </ul>
	<p><b>Этап 7. Составление графика мероприятий:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– установление последовательности и взаимозависимости мероприятий, указание их предполагаемой продолжительности;</li> </ul>

	– расстановка вех и распределение обязанностей.
	<i>Этап 8. Составление плана расходов:</i> – указание требующихся ресурсов; – разработка графика расходов; – подготовка подробного бюджета.

### 5.2.2. Составление графика действий

Составление графика действий является методом представления действий в рамках проекта с установлением их логической последовательности и взаимозависимости. Он используется также как средство определения ответственного за проведение действия. Наиболее часто используемым инструментом оформления является диаграммы Гантта и метод критического пути.

#### Контрольный список для составления графика действий.

Этапами подготовки графика действий являются:

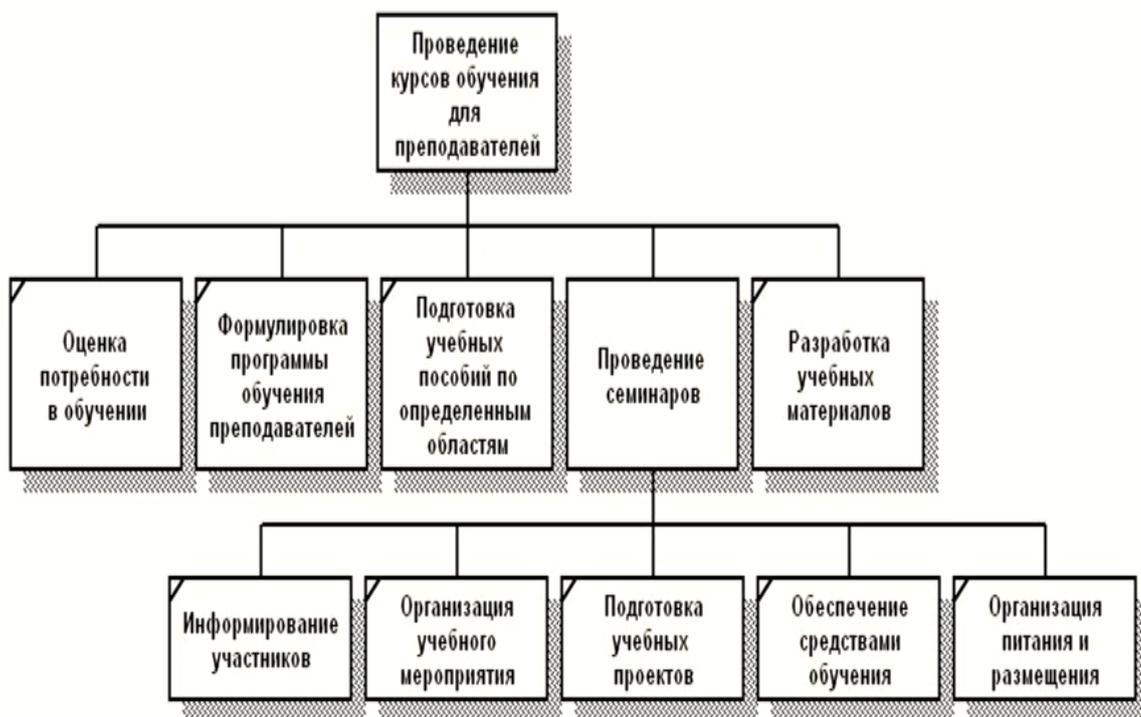
- ⇒ перечень основных действий;
- ⇒ разбивка основных действий на выполнимые задачи;
- ⇒ определение последовательности и взаимозависимости действий и задач;
- ⇒ оценка начала, продолжительности и завершения каждого действия и каждой задачи;
- ⇒ определение показателей хода выполнения проекта или вех, по которым может проводиться оценка выполнения;
- ⇒ определение профессионального опыта, требуемого для ведения действий и выполнения задач;
- ⇒ распределение задач внутри коллектива, выполняющего проект.

#### Перечень основных действий.

Основные действия представляют собой краткое изложение того, что должно быть сделано в рамках проекта для достижения его целей. При подготовке перечня необходимо знать:

- ⇒ имеющиеся в наличии человеческие, физические и финансовые ресурсы;
- ⇒ каким образом каждое действие будет способствовать достижению целей проекта и на каких допущениях эти действия основаны;
- ⇒ факторы риска и неопределенности, которые могут оказать отрицательное влияние на проведение действий;
- ⇒ временные рамки проекта.

Построение дерева работ. Целью разбивки работ является обеспечение достаточной простоты, облегчающей их организацию и управление. Такой прием заключается в подразделении действия на составляющие его поддействия, каждое из которых затем подразделяется на составляющие его задания. Каждое задание, в свою очередь, может быть передано отдельному лицу и становится его краткосрочной целью. Пример приведен ниже в рис. 2.6.



*Рис. 2.6. Дерево работ проекта*

Основное искусство заключается в правильном установлении уровня детализации. Наиболее общая ошибка состоит в разбивке действий на слишком большое количество деталей. Разбивка должна быть завершена, как только у планирующего появляется достаточно деталей для оценки требуемого времени и ресурсов, а лицо, отвечающее за выполнение самой работы, получает достаточно инструкций о том, что должно быть сделано.

Сроки. Определение сроков означает проведение реалистичной оценки продолжительности каждого действия, и затем внесение его в график действий с целью установления реальных дат начала и завершения. Часто, однако, невозможно определить сроки с полной уверенностью. Чтобы обеспечить, по крайней мере, реальность оценок, следует: во-первых, провести консультации с людьми, имеющими необходимые технические знания или опыт; во-вторых, использовать собственный опыт, полученный от предыдущих проектов. Распространенная ошибка, связанная с неточным определением, обычно выливается в недооценку требуемого времени и может быть результатом ряда причин:

- ⇒ упущение существенных действий и задач;
- ⇒ недостаточный учет взаимозависимости действий;
- ⇒ недостаточный учет состава ресурсов (например, занесение в график одного и того же лица или оборудования для выполнения одновременно двух или более заданий);
- ⇒ желание произвести впечатление обещанием быстрых результатов.

### **Контрольные вопросы**

1. Поясните, в чем суть структурного системного анализа? Какими свойствами он обладает?
2. Что собой представляет структура проекта? Каким требованиям она удовлетворяет?
3. Расскажите о структурной модели проекта.
4. Расскажите, какие существуют инструментальные средства автоматизации системного проектирования?
5. Охарактеризуйте известные методологии структурного анализа и моделирования.
6. Каковы преимущества и ограничения логико-структурного подхода?
7. Приведите наиболее часто используемое описание терминов логико-структурного подхода.
8. Опишите сильные и слабые стороны логико-структурного подхода.
9. Из каких этапов состоит аналитическая фаза логико-структурного подхода?
10. Из каких этапов состоит фаза планирования логико-структурного подхода?
11. Для чего необходимо составление графика действий?
12. Построение дерева работ.

## **ГЛАВА 6: МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА ПРОЦЕССА УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫМИ ПРОЕКТАМИ**

1. Особенности аналитических методов и моделей процесса управления инновациями.
2. Использование методов исследования операций в управлении инновационными проектами (методы линейного, динамического, нелинейного и целочисленного программирования).

## **6.1. Классификация и особенности аналитических методов и моделей процесса управления инновациями**

Методы и модели управления ИП классифицируют по различным признакам:

- по признаку целевого назначения выделяют теоретические и прикладные модели;
- по признаку масштаба (величины) изучаемого объекта модели делят на макроэкономические и микроэкономические;
- по признаку характера зависимости от времени модели делят на статические и динамические;
- по признаку способа отображения времени модели делят на дискретные и непрерывные;
- по характеру отображения причинно-следственных связей различают детерминированные, стохастические и теоретико-игровые модели;
- по математическому инструменту, применяемому при моделировании.

Выбор того или другого метода (модели) в каждом конкретном случае может производиться на основе следующих критериев С.Янга:

- практическая применимость;
- стоимость использования;
- выход, получаемый при применении;
- достоверность;
- стабильность решения, получаемого с помощью метода;
- сбалансированность данного метода с другими методами.

Методы, используемые для формирования решений, могут быть эффективны лишь при определенных условиях, и возможность их применения может быть сужена различными ограничениями. Например, при корреляционном анализе объем выборки должен быть не меньше 30. Если мы хотим применить линейное программирование, используемые функции должны быть линейными.

Задача оптимизации технических и экономических процессов (к которым относятся и процессы управления ИП) состоит в таком построении и организации, которые при данных условиях обеспечивают достижение наилучших результатов. В общем случае задача оптимизации разделяется на :

1. разработка математической модели процесса;
2. математическая формулировка целевой функции (критерия качества);
3. определение метода решения задачи.

Процесс моделирования связан с рядом процедур, таких, например, как выбор целевой функции, переменных, параметров и т.д. Рассмотрим их.

Для построения моделей формулируются следующие понятия:

⇒ **целевая функция** - характеристика объекта для дальнейшего поиска критерия оптимальности, математически связывающая между собой те или иные факторы объекта исследования;

⇒ **критерий оптимальности** - показатель, выбираемый исследователем, имеющий, как правило, экономический смысл, который служит для формализации конкретной цели управления объектом исследования и выражается при помощи целевой функции. Целевая функция и критерий оптимальности – разные понятия, которые могут быть описаны функциями одного и того же вида или же разными функциями;

⇒ **ограничения** - определяют пределы, сужающие область осуществимых, приемлемых или допустимых решений, и фиксируют основные внешние и внутренние свойства объекта. Ограничения определяют области исследования и протекания процессов, пределы изменения параметров и факторов объекта.

Переменные в моделях могут быть переменными состояниями, скорости, роста, вспомогательными и управляющими.

*Переменные состояния* определяют или помогают определить состояние системы в любой момент времени (фазовые переменные). Типичным примером может служить, например, объем продаж и прибыль. Переменные состояния должны поддаваться измерению и представлять интерес для исследования.

*Переменные скорости (роста)* - характеристики, задающие процесс, который протекает в системе в заданный момент времени. Данный процесс можно квалифицировать либо как преобразование, либо как перемещение.

*Вспомогательные переменные* способствуют более глубокому пониманию объекта и в отдельных случаях упрощают сопоставление результатов наблюдения. Это, как правило, относительные показатели.

*Управляющие переменные* - входы модели, значения которых изменяются во времени независимо от поведения исследуемого объекта. Управляющую переменную можно представить как функцию от времени:

$$f(t) = y$$

*Параметры и константы* - это не зависящие от времени количественные показатели и коэффициенты, включаемые в математическую модель. Под *константой* понимают численную величину, имеющую надежно и точно вычисленное значение, которое остается неизменным при варьировании условий эксперимента, а также в тех случаях, когда модель

используется для проверки различных гипотез или описания различных компонентов системы.

Термин «параметр» обычно относится к характеристикам, численные значения которых отличаются меньшей определенностью по сравнению с константами, но, тем не менее, остаются неизменными на протяжении исследования модели. Параметры подвержены влиянию условий эксперимента и могут иметь приближенное значение.

Построение математической модели системы включает несколько этапов:

1. Определяется объект исследования.
2. Формулируется цель исследования.
3. В рассматриваемом экономическом объекте выделяются структурные и функциональные элементы и выделяются наиболее существенные качественные характеристики этих элементов, влияющие на достижение поставленной цели.
4. Вводятся символические обозначения для учитываемых характеристик экономического объекта. Определяется, какие из них будут рассматриваться как эндогенные, а какие как экзогенные; какие как зависимые величины, а какие как независимые; какие как неизвестные (искомые), а какие как известные.
5. Формализуются взаимосвязи между определенными параметрами модели, т. е. строится собственно экономико-математическая модель (ЭММ).
6. Проводятся расчеты по модели и анализируются результаты полученных расчетов.
7. Если результаты оказываются неудовлетворительными с точки зрения адекватности отображения моделируемого процесса или явления, то происходит возврат к одному из предшествующих пунктов и процесс повторяется.

## **6.2. Использование методов исследования операций в управлении инновационными проектами (методы линейного, динамического, нелинейного и целочисленного программирования)**

Наиболее *употребительные методы*: регрессионный анализ, корреляционный анализ, дисперсионный анализ, ковариационный анализ, анализ временных рядов, метод главных компонент, факторный анализ.

В практической деятельности регрессионный анализ часто используется для создания так называемой эмпирической модели, когда, обрабатывая результаты наблюдений (или характеристики существующих систем),

получают регрессионную модель и используют ее для оценки перспективных систем или поведения системы при гипотетических условиях.

Точность и надежность получаемых оценок зависят от числа наблюдений и расположения прогностических значений  $X_j$  относительно базовых (т.е. известных на некоторый момент времени  $X_j^{(0)}$ ). Чем больше разность, тем меньше точность прогноза.

Корреляционный анализ используется для определения степени линейной зависимости между случайными величинами.

Дисперсионный анализ используется для проверки статистических гипотез о влиянии на показатели качественных факторов, т.е. факторов, не поддающихся количественному измерению (организация производства). В этом заключается его отличие от регрессионного анализа, в котором факторы выступают как параметры, имеющие количественную меру (например, затраты на производство).

Ковариационный анализ используется для создания и изучения вероятностных моделей процессов, в которых присутствуют одновременно как количественные, так и качественные факторы, т.е. он объединяет регрессионные и дисперсионные методы.

Анализ временных рядов используется при исследовании дискретного случайного процесса, протекающего на интервале времени  $T$ . Результаты экспериментов или наблюдений, полученные на данном интервале, представляются в виде временного ряда, каждое значение  $Y_i$  которого включает детерминированную  $f(t)$  и случайную  $z(t)$  составляющие:

$$Y_i = f(t) + z(t).$$

Детерминированная составляющая описывает влияние детерминированных факторов в момент времени  $t$ , а влияние множества случайных факторов описывает случайная составляющая.

С помощью представления случайного процесса в виде временных рядов можно исследовать динамику этого процесса, выделить факторы, существенным образом влияющие на показатели и определить периодичность их максимального воздействия, провести интегральный или точечный прогноз показателя  $Y$  на некоторый промежуток времени  $\Delta t$ .

Метод главных компонент используется при рассмотрении некоторого множества случайных значений показателей  $Y_i$ ,  $i=1, \dots, k$  в целях определения общих для них факторов (компонентов), от которых они все зависят. Степень зависимости 1-го показателя от  $j$ -го компонента отражается величиной  $a_{ij}$ , называемой нагрузкой 1-го показателя на  $j$ -ый компонент.

Модель главных компонент показывает, что и в какой степени определяет исследуемые показатели, а также объясняет связи между ними.

Факторный анализ по своей сути совпадает с методом главных компонент, однако позволяет представить показатели через меньшее количество факторов (компонентов), поэтому используется при исследовании сложных систем управления с большим числом показателей и сложными взаимосвязями между ними.

К *методам математического программирования* относятся методы линейного, нелинейного, дискретного, стохастического и динамического программирования.

Линейное программирование используется в случае, когда функции эффективности и ограничения линейны. Суть: задается некоторое неоптимальное решение (начальный план), а затем оптимальное решение находится путем изменения начального плана в направлении приближения к оптимальному. Линейное программирование является наиболее разработанной ветвью математического программирования.

При нелинейном характере хотя бы одного компонента математической модели (целевой функции или ограничений) применяются методы нелинейного программирования.

Некоторые математические модели могут содержать условие дискретности параметров (например, по своей физической сущности параметры должны быть только целыми числами - производимые автомобили). Решение таких задач осуществляется с помощью методов дискретного (целочисленного) программирования.

Поиск решений в операциях, которые носят многоэтапный характер, проводится с помощью методов динамического программирования. Сущность метода состоит в поиске оптимального решения не за все этапы одновременно, а последовательно от этапа к этапу; оптимизация каждого этапа проводится с учетом всех последующих этапов (передаточные функции).

Если операция носит случайный характер и приходится иметь дело со случайными величинами и функциями, то для ее исследования используются методы стохастического программирования.

Исследование процесса управления ИП можно эффективно проводить с использованием следующих *математических теорий*: теории принятия решений, теории массового обслуживания, теории игр.

Принятие решений является одним из основных этапов процесса управления в организационных системах и представляет собой выбор одной из альтернативных стратегий или способов действий, направленных на достижение цели. Теория принятия решений используется при необходимости выбора варианта действий в условиях риска и (или) неопределенности. Такие условия возникают, если исходная информация выражается через

вероятностные характеристики (в таком случае говорят о принятии решения в условиях риска) либо исходные данные заданы неопределенно, например, интервалами изменения или вообще только названием.

Теория массового обслуживания используется для исследования систем управления, которые пребывают в состоянии ожидания. Это является следствием вероятностного характера возникновения потребности в обслуживании и разброса показателей соответствующих систем. В таких случаях исследуемую систему представляют в виде системы массового обслуживания (СМО).

Игровые задачи управления предполагают участие в активном воздействии на объект управления двух сторон или игроков: 1. управляющей системы, определяющей состояние объекта, которое обеспечивает эффективное управление; 2. среды, формирующей воздействие, ухудшающее эффективность управления. Подобные ситуации, когда игроки преследуют прямо противоположные интересы, называются *конфликтными ситуациями*.

В случае, когда задача предназначена для принятия одного решения, то она сводится к задаче линейного программирования и результат находится с помощью его методов.

Если же речь идет о многократно повторяемой ситуации, то используются численные методы, где игроки разыгрывают несколько партий и цена игры определяется средним выигрышем.

Если цели не совпадают, то математическая модель становится гораздо сложнее и получить четкие рекомендации по оптимальному действию сторон становится значительно труднее.

Эффективное использование аналитических методов возможно для задач с высоким уровнем их формализации. Чем интеллектуальнее задача, тем труднее ее формализовать, а значит, и автоматизировать с использованием вычислительных средств.

### **Контрольные вопросы**

1. Дайте классификацию основных математических методов и моделей, используемых для управления инновационными проектами;
2. На какие составные части делится задача оптимизации? Расскажите о них.
3. Производственные функции как аналитические модели процессов реализации инноваций;
4. Переменные в моделях.
5. Приведите этапы построения математической модели.
6. Расскажите об употребительных методах исследования операций. Их характеристика.

7. Расскажите об употребительных методах исследования операций. Их характеристика.
8. Расскажите о методах математического программирования исследования операций. Их характеристика.
9. Расскажите о методах математических теорий исследования операций. Их характеристика.
10. Сравните особенности принятия решения в трех ситуациях: в условиях определенности, в условиях риска, в условиях неопределенности.

## **ГЛАВА 7. УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ И ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЯМИ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ**

1. Определение рисков в инновационной сфере.
2. Классификация и идентификация рисков.
3. Управление и анализ рисков.
4. Качественная и количественная оценка рисков инновационных проектов.
5. Источники возникновения инвестиционных рисков.

### **7.1. Определение рисков в инновационной сфере**

Процессы принятия решений происходят, как правило, в условиях наличия той или иной меры неопределенности. Под **неопределенностью** понимается неполнота или неточность информации об условиях выполнения проекта.

**Риск** - потенциальная, численно измеримая возможность неблагоприятных ситуаций и связанных с ними последствий в виде потерь, ущерба, убытков в связи с неопределенностью.

Для более четкого разграничения между понятиями «риск» и «неопределенность» чаще всего используют информационный и оценочный подходы.

В основе **информационного подхода** лежит представление о том, что различия между риском и неопределенностью сводятся к объему доступной информации об исследуемой ситуации. Впервые такое представление было сформулировано Ф.Найтом. Согласно его классификации термин «риск» следует использовать, когда известно распределение случайной величины, с помощью которой моделируют рисковую ситуацию (иначе – «измеримая неопределенность»). Термин «неопределенность» Ф.Найт предлагал применять в тех случаях, когда исход не был определен, но и распределение

вероятностей оставалось неизвестным (иначе – «неизмеримая неопределенность»).

Другими словами, в основе данной классификации в первую очередь лежит наличие или отсутствие информации о законе распределения случайной величины. Такая информационная интерпретация классификации Найта позволила впоследствии дополнить ее промежуточными ступенями (например, для случая, когда известен класс распределений, но не известны точные значения параметров).

**Оценочный подход** базируется на представлении о том, что различия между риском и неопределенностью заключаются в субъективном отношении к реализации того или иного исхода. В рамках данного подхода предполагается, что неопределенность связана с многовариантностью будущего развития, т. е. с неоднозначностью исхода, а риск - с отношением к неблагоприятным исходам (например, к возникновению ущерба).

Такая классификация подразумевает субъективность риска, т.к. различные лица могут по-разному относиться к возможности возникновения неблагоприятных исходов, т. е. к оценке этого риска. При этом понятие неопределенности, не включающее никаких субъективных предпочтений, является относительно нейтральным.

Риск можно описать с помощью следующих характеристик: опасность, подверженность риску, уязвимость (чувствительность к риску) и степень взаимодействия рисков.

**Опасность** - потенциальная угроза возникновения ущерба или другой формы реализации риска, обусловленная спецификой объекта, особенностями рискованной ситуации и природой указанного ущерба. Опасность отражает взаимодействие двух основных элементов: носителя риска (это объект или субъект, по отношению к которому оценивается риск) и окружающей среды, в которой обитает носитель риска и которая может провоцировать реализацию риска. Опасность является ключевой характеристикой риска, определяет подверженность риску.

**Подверженность риску** представляет собой характеристику ситуации, которая ведет к возникновению ущерба или другой формы реализации риска.

**Уязвимость** выражает степень или интенсивность, с которой может возникнуть ущерб различного размера в отношении рассматриваемого объекта, т. е. реализоваться соответствующая опасность.

**Взаимодействие с другими рисками** оказывает на отдельный риск существенное влияние. Эта характеристика предполагает рассмотрение группы рисков (*портфеля рисков*). При этом взаимосвязь рисков понимается в самом широком смысле, а не только в значении наличия или отсутствия

статистической зависимости. Анализ взаимодействия рисков, в свою очередь, может повлиять на понимание опасностей, которым подвержены исследуемые объекты.

Величина риска определяется как произведение величины события на возможность его наступления:

$$R = A * q, \text{ где}$$

R - риск; A - последствие нежелательного события; q - вероятность его наступления.

Диапазон A достаточно широк - от экономических до этических последствий. Наибольшее влияние на величину риска оказывает инновационный характер проекта.

## 7.2. Классификация и идентификация рисков

Факторы риска можно классифицировать по разным признакам. Например, в РМВОК предлагается рассматривать следующие категории рисков:

- Технические;
- Качественные;
- Риски выполнения;
- Управленческие;
- Организационные.

В таблице 2.4. приведена классификация рисков по различным признакам.

**Таблица 2.4. Классификация рисков**

Классификационный признак	Виды рисков в соответствии с классификацией
<i>1</i>	<i>2</i>
По субъектам	<ul style="list-style-type: none"> <li>- человечество (планета) в целом;</li> <li>- отдельные регионы, страны, нации;</li> <li>- социальные группы, отдельные индивиды;</li> <li>- экономические, политические, социальные и прочие системы;</li> <li>- отрасли хозяйства;</li> <li>- хозяйствующие субъекты;</li> <li>- отдельные проекты;</li> <li>- виды деятельности;</li> <li>- прочие.</li> </ul>
По степени ущерба	<ul style="list-style-type: none"> <li>- частичные — запланированные показатели, действия, результаты выполнены частично, но без потерь;</li> <li>- допустимые — запланированные показатели, действия, результаты выполнены, и нет потерь;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- критические — запланированные показатели, действия, результаты не выполнены, есть определенные потери, но сохранена целостность;</li> <li>- катастрофические — невыполнение запланированного результата влечет за собой разрушение субъекта (общества в целом, региона страны, социальной группы, индивида, отрасли, предприятия, на правления деятельности и пр.).</li> </ul>
По сферам проявления	<ul style="list-style-type: none"> <li>- экономические (изменение экономических факторов);</li> <li>- политические (изменение политического курса страны);</li> <li>- социальные (социальные сложности, например проведение забастовок и пр.);</li> <li>- экологические (экологические катастрофы и бедствия);</li> <li>- нормативно-законодательные (изменения законодательства и нормативной базы)</li> </ul>
По источникам возникновения	<p><b>Несистематический риск</b>, присущий конкретному субъекту, зависящий от его состояния и определяющийся его конкретной спецификой.</p> <p><b>Систематический риск</b>, связанный с изменчивостью рыночной конъюнктуры, риск независящий от субъекта и не регулируемый им. Определяется внешними обстоятельствами и одинаков для однотипных проектов.</p> <p>⇒ <i>Систематические риски</i> подразделяются на:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- непредсказуемые меры регулирования в сферах законодательства образования, нормативов, рыночных конъюнктур;</li> <li>- природные катастрофы и бедствия;</li> <li>- преступления;</li> <li>- политические изменения</li> </ul>
По отношению к проекту как замкнутой системе	<p><b>Внешние риски</b> <b>Внутренние риски</b></p> <p>⇒ <i>Внутренние риски</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- неопределенность инновации;</li> <li>- неполнота или неточность проектной документации (затраты, при реализации проекта, параметры техники и технологии);</li> <li>- производственно-технологический риск (аварии и отказы оборудования, производственный брак и т. п.);</li> <li>- риск, связанный с неправильным подбором команды проекта;</li> <li>- неопределенность целей, интересов и поведения участников проекта;</li> <li>- риск изменения приоритетов в развитии предприятия и потери поддержки со стороны руководства;</li> <li>- риск несоответствия существующих каналов сбыта;</li> <li>- неполнота или неточность информации о финансовом положении и деловой репутации предприятий-участников (возможность неплатежей, банкротств, срывов договорных обязательств).</li> </ul>

<p>Внешние риски по степени предсказуемости</p>	<p><b>Непредсказуемые:</b></p> <p>⇒ <i>Макроэкономические риски</i>, в том числе:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- неожиданные меры государственного регулирования в сферах материально-технического снабжения, охраны окружающей среды, проектных нормативов, производственных нормативов, землепользования, экспорта-импорта, ценообразования, налогообложения;</li> <li>- нестабильность экономического законодательства и текущей экономической ситуации;</li> <li>- изменение внешнеэкономической ситуации (возможность введения ограничений на торговлю и поставки, закрытия границ и т. п.);</li> <li>- политическая нестабильность, риск неблагоприятных социально-политических изменений;</li> <li>- неполнота или неточность информации о динамике технико-экономических показателей;</li> <li>- колебания рыночной конъюнктуры, цен, валютных курсов и т. п.;</li> <li>- неопределенность природно-климатических условий, возможность стихийных бедствий;</li> </ul> <p>⇒ <i>Экологические риски (природные катастрофы)</i>, в том числе:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- наводнения;</li> <li>- землетрясения;</li> <li>- штормы;</li> <li>- климатические катаклизмы и др.;</li> </ul> <p>⇒ <i>Социально-опасные риски и риски, связанные с преступлениями</i>, в том числе:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- вандализм;</li> <li>- саботаж;</li> <li>- терроризм;</li> </ul> <p>⇒ <i>Риски, связанные с возникновением непредвиденных срывов</i>, в том числе:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в создании необходимой инфраструктуры;</li> <li>- из-за банкротства подрядчиков по проектированию, снабжению, строительству и т. д.;</li> <li>- в финансировании;</li> <li>- в производственно-технологической системе (аварии и отказ оборудования, производственный брак и т. п.);</li> <li>- в получении исчерпывающей или достоверной информации о финансовом положении и деловой репутации предприятий-участников (возможность неплатежей, банкротств, срывов договорных обязательств).</li> </ul>
	<p><b>Предсказуемые:</b></p> <p>⇒ <i>Рыночный риск</i>, связанный:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- с ухудшением возможности получения сырья и повышением его стоимости;</li> <li>- с изменением потребительских требований;</li> <li>- с усилением конкуренции;</li> <li>- с потерей позиций на рынке;</li> <li>- с нежеланием покупателей соблюдать торговые правила;</li> </ul>

	<p>⇒ <i>Операционные риски</i>, вызванные:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- невозможностью поддержания рабочего состояния элементов проекта;</li> <li>- нарушением безопасности;</li> <li>- отступлением от целей проекта.</li> </ul>
По результирующим потерям или доходам	<ul style="list-style-type: none"> <li>- динамические — риски непредвиденных изменений стоимостных оценок проекта вследствие изменения первоначальных управленческих решений, а также изменения рыночных или политических обстоятельств. Может вести как к потерям, так и к дополнительным доходам;</li> <li>- статические — риски потерь реальных активов вследствие нанесения ущерба собственности или неудовлетворительной организации. Может вести только к потерям.</li> </ul>

Риски, возникающие в процессе производства и реализации инноваций, являются более неопределенными и поэтому существенно более значимыми для предприятия, так как приходится решать возможно впервые, малопредсказуемую, ограниченную во времени и комплексную задачу.

Поэтому для современного предприятия выделяют:

- ⇒ стационарные риски
- ⇒ риски, связанные с повседневной жизнедеятельностью;
- ⇒ инновационные риски
- ⇒ риски в процессе рождения нового продукта.

### 7.3. Управление и анализ рисков

Организация воспринимает риск как угрозу успеху проекта. Для того чтобы быть успешной, организация должна последовательно внедрять управление рисками в течение всего проекта. Необходимо их постоянно измерять и анализировать.

Управление риском включает:

- выявление и идентификацию предполагаемых рисков;
- анализ и оценку рисков;
- выбор методов управления рисками;
- применение выбранных методов и принятие решений в условиях рисков;
- реагирование на наступление рискового события;
- разработка и реализация мер по снижению рисков;
- контроль, анализ и оценку действий по снижению рисков и выработку решений.

Анализ рисков - важнейший этап анализа проекта. В рамках анализа решается задача согласования двух практически противоположных

стремлений - максимизация прибыли и минимизация рисков проектов (рис. 2.7).



Рис. 2.7. Факторы, влияющие на риск проектов

Анализ рисков проводится с точки зрения:

- истоков, причин возникновения данного типа рисков;
- вероятных негативных последствий, вызванных возможной реализацией данного риска;
- конкретных прогнозируемых мероприятий, позволяющих минимизировать рассматриваемый риск.

По результатам анализа рисков составляется специальный отчет (доклад), в котором излагается:

- описание рисков, механизма их взаимодействия и совокупного эффекта, мер по защите от рисков, интересов всех сторон в преодолении опасности рисков;
- оценка выполненных экспертами процедур анализа рисков, а также использовавшихся ими исходных данных;

– описание структуры распределения рисков между участниками проекта по контракту с указанием того, какие должны быть предусмотрены компенсации за убытки, профессиональные страховые выплаты, долговые обязательства и т. д.;

– рекомендации по тем аспектам рисков, которые требуют специальных мер или условий в страховом полисе.

#### 7.4. Качественная и количественная оценка рисков инновационных проектов

Оценка риска - регулярная процедура анализа риска, идентификации источников его возникновения, определения возможных масштабов последствий проявления факторов риска.

Оценка риска должна исходить из того, что необходимо установить *экономический эквивалент угрозы*. Он соответствует затратам, которые при данных условиях можно позволить, чтобы предотвратить или уменьшить угрозу.

Пусть  $S = \{S_1, \dots, S_n\}$  - множество всех возможных неблагоприятных событий. В определенной конкретной ситуации одновременно могут наступать множество событий, обозначим через  $K$  - сочетание таких событий,  $K \in S$ .

Если  $k_{ij}$  ( $k_{ij} \in K$ ) может быть поставлено в соответствие  $A_{ij}$  - количественно описанное последствие, тогда

$$R_i = \sum_j A_{ij} p_j(k_{ij})$$

представляет собой среднюю (ожидаемую) величину ущерба при принятии варианта решения  $E_i$ ;

Вариант решения  $E_i$  без учета возможности неблагоприятных последствий будет иметь полезность  $e_i$ . Тогда соответствующая варианту величина  $G_i$  представляет собой суммарный эффект решения:

$$G_i = e_i - R_i$$

Множество рациональных вариантов решения обозначим:

$$\bar{E} = \{E_i: G_i > 0\}$$

Вариант решения  $E_i^*$  - оптимальный, если

$$G_i^* = \max_{E_i} G_i$$

Анализ рисков, используя метод вероятности и воздействия, помогает идентифицировать риски, которыми необходимо управлять интенсивно, концентрировать внимание и ресурсы именно на этих рисках, обеспечивая им наивысший приоритет.

Риски с высокой вероятностью и высоким воздействием будут требовать дальнейшего анализа, включая количественный анализ, и более интенсивного управления.

**Качественный анализ рисков** требует аккуратных и точных данных, без упущений. Только в этом случае качественный анализ данных может иметь смысл для управления проектом.

Рассмотрим различные методы оценки риска. Начнем с рассмотрения качественных методов оценки, основным из которых является классификация. В табл. 2.5 приведен пример качественного анализа рисков.

**Количественная оценка рисков** - это процесс, имеющий целью проанализировать с помощью численных методов вероятность каждого риска и его воздействие на цели проекта и степень риска всего проекта.

Обычно количественный анализ рисков следует после качественного анализа и требует идентификации рисков. Качественный и количественный анализы рисков могут быть использованы отдельно или вместе, в зависимости от времени и бюджета проекта.

**Таблица 2.5.** Качественный анализ рисков инновационного проекта

Факторы рисков	Потери, ущерб	Мероприятия по снижению рисков
1	2	3
<b>Маркетинговые риски</b>		
<p>Возникают по следующим причинам:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- неправильный выбор рынков сбыта продукции;</li> <li>- неверное определение стратегии операций на рынке;</li> <li>- неточный расчет емкости рынка;</li> <li>- неправильное определение мощности производства;</li> <li>- непродуманность, неотлаженность или отсутствие сбытовой сети на предполагаемых рынках сбыта;</li> <li>- задержка в выходе на рынок.</li> </ul>	<p>Могут привести к:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- отсутствию необходимых доходов, достаточных для погашения кредитов;</li> <li>- возможности реализовать продукцию в нужном стоимостном выражении и в назначенные сроки.</li> </ul> <p>Результатом их проявлений являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- невыход на проектную стоимость;</li> <li>- работа не на полную стоимость;</li> <li>- выпуск продукции невысокого качества.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- предварительный маркетинговый анализ продукта проекта и самого проекта;</li> <li>- организация продуктивного сбыта;</li> <li>- своевременный выход на рынок.</li> </ul>

1	2	3
<b>Организационные риски</b>		
<p>Возникают по следующим причинам:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- недостаточная поддержка проекта со стороны высшего руководства заказчика;</li> <li>- нарушение баланса интересов участников;</li> <li>- недооценка сложности проекта.</li> </ul>	<p>Могут привести к:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- увеличению сроков выполнения работ;</li> <li>- скрытому или открытому саботажу со стороны участников;</li> <li>- сложности приемки результатов работ и проектной документации;</li> <li>- снижению качества результата работ при попытке уложиться в заданные сроки.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выделение ответственного лица со стороны высшего руководства заказчика;</li> <li>- формирование организационных структур управления проектом, в которых обеспечено представительство всех заинтересованных сторон;</li> <li>- определение элементов взаимодействия, обязанностей и ответственности участников проекта;</li> <li>- определение необходимого уровня реализации планирования.</li> </ul>
<b>Инновационные риски</b>		
<p>Инновационные риски проекта обуславливаются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- неочевидностью управленческих решений, отсутствием итогов, ориентацией на тупиковые технологии;</li> <li>- неполнотой и неточностью исходной информации;</li> <li>- ошибочным выбором программной и/или технической платформы.</li> </ul>	<p>Эти факторы рисков могут привести к:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- неудовлетворительным потребительским качествам результата проекта, возможности развития результата даже в краткосрочной перспективе;</li> <li>- несоответствию результатов проекта ожиданиям заказчика;</li> <li>- высокой стоимости внедрения.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- организация процедур внутренней и внешней экспертизы;</li> <li>- проведение дополнительных исследований по сбору, анализу и использованию исходных данных;</li> <li>- проведение выбора новой технологии, дополнительное обоснование выбора.</li> </ul>
<b>Финансовые риски</b>		
<p>Риски в финансировании та обуславливаются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- экономической стабильностью в стране;</li> <li>- инфляцией;</li> <li>- сложившейся ситуацией платежей в отрасли;</li> <li>- дефицитом бюджетных средств;</li> <li>- колебаниями валютных курсов;</li> <li>- государственным финансированием учетной банковской ставки;</li> <li>- повышением издержек производства.</li> </ul>	<p>Эти факторы рисков могут привести к:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- росту процентной ставки;</li> <li>- удорожанию финансирования;</li> <li>- росту услуг по контрактам на продукт</li> </ul>	<p>Могут включать в себя:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- привлечение к разработке и реализации проекта известных фирм с большим опытом ведения проектирования, производства, строительства и эксплуатации;</li> <li>- участие Правительства в качестве страхователя инвестиций, получение гарантий Правительства РФ на кредиты, представляемые западными инвесторами;</li> <li>- получение налоговых льгот;</li> <li>- тщательная разработка и подготовка документов по взаимодействию сторон, принимающих непосредственное участие в реализации проекта;</li> <li>- разработка сценариев участия неблагоприятных инвестиций.</li> </ul>

Анализ рисков производится на основе математических моделей принятия решений, основными из которых являются:

- стохастические (вероятностные) модели;
- лингвистические (описательные) модели;
- нестохастические (игровые, поведенческие) модели.

В табл. 2.6 приведена характеристика наиболее используемых методов анализа рисков.

**Таблица 2.6.** Характеристика методов анализа рисков

Метод	Характеристика метода
Вероятностный анализ	Вероятность возникновения потерь определяется на основе статистических данных предшествовавшего периода с обновлением области (зоны) риска, достаточности инвестиций, коэффициента риска
Экспертный анализ	Метод применяется в случае отсутствия или недостаточного объема исходной информации и состоит в привлечении экспертов для оценки рисков
Метод аналогов	Использование базы данных осуществленных аналогичных проектов для переноса их результативности на разрабатываемый проект
Анализ показателей предельного уровня	Определение степени устойчивости проекта по отношению к возможным изменениям условий его реализации
Анализ чувствительности проекта	Метод позволяет оценить, как изменяются результирующие показатели реализации проекта при первичных значениях заданных переменных, необходимых для расчета
Анализ сценариев развития проекта	Метод предполагает разработку нескольких вариантов (сценариев) развития проекта и их сравнительную оценку. Рассчитывается пессимистический вариант возможного изменения переменных, оптимистический и наиболее вероятный вариант
Метод построения деревьев разветвлений	Предполагает пошаговое разветвление процесса реализации проекта с оценкой рисков, затрат, ущерба и выгод
Имитационные методы	Базируются на пошаговом нахождении значения результирующего показателя за счет проведения многократных опытов с моделью.

#### 7.4. Источники возникновения инвестиционных рисков

Источники возникновения инвестиционных рисков *можно разделить на ряд основных категорий:*

- Известно, что с увеличением процентной ставки (учетной ставки банков) цена на облигации падает. Риск, связанный с процентной ставкой, обусловлен тем, что ее изменение в будущем для нас неизвестно. Чем более

отдаленную перспективу инвесторы вынуждены принимать во внимание, тем выше неопределенность процентной ставки. Растущая процентная ставка - позитивный фактор для денежного рынка, но негативный для всего рынка капиталов в целом. При снижении процентных ставок возникает риск того, что инвесторам придется реинвестировать свои будущие доходы под более низкие проценты.

- *Инфляция* уменьшает покупательную способность денег. Инвестор ищет такие финансовые инструменты, которые компенсировали бы рост цен и обеспечивали уровень дохода, превышающий уровень инфляции.

- Колебания обменного курса приводят к появлению *валютного риска*. При этом меняется эффективность зарубежных инвестиций; изменяется соотношение прибылей экспортеров и импортеров; сдерживается или дополнительно стимулируется инфляция. Для российских условий, когда уровень инфляции сильно зависит от роста курса доллара, валютный риск имеет особое значение, поскольку при неразвитом валютном рынке изменения валютного курса определяются большей частью не экономическими, а политическими факторами.

- *Факторы производства*. Прежде чем осуществлять инвестиции в предприятия (промышленные, сельскохозяйственные и т.д.), необходимо оценить их финансовое положение и другие факторы, определяющие условия их деятельности. К ним, в частности, относятся:

- уровень развития данной отрасли, рыночная конъюнктура в конкретном секторе производства, к которому относится предприятие;
- специфика отрасли, например, для добывающих отраслей главное - цена на сырье, для производственных - доступность сырья и длительность производственного цикла и т.д.;
- стадия жизненного цикла, на которой находится предприятие, уровень его специализации в данной отрасли, внедрение новых технологий или производство качественно новой продукции и т. д.

- *Политический фактор*. Этот фактор риска особенно существенен на переходных этапах развития экономики. От политики правительства, состава кабинета и т. д. напрямую зависят многие из перечисленных выше факторов риска.

### **Контрольные вопросы**

1. Понятие «риска». Два подхода при определении рисков.
2. Определение риска, разница между риском и неопределенностью.
3. С помощью каких характеристик можно описать риск?
4. Классификация рисков.

5. В чем состоит классификация по: сферам проявления, степени ущерба, источникам возникновения,
6. фазам жизненного цикла.
7. Перечислите категории рисков в соответствии с РМВОК.
8. Перечислите специфические риски, особенности инновационных рисков.
9. Перечислите основные принципы оценки рисков при управлении проектами.
10. Назовите особенности количественной и качественной оценки рисков.
11. Какая информация необходима при оценке рисков.
12. Перечислите основные этапы анализа/оценки рисков, коротко опишите их содержание.
13. Перечислите методы (качественные и количественные), используемые при оценке рисков ИП.
14. Характеристика методов анализа рисков.
15. Перечислите источники возникновения инвестиционных рисков.

# **РАЗДЕЛ III: ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫМИ ПРОЕКТАМИ**

## **ГЛАВА 8: ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТОМ**

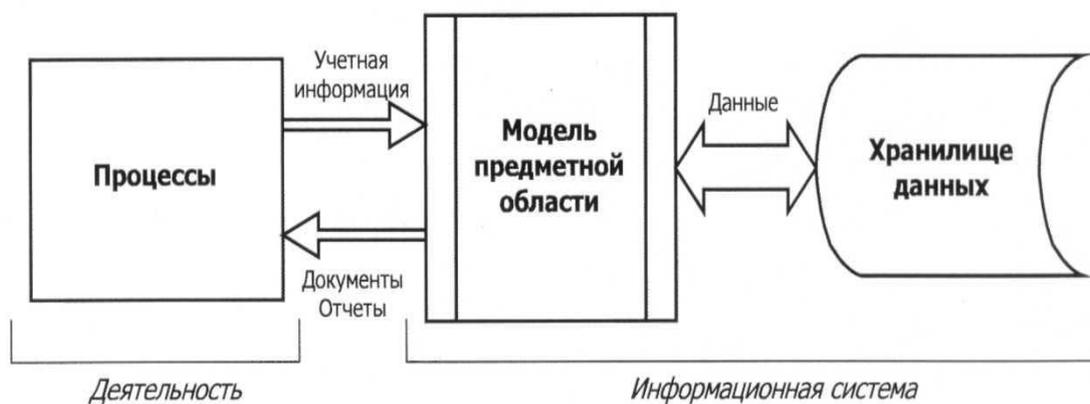
1. Единая информационная модель инновационного проекта.
2. Документоориентированный подход в ИС.
3. CALS-технологии.
4. Концепции CALS.
5. Базовые принципы CALS.
6. Базовые управленческие технологии.

### **8.1. Единая информационная модель инновационного проекта**

Для достижения целей проекта процесс его выполнения должен непрерывно контролироваться и управляться. Для принятия управленческого решения нужна качественная информация о положении дел в проекте. Эти сведения содержатся в самом процессе. Сотрудники, непосредственно участвующие в исполнении проекта, обладают достоверной информацией, относящейся к их деятельности, но для руководителя недостаточно просто обобщить информацию, доступную его подчиненным, нужны еще и системные сведения о проекте, такие как планы, бюджеты, отчеты о ходе проекта.

Для работы с этими данными используются средства работы с информацией, то есть информационные системы. В функции информационных систем для управления деятельностью (в том числе и проектами) входят сбор, обработка и представление информации о процессах и деятельности. К этой информации относятся сведения об организующей и управляющей деятельности руководителей различных уровней.

Информационные системы (ИС) отражают события, происходящие в реальной деятельности, и содержат модель предметной области, которая позволяет системе быть адекватной автоматизируемому объекту. Модель предметной области выполняет преобразование и логически связывает информацию, содержащуюся в процессах с данными, хранящимися в БД информационной системы, что иллюстрируется на рис. 3.1.



*Рис. 3.1. Информационная система отражает реальные процессы*

Модель предметной области, как основа информационной системы, является многоуровневой, и содержит:

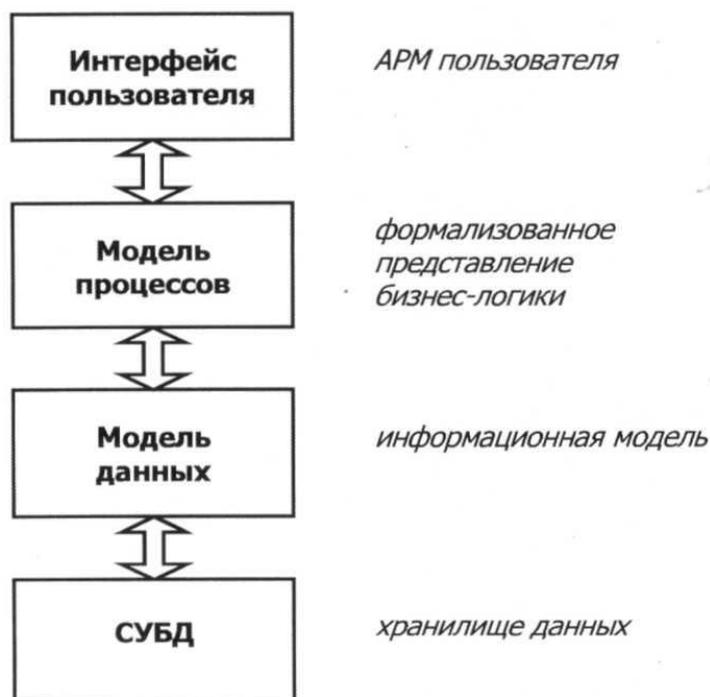
- Правила использования (интерфейс пользователя);
- Правила обработки информации (бизнес-логика);
- Логическую модель данных (структура данных, соответствующая объектам предметной области);
- Физическую модель данных (структура данных, по которой организовано хранение данных в БД).

Информационная система предприятия служит для отражения сведений о выполняемых процессах (плановых, фактических, аналитических, прогнозных и т.п.). ИС осуществляет свою работу, выполняя преобразование информации из предметной области в информацию, которой оперируют вычислительные системы. Структура ИС (рис.3.2) представлена набором взаимодействующих моделей, реализующих согласованные способы представления и трактовки информации.

Основа любой ИС - это хранилище данных, реализуемое одной из современных СУБД. СУБД предоставляет методы работы с данными, инвариантными к предметной области. От самой СУБД требуется надежность, быстродействие на больших объемах данных, простота и дешевизна обслуживания и владения, возможность быстрого восстановления после повреждения данных или оборудования.

Правила работы с данными в СУБД определяются моделью данных (информационной моделью), которая описывает структуры для хранения информации. Структуры данных являются отражением информационных объектов предметной области - документов и событий. Информационная модель обладает уникальностью для предметной области, разрабатывается с помощью инструментальных средств создания структур данных и реализуется

в виде структуры БД для ИС. От того, насколько удачно и полно реализована информационная модель, зависит жизнеспособность всей ИС.



*Рис. 3.2. Концептуальная структура ИС*

Структуру информационной модели можно представить в виде двух моделей: логической и физической. Логическая модель описывает представление и интерпретацию информационных объектов, специфичных для предметной области при использовании в модели процессов.

Логическая модель процессов содержит формализованное описание правил деятельности, для автоматизации которой используется ИС. Она связывает события, происходящие в предметной области.

Физическая модель описывает способ представления информационных объектов в хранилище данных СУБД (рис. 3.3).



*Рис. 3.3 Логическая и физическая структура информационной модели*

Физическая структура является реализацией логической структуры на конкретной платформе БД. В описании процессов содержатся алгоритмы и правила выполнения типовых действий на предприятии с указанием исходных данных и ожидаемых результатов. *Модель процессов* - это главный клиент информационной модели, находящийся в полной зависимости от ее качества. Информационная модель обеспечивает хранение и логическое представление всей информации, присутствующей в процессах.

*Интерфейсы пользователя* - это экранные формы, с которыми работает пользователь. *Пользовательский интерфейс* - это высокоуровневый интерфейс модели процессов. Причем через него в модель процессов поступает учитываемая информация, составляющая содержание ИС.

Для разработки и реализации моделей, лежащих в основе ИС, используются средства, описанные в таблице 3.1.

**Таблица 3.1.** Средства разработки и методологии, применяемые для ИС

Элемент ИС	Методологии	Средства разработки
Интерфейс пользователя	стандартные пользовательские интерфейсы	GUPTA Team Developer Delphi Средства визуальной разработки
Модель процессов	IDEF0, IDEF3 ARIS UML	ALLFusion Process Modeler (BPwin) ARIS Toolset Rational Rose
Модель данных	IDEF1X	ALLFusion Data Modeler (ERwin)
СУБД	теория реляционных БД	MS SQL Server SQLbase FoxPro, Paradox, Oracle

## 8.2. Документоориентированный подход в ИС

Целью использования ИС является предоставление нужной информации в нужное время и в нужной форме. Информация появляется в системе в результате регистрации событий, происходящих на предприятии и существенных с точки зрения управления.

Помимо удобного предоставления информации нужно обеспечить и естественный способ ее сбора, чтобы использование ИС помогало обладателям информации выполнять свою работу, а не становилось дополнительной обязанностью. Это достигается за счет использования документоориентированного подхода к построению ИС.

Документоориентированность системы заключается в том, что вся первичная информация, поступающая в систему, оформляется в виде

электронных документов. Большинство документов свойственны предметной области автоматизируемой деятельности, а некоторые созданы специально для того, чтобы вносить в систему информацию, необходимую для качественного учета и управления.

Всего выделяются 4 типа документов в ИС.

**Первичные документы.** Служат для отражения деятельности, динамической составляющей системы.

**Справочники.** Служат для описания статических компонентов системы (например: товарный справочник, справочник валют, план бухгалтерских счетов и т.д.) Каждая статья справочника оформляется в виде документа (карточка товара, описание валюты, и т.д.).

**Аналитические документы** - в них формируется сводная информация о функционировании предприятия. Они используются руководителями при анализе деятельности и управлении. Примерами таких документов являются управленческий баланс, отчет о доходах и расходах, отчет о движении денежных средств.

**Отчеты** - печатные формы. Эти документы предназначены для вывода на печать и распространения в неэлектронном виде.

### 8.3. CALS-технологии

Развитие информационных технологий идет в направлении все более полного охвата жизненного цикла продукта или проекта.

Впервые работы по созданию интегрированных систем, поддерживающих жизненный цикл продукции, были начаты в 80-х годах в оборонном комплексе США. Новая концепция была востребована как инструмент совершенствования управления материально-техническим обеспечением армии США. Предполагалось, что реализации новой концепции, получившей обозначение *CALS (Computer Aided Logistic Support - компьютерная поддержка процесса поставок)*, позволит сократить затраты на организацию информационного взаимодействия государственных учреждений с частными фирмами в процессах формализации требований, заказа, поставок и эксплуатации военной техники. Появилась реальная потребность в организации информационных систем, обеспечивающих обмен данными между заказчиком, производителями и потребителями военной техники, а также повышение управляемости, сокращение бумажного документооборота и связанных с ним затрат. Доказав свою эффективность, концепция последовательно совершенствовалась, дополнялась и, сохранив существующую аббревиатуру *CALS*, получила более широкую трактовку -

## *Continuous Acquisition and Life cycle Support - непрерывные поставки и информационная поддержка жизненного цикла продукции.*

Первая часть - *Continuous Acquisition* (непрерывные поставки) означает непрерывность информационного взаимодействия с заказчиком в ходе формализации его потребностей, формирования заказа, процесса поставки и т.д. Вторая часть - *Life Cycle Support* (поддержка жизненного цикла изделия) - означает системность подхода к информационной поддержке всех процессов жизненного цикла изделия, в том числе процессов эксплуатации, обслуживания, ремонта и утилизации и т.д.

Поскольку термин **CALS** всегда носил военный оттенок, в гражданской сфере широкое распространение получили термины *Product Life Cycle Support* (PLCS) или *Product Life Management* (PLM) – «поддержка жизненного цикла изделия» или «управление жизненным циклом изделия».

Таким образом, идея, связанная только с поддержкой логистических систем, превратилась в глобальную бизнес-стратегию перехода на безбумажную электронную технологию, повышающую эффективность, бизнес-процессов за счет информационной интеграции и совместного использования информации на всех этапах жизненного цикла продукции.

### 8.4. Концепции CALS

Основное содержание концепции CALS, принципиально отличающее ее от других, составляют инвариантные понятия, которые реализуются (полностью или частично) в течение жизненного цикла (ЖЦ) изделия (рис. 3.4).



Рис. 3.4 Концептуальная модель CALS

Эти инвариантные понятия условно делятся на три группы:

- базовые принципы CALS;
- базовые управленческие технологии;
- базовые технологии управления данными.

К числу *первых* относятся:

- системная информационная поддержка ЖЦ изделия на основе использования интегрированной информационной среды (ИИС), обеспечивающая минимизацию затрат в ходе ЖЦ;

- информационная интеграция за счет стандартизации информационного описания объектов управления;

- разделение программ и данных на основе стандартизации структур данных и интерфейсов доступа к ним, ориентация на готовые коммерческие программно-технические решения (Commercial Of The Shelf - COTS), соответствующие требованиям стандартов;

- безбумажное представление информации, использование электронно-цифровой подписи;

- параллельный инжиниринг (Concurrent Engineering);

- непрерывное совершенствование бизнес-процессов (Business Processes Reengineering).

К числу *вторых* относятся технологии управления процессами, инвариантные по отношению к объекту (продукции):

- управление проектами и заданиями (Project Management/Workflow Management);

- управление ресурсами (Manufacturing Resource Planning);

- управление качеством (Quality Management);

- интегрированная логистическая поддержка (Integrated Logistic Support).

К числу *третьих* относятся технологии управления данными об изделии, процессах, ресурсах и среде.

## **8.5. Базовые принципы CALS**

### **8.5.1. Интегрированная информационная среда**

Системная информационная поддержка и сопровождение ЖЦ изделия осуществляется в интегрированной информационной среде (ИИС). ИИС определяется как «совокупность распределенных баз данных, содержащих сведения об изделиях, производственной среде, ресурсах и процессах предприятия, обеспечивающая корректность, актуальность, сохранность и доступность данных тем субъектам производственно-хозяйственной

деятельности, участвующим в осуществлении ЖЦ изделия, кому это необходимо и разрешено». Все сведения (данные) в ИИС хранятся в виде информационных объектов.

ИИС, в соответствии с концепцией CALS, представляет собой модульную систему, в которой реализуются следующие базовые принципы CALS:

- прикладные программные средства отделены от данных;
- структуры данных и интерфейс доступа к ним стандартизованы;
- данные об изделии, процессах и ресурсах не дублируются, число ошибок в них минимизируется, обеспечивается полнота и целостность информации;
- прикладные средства работы с данными представляют собой, как правило, типовые коммерческие решения различных производителей, что обеспечивает возможность дальнейшего развития ИИС.

### **8.5.2. Безбумажное представление информации**

Все процессы информационного обмена посредством ИИС имеют своей конечной целью максимально возможное исключение из деловой практики традиционных бумажных документов и переход к прямому безбумажному обмену данными. Тем не менее, на переходном периоде нужно обеспечить сосуществование и совместное использование как бумажной, так и электронной форм представления информации.

Информация может быть представлена в форме базы данных, в форме электронного конструкторского документа, или в форме, пригодной для восприятия человеком - бумажной или экранной.

Существующие стандарты, регламентирующие конструкторско-технологическую деятельность, такие как ЕСКД, ЕСТД, СРПП и им подобные, касаются только визуальной формы представления информации.

Поэтому одной из первоочередных практических задач внедрения CALS является развитие стандартов ЕСКД и выработка новых стандартов и спецификаций, регламентирующих электронную форму представления и обращения данных.

### **8.5.3. Параллельный инжиниринг**

Принцип параллельного инжиниринга (concurrent engineering) предполагает выполнение процессов разработки и проектирования одновременно с моделированием процессов изготовления и эксплуатации. Сюда же относится одновременное проектирование различных компонентов

сложного изделия. При параллельном инжиниринге многие проблемы, которые могут возникнуть на более поздних стадиях ЖЦ, выявляются и решаются на стадии проектирования. Такой подход позволяет улучшить качество изделия, сократить время его вывода на рынок, сократить затраты.

Эффективная реализация такого подхода невозможна вне ИИС. Возможность применения принципов параллельного инжиниринга возникает благодаря тому, что в ИИС все результаты работы представлены в электронном виде, являются актуализированными, доступны всем участникам и легко могут быть скорректированы.

#### **8.5.4. Реинжиниринг бизнес-процессов**

Концепция CALS предполагает последовательное, непрерывное изменение и совершенствование бизнес-процессов разработки, проектирования, производства и эксплуатации изделия. Для этого используется набор разнообразных методов, в т.ч. реинжиниринг бизнес-процессов (*business process reengineering*), бенчмаркинг (*benchmarking*), непрерывное улучшение процессов (*continuous process improvement*) и т.д.

В настоящее время технология моделирования и анализа бизнес-процессов достаточно формализована. Для разработки функциональных моделей рекомендуется использовать методологию и нотацию SADT, регламентированную под названием IDEF0 федеральным стандартом США и официально принятую в России.

### **8.6. Базовые управленческие технологии**

#### **8.6.1. Управление проектами и заданиями**

Технология управления проектами не зависит от содержания проектов, что позволяет рассматривать ее как базовую (инвариантную) технологию.

Термин Управление Проектами (УП) обозначает класс управленческих задач, связанных с планированием, организацией и управлением действиями, направленными на достижение поставленных целей при заданных ограничениях на использование ресурсов.

Типовыми задачами УП являются:

- разработка планов выполнения проекта, в том числе разработка структурной декомпозиции работ проекта и сетевых графиков;
- расчет и оптимизация календарных планов с учетом ограничений на ресурсы;
- разработка графиков потребности проекта в ресурсах;
- отслеживание хода выполнения работ и сравнение текущего состояния с исходным планом;

- формирование управленческих решений, связанных с воздействием на процесс или с корректировкой планов;
- формирование различных отчетных документов.

Действия, приводящие к выполнению проекта и потребность в которых выявляется в ходе его планирования, могут представлять собой типовые бизнес-процессы (закупка комплектующих, разработка документации, производство и т.д.). Такие бизнес-процессы часто выполняются по заранее определенным формальным схемам (моделям) IDEF0/3, фактически определяющим технологию их выполнения. В ходе выполнения проекта исполнители (организации или сотрудники), действуя в соответствии с заданной технологией (моделью процесса), получают и выполняют задания, соответствующие структурным элементам бизнес-процесса (операциям).

### **8.6.2. Управление ресурсами**

Понятия MRP II (Manufacturing Resource Planning) и ERP (Enterprise Resource Planning) в настоящее время являются общепринятыми обозначениями комплекса задач управления финансово-хозяйственной деятельностью предприятия. Автоматизированные системы, построенные на этих принципах, широко применяются не только в производстве, но и для управления проектной деятельностью (конструкторские бюро), коммерцией, эксплуатацией сложной техники (авиакомпания). Это позволяет рассматривать принципы и стандарты MRP/ERP как базовую технологию управления ресурсами при решении различных задач.

Для выполнения функций управления ресурсами MRP/ERP-системы используют информацию, содержащуюся в ИИС, и помещают в нее результаты своей работы для использования данных на последующих стадиях ЖЦ.

### **8.6.3. Управление качеством**

Обеспечение требуемого качества продукции является одной из целей реализации концепции CALS, поэтому управление качеством, (в терминах стандартов серии ISO 9000 система менеджмента качества - СМК) следует отнести к базовым технологиям управления.

Управление качеством в широком смысле необходимо понимать, как управление процессами, направленное на обеспечение качества их результатов. Такой подход соответствует идеям всеобщего управления качеством (Total Quality Management), суть которых как раз и заключается в управлении предприятием через управление качеством.

В контексте концепции CALS методы и технологии управления качеством приобретают новое развитие.

Применение ИИС обеспечивает информационную поддержку и интеграцию процессов, а соответственно и возможность использования электронных данных, созданных в ходе различных процессов предприятия, для задач управления качеством.

### **Контрольные вопросы**

1. В чем состоит и предназначение информационных моделей инновационного проекта.
2. Опишите структуру информационной системы.
3. Структура информационных моделей инновационного проекта.
4. Концептуальная структура ИС.
5. Поясните логическую и физическую структуру информационной модели.
6. Что такое документоориентированный подход в ИС?
7. Дайте определение CALS-технологии.
8. Концепции CALS. Концептуальная модель CALS.
9. Базовые принципы CALS: интегрированная информационная среда.
10. Базовые принципы CALS: безбумажное представление информации.
11. Базовые принципы CALS: параллельный инжиниринг.
12. Базовые принципы CALS: реинжиниринг бизнес-процессов.
13. Базовые управленческие технологии: управление проектами и заданиями.
14. Базовые управленческие технологии: управление ресурсами.
15. Базовые управленческие технологии: управление качеством.

## **ГЛАВА 9: ВИДЫ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ СРЕДСТВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ПРОЕКТА**

1. Методологии информационно-технологического моделирования процессов.
2. Информационно-технологическая модель управления проектом

### **9.1. Методологии информационно-технологического моделирования процессов**

Помимо отдельных методов и средств для информационно-технологического моделирования применяют совокупности таких методов,

объединенных в определенную систему, которую часто называют методологиями.

Одной из самых известных и распространенных методологий анализа и проектирования систем является **техника структурного анализа и проектирования** — **SADT** (*Structured Analysis and Design Technique*), предложенная Дугласом Т. Россом и закрепленная в основном стандарте моделирования бизнес-процессов IDEF0. **SADT** успешно используется в военных, государственных и коммерческих организациях для решения достаточно широкого спектра задач, таких как разработка программного обеспечения, создание корпоративных информационных систем, обучение персонала, внедрение новых систем управления (управления финансами, управления процессами планирования, стратегического управления, управления материально-техническим обеспечением и др.).

С помощью **SADT** можно создавать функциональные и информационные модели (рис. 3.5).

Каждая диаграмма в **SADT** является моделью определенного уровня детализации. В моделях деятельность изображается с помощью поименованных функциональных блоков и входящих и выходящих стрелок. В каждой диаграмме должно быть от трех до шести функциональных блоков. Диаграмма самого высшего уровня, которая называется контекстной диаграммой, состоит из одного блока.

Функциональные блоки размещаются на диаграмме не случайным образом, а по степени важности. Относительный порядок блоков называется доминированием. Доминирование понимается как влияние, которое один блок оказывает на другие блоки диаграммы. Например, самым доминирующим блоком диаграммы может быть либо первый из требуемой последовательности функциональных блоков, либо блок планирующей или контролирующей функции, влияющей на все другие функции. Наиболее доминирующая функция изображается в виде блока в верхнем левом углу диаграммы, а наименее доминирующие — в правом нижнем углу. В результате получается ступенчатая схема. Порядок доминирования может обозначаться цифрой, размещенной в правом нижнем углу каждого блока: 1 — указывает на блок с наибольшим доминированием, 2 — на следующий после наибольшего и т.д.

Названиями блоков служат глаголы в неопределенной форме или глагольные обороты. На рис.3.5 представлена диаграмма декомпозиции со следующими работами: «Работа секретариата», «Работа редакционной коллегии», «Корректурa» и «Подготовка бланка-макета».

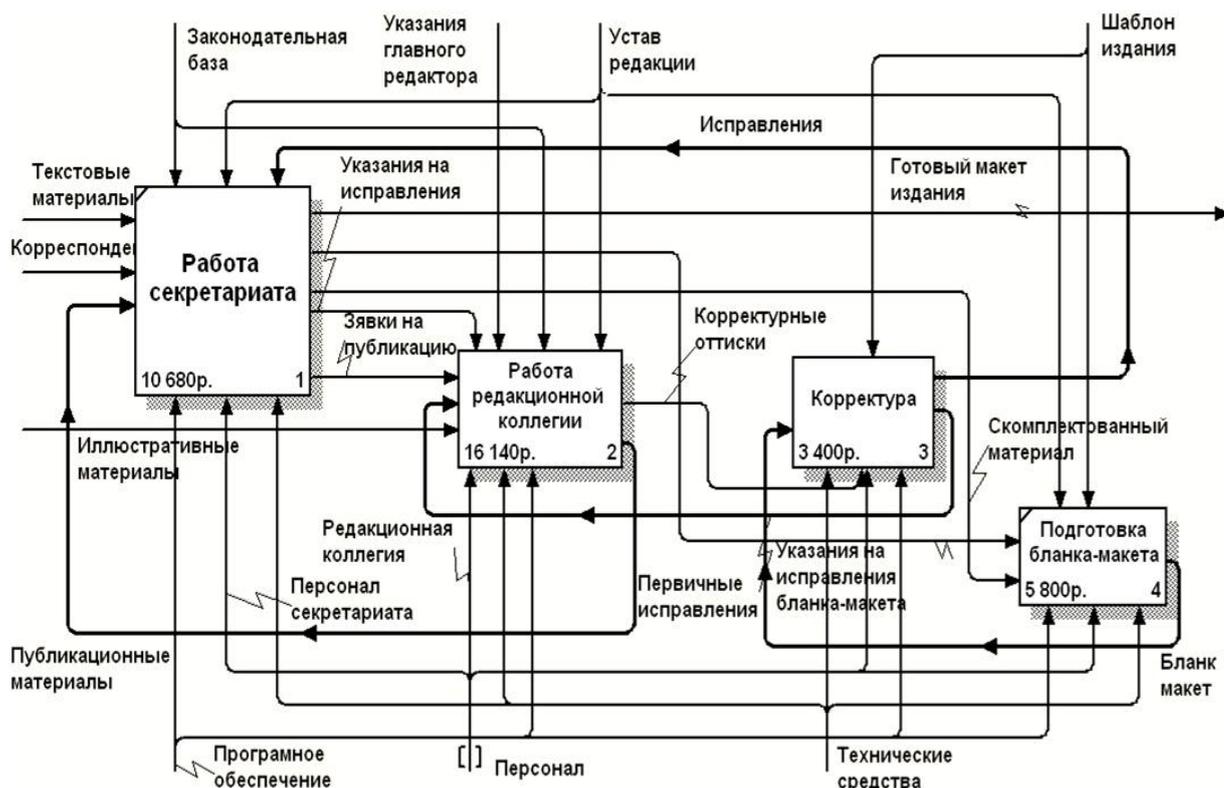


Рис. 3.5. Диаграмма декомпозиции в методологии IDEF0

Дуги на **SADT**-диаграммах изображаются одинарными линиями со стрелками на концах. Каждая дуга представляет собой множество объектов и поэтому именуется существительным.

Между объектами и функциями возможны четыре отношения: вход, управление, выход, механизм. Каждое из этих отношений изображается дугой, связанной с определенной стороной блока. По соглашению левая сторона блока предназначена для входных дуг, верхняя сторона — для управленческих дуг, правая сторона — для выходных дуг, нижняя сторона — для дуг механизмов.

Между блоками для описания их отношений требуется только пять типов взаимосвязей:

- управление;
- вход;
- обратная связь по управлению;
- обратная связь по входу;
- выход-механизм.

**Связи по управлению и входу** являются простейшими, поскольку они отражают прямые воздействия, которые интуитивно понятны и просты. Отношение управления возникает тогда, когда выход одного блока непосредственно влияет на блок с меньшим доминированием. Например, на рис. 3.5 блок «Работа секретариата» влияет на блок «Работа редакционной

коллегии» и блок «Подготовка бланка-макета» в соответствии с «Указаниями на исправления».

**Обратная связь по управлению** возникает тогда, когда выход некоторого блока влияет на блок с большим доминированием. Так, блок «Корректурa» влияет на блок «Работа секретариата» посредством «Исправлений».

**Связь по входной обратной связи** имеет место тогда, когда выход одного блока становится входом другого блока с большим доминированием. Так, блок «Подготовка бланка-макета» влияет на блок «Корректурa» посредством «Шаблона издания», а блок «Корректурa» влияет на блок «Работа редакционной коллегии» через «Первичные исправления». В свою очередь блок «Работа редакционной коллегии» реализует обратную связь по входу посредством воздействия на блок «Работа секретариата» с помощью утверждения «Публикационных материалов».

**Связи «выход-механизм»** отражают ситуацию, при которой выход одной функции становится средством достижения цели (механизмом) для другой. Например, выход «Корректурные оттиски» блока «Работа редакционной коллегии» является механизмом для блока «Корректурa».

Методологию SADT можно применять на следующих этапах организационно-управленческой диагностики: при анализе системы целей и поддерживающих их стратегий, при анализе укрупненных функций и процессов управления, при анализе информационной системы предприятия (используя информационное моделирование). Для более детального анализа и оценки некоторых показателей процессов и составляющих их работ и процедур эту методологию обычно не используют.

Методологии Гейна-Сарсона и Йордана-Кода отличаются друг от друга в основном только языком моделирования. Эти структурные подходы моделируют процессы в виде диаграмм потоков данных (Data Flow Diagrams — DFD). В этих диаграммах изображаются так называемые процессы, хранилища и внешние сущности, связанные друг с другом посредством потоков данных.

**Процесс** представляет собой область деятельности, преобразующей входные данные в выходные. Имя процесса представляет собой глагол в неопределенной форме с необходимым дополнением. Каждый процесс должен иметь уникальный номер для ссылок на него внутри диаграммы. Этот номер может использоваться вместе с номером диаграммы для однозначной идентификации процесса в контексте всей модели.

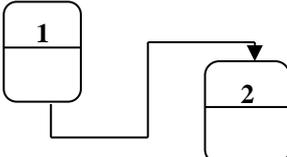
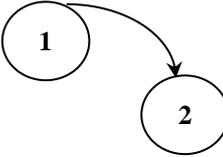
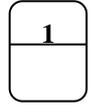
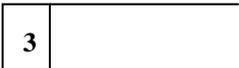
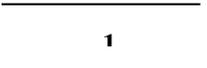
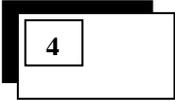
**Хранилище (накопитель) данных** определяет данные, которые будут сохраняться в памяти информационной системы между процессами. Хранилища представляют собой некие снимки потоков данных во времени. Информация, которую они содержат, может использоваться в любое время после ее идентификации, при этом данные могут выбираться в любом порядке. Имя хранилища должно представлять собой существительное. Если поток данных входит или выходит в/из хранилища и его структура соответствует структуре хранилища, он должен иметь то же самое имя, что и хранилище, которое может быть опущено на диаграмме.

**Внешняя сущность (внешняя ссылка)** представляет собой сущность вне контекста изображаемой на диаграмме системы. Ее имя должно представлять собой существительное. Объекты «внешняя сущность» не участвуют в обработке информации.

**Потоки данных** являются механизмами, используемыми для моделирования передачи информации (или материальных объектов) от одного объекта к другому. Потоки на диаграммах изображаются в виде однонаправленных стрелок. Иногда могут использоваться двунаправленные стрелки, например, для описания ситуации, когда информация движется в одном направлении, обрабатывается и движется в обратном направлении.

Условные обозначения названных объектов приведены в таблице 3.2.

**Таблица 3.2** Условные обозначения в методологиях Гейна-Сарсона и Йордана-Кода

Объект	Подход Гейна-Сарсона	Подход Йордана-Кода
Поток данных		
Процесс		
Хранилище		
Внешняя сущность		

Например, диаграмма, созданная по методологии Гейна-Сарсона, представлена на рис. 3.6.



Рис. 3.6. Диаграмма DFD

## 9.2. Информационно-технологическая модель управления проектом

Информационно-технологическая модель позволяет интегрировать все работы, процессы, базовые элементы, организационную структуру управления проектом, а также разработать подробную логико-временную структуру и информационно-технологическую систему проекта.

Построение информационно-технологической модели начинается со сбора информации о процессе. Эта информация обычно собирается путем анкетирования и интервьюирования и заносится в специальные документальные формы.

После получения первичных данных о процессе производится их анализ с целью вычленения информационных, технологических и логических связей между отдельными работами (операциями).

Процесс сбора информации должен быть обязательно административно подкреплен приказом высшего руководства. Необходимым для успешного сбора данных условием является разъяснительная работа с сотрудниками, заполняющими информационные формы.

Правильно заполненные и проанализированные информационные таблицы являются основой для создания информационно-технологической модели.

Основные правила разработки информационно-технологической модели процесса:

- в рамках любого процесса выделяют следующие элементы: сроки, входящие документы, исполнителей, решаемые задачи, результирующие документы и потребителей информации. Указанные элементы располагаются в соответствующих горизонтальных областях модели;

- каждой операции процесса со всеми его элементами на схеме соответствуют вертикальные полосы, называемые нормальми управления;

- построение нормали (вертикальной линии) начинается с изображения процедуры, представляющей собой логическое начало процесса. Далее фиксируются внешняя входная информация и ее источники (цифры над линиями). Затем указываются исполнители процедуры. При наличии нескольких исполнителей один из них должен быть обязательно обозначен жирным кружком как ответственный. В заключение отображаются выходные документы и их получатели. В самой верхней строке могут быть поставлены временные характеристики исполнения процедур (сроки или периодичность);

- при построении информационно-технологической модели используют условные обозначения.

При изображении связи исполнителя с выполняемой работой допустимо указывать степень его участия в работе с помощью символов матрицы разделения административных задач управления.

### **Контрольные вопросы**

1. Перечислите инструментальные средства (системы программных приложений) управления, используемые на различных этапах жизненного цикла проектами.
2. Техника структурного анализа и проектирования — SADT.
3. Какие виды взаимосвязей используются для описания отношений в SADT-диаграммах?
4. Какие объекты используются в SADT-диаграммах?
5. Условные обозначения в методологиях Гейна-Сарсона и Йордана-Кода.
6. Поясните назначение информационно-технологической модели.
7. Основные правила разработки информационно-технологической модели.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Грей Клиффорд Ф., Ларсон Эрик У. Управление проектами: Практическое руководство / Пер. с англ. М.: Издательство «Дело и сервис», 2003. – 528 с.
2. Губина Е.А., Адеева М.Г., Адельшинов Э.Н. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Проектный практикум» для студентов направления подготовки бакалавров 23070062 «Прикладная информатика». Часть 1. Махачкала, ДГТУ, 2013. - 32 с.
3. Губина Е.А., Адеева М.Г., Адельшинов Э.Н. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Проектный практикум» для студентов направления подготовки бакалавров 23070062 «Прикладная информатика». Часть 2. Махачкала, ДГТУ, 2013. - 44 с.
4. ДеКарло Д. eXtrem Project Management. Экстремальное управление проектами/ Дуг ДеКарло; Пер. с англ. Финогенова М.С., Смыковской Е.И.; Науч.ред. Баженов А.Д., Арефьев А.О.– М.:Компания р.т. Office, 2005.–588 с.
5. Евдокимова Л.О., Слесарева Л.С. Инновационный менеджмент. Учебное пособие.– СПб. ООО «Андреевский издательский дом»,2005. – 168 с.
6. Заренков В.А. Управление проектами: Учеб. Пособие. – 2-е изд. – М.: Изд-во АСВ; СПб.: СПбГАСУ, 2006. – 312 с.
7. Культин Н.Б. Управление инновационными проектами: инструментальные средства. – СПб.: Политехника, 2002. – 216 с.
8. Маклаков С.В. Моделирование бизнес процессов с AllFusion Process Modeler (BPWin 4.1). – М.: ДИАЛОГ – МИФИ, 2004. – 240с.
9. Мельников В.П. Информационные технологии: учебник для студентов высш. учеб. заведений / В.П. Мельников – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 432 с.
10. Сингаевская Г.И. Управление проектами в MProject 2007 М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2008. – 800 с.
11. Управление проектами: учебное пособие – 2-е изд. Гриф: Доп. МОРФ./ Мазур И.И., Шапиро М.Д., Ольдерогге Н.Г.; Под общ.ред. И.И. Мазура. – М.: Омега-Л, 2004. – 664 с.
12. Управление проектом. Основы проектного управления: учебник / Под ред. проф. М.А. Разу М.: КНОРУС , 2006. – 768 с.
13. Хэлдман Ким Управление проектами. Быстрый старт / Ким Хэлдман; Пер. с англ. Шпаковой Ю.; Под ред. Неизвестного С.И. – М.: ДМК Пресс; Академия АйТи, 2008. – 352 с.
14. Шевцова Л.Н. Проектный практикум: учебное пособие / Краснояр. гос. аграр. ун-т. - Красноярск, 2018 – 108с.
15. Халимов, Р. Р. Проектный практикум. Часть 2: учебное пособие / Р. Р. Халимов, Е. И. Горожанина. — Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 84 с.

*Гаджиева Наида Магомедовна*

*Адеева Марьям Гасанагаевна*

# **УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ**

по дисциплине

## **«Проектный практикум»**