

С.М. Хащин
А.Е. Сафронов
В.Г. Лисицин

УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ



Ростов-на-Дону 2011

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

С.М. Хащин, А.Е. Сафронов, В.Г. Лисицин

УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ

*Допущено учебно-методическим объединением вузов РФ
по образованию в области транспортных машин
и транспортно-технологических
комплексов в качестве учебного пособия
для студентов высших учебных заведений,
обучающихся по специальности 190206*

Ростов-на-Дону 2011

УДК 005.8:33(075.8)

X 29

Рецензенты: доктор технических наук, профессор Ю.И. Ермолев;
доктор экономических наук, профессор Ю.В. Калачев

Хашин С.М.

X 29 Управление проектами: учеб. пособие / С.М. Хашин, А.Е. Сафронов, В.Г. Лисицин. – Ростов н/Д: Издательский центр ДГТУ, 2011. – 188 с.

ISBN 978-5-7890-0674-0

Рассмотрены актуальные вопросы сущности проекта с позиций системного анализа и анализа организационной структуры проектов, а также методы управления проектами.

Представлены особенности организационных структур управления и организационных форм инновационной деятельности.

Описаны теоретические и практические аспекты реализации инноваций в условиях рыночной экономики, основанной на знаниях: сущность инноваций, жизненный цикл проекта, объекты интеллектуальной собственности и их роль в бизнесе, особенности рынка научно-технической продукции и поведения фирмы.

Уделено внимание совершенствованию процесса управления научными исследованиями и разработками, их классификации и на их основе созданию, формированию и реализации инноваций.

Предназначено для студентов инженерных специальностей и преподавателей высших и средних специальных учебных заведений.

УДК 005.8:33(075.8)

Печатается по решению редакционно-издательского совета
Донского государственного технического университета

Научный редактор кандидат экономических наук, профессор
Т.П. Любанова

ISBN 978-5-7890-0674-0

© Хашин С.М., Сафронов А.Е.,
Лисицин В.Г., 2011

© Издательский центр ДГТУ, 2011

Оглавление

Введение.....	5
Раздел I. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ...	7
Глава 1. УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ КАК СОВРЕМЕННАЯ КОНЦЕПЦИЯ РАЗВИТИЯ БИЗНЕСА.....	7
Раздел II. КОНЦЕПЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ.....	22
Глава 2. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В УПРАВЛЕНИИ ПРОЕКТАМИ.....	22
2.1. Понятие «проект»	22
2.2. Программа проекта.....	27
2.3. Цели, задачи, содержание проекта, структура работ проекта.....	29
2.4. Понятие «управление проектами».....	35
2.5. Управление проектами: методология и искусство...	40
2.6. Процессная концепция управления проектами....	43
Глава 3. ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ СТРУКТУРЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ.....	45
3.1. Проектно-ориентированные организации	45
3.2. Функциональные организации	46
3.3. Матричные организации.....	47
Глава 4. МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ.....	49
Раздел III. ИННОВАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ.....	54
Глава 5. ТЕОРИЯ ИННОВАЦИЙ.....	54
5.1. Основные подходы к определению инноваций....	54
5.2. Классификация инноваций.....	61
5.3. Свойства инноваций.....	67
Глава 6. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИННОВАЦИОННОГО ПРОЦЕССА.....	69
6.1. Содержание инновационного процесса.....	69
6.2. Модели развития инновационных процессов.....	71
6.3. Характеристика инновационной деятельности....	74
Глава 7. СУЩНОСТЬ И СОДЕРЖАНИЕ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ОПЫТНО-КОНСТРУКТОРСКИХ РАБОТ.....	77
7.1. Классификация научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	77
7.2. Признаки исследований и разработок.....	82
7.3. Патентные исследования как объект управления исследованиями и разработками.....	83

7.4. Факторы, влияющие на успех НИОКР и критерии их оценки.....	86
7.5. Принципы, методы и порядок определения нормативов трудоемкости, длительности и стоимости НИОКР.....	92
7.6. Порядок обработки статистической информации....	97
Глава 8. НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ НОВОВВЕДЕНИЕ.....	102
8.1. Исследования и разработки как процесс возникновения, формирования и реализации научно-технических нововведений.....	102
8.2. Процесс осуществления научно-технических нововведений (научно-технических решений).....	110
8.3. Стадии процесса осуществления научно-технических нововведений.....	116
8.4. Эволюция технологических укладов.....	121
Глава 9. СУЩНОСТЬ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО НОВОВВЕДЕНИЯ КАК ТОВАРА.....	135
9.1. Виды и оценка научной продукции.....	135
9.2. Понятие товара в современных хозяйственных системах.....	137
Глава 10. ИССЛЕДОВАНИЕ И АНАЛИЗ РЫНКА НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ.....	145
10.1. Понятие рынка научно-технической продукции....	145
10.2. Приоритеты научно-технической продукции.....	151
10.3. Оценка конкурентоспособности.....	152
10.4. Конкуренция на рынках сбыта	154
10.5. Правовое обеспечение деятельности предприятия.....	156
10.6. Учет тенденций мирового патентования в практике маркетинга нововведений.....	157
Глава 11. ПЛАН МАРКЕТИНГА.....	160
11.1. Современная теория и практика маркетинга.....	160
11.2. Стратегия маркетинга НИОКР.....	163
11.3. Процесс производства новой техники в научно-техническом цикле.....	168
Глава 12. ОСОБЕННОСТИ МАЛЫХ ИННОВАЦИОННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ.....	173
12.1. Типы малых инновационных предприятий.....	173
12.2. Венчурные (рисковые) инновационные предприятия и технопарки.....	175
Библиографический список.....	186

Введение

Подготовка настоящего учебного пособия вызвана необходимостью создания курса «Управление проектами», по проектному анализу и оценке инновационных проектов и желанием помочь студентам разобраться в потоке литературы, которая поступает на российский книжный рынок в виде монографий, учебников, учебных пособий, методических рекомендаций, практических пособий и толковых словарей по инновационной тематике.

Целью учебного пособия – на основе применяемых в Российской Федерации нормативных актов и сформировавшихся традиций раскрыть сущность таких понятий, как техническое решение, новшество, нововведение, инновация, инновационная деятельность, инновационный климат, инновационные риски, инновационный проект, изложить и реализовать методику оценки инновационных проектов на основе «Руководства по оценке эффективности инвестиций», разработанного Организацией ООН по промышленному развитию (ЮНИДО), обобщить достижения мировой и отечественной науки и практики управления проектами, оказать помощь студентам, аспирантам, руководителям научно-исследовательских организаций, производственных предприятий в освоении менеджмента проектов.

Взаимосвязь инновационного и реально-инвестиционного процессов заключается в том, что, с одной стороны, способом реализации инноваций, с успехом прошедших стадии научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, являются реальные инвестиции. С другой стороны, успешные инновации обеспечивают важнейший импульс инвестиционного процесса, расширяют инвестиционные возможности организаций и общества, при этом экономическая эффективность реальных инвестиций будет в значительной степени определяться степенью их нововведенческой наполненности. Понимание взаимосвязи и взаимовлияния процессов материально-технологического развития и в то же время глубокой специфичности каждого из них – необходимое условие успешной управленческой

деятельности в инновационной и инвестиционной сферах. Главное внутреннее различие рассматриваемых форм развития заключается в том, что определяющая цель инновационного процесса – достижение работоспособности новшества в условиях неизбежно высокого уровня неопределённости и рисков, а инвестиционного процесса – максимизация коммерческого результата при минимизации рисков внедрения.

Предлагаемое учебное пособие даёт возможность студентам различных специальностей и уровня подготовки самостоятельно освоить общие принципы проведения маркетинговых исследований, сбора и обработки исходных данных, необходимых для оценки всех элементов проекта, выполнения расчётов и принятия решения о целесообразности инноваций и их экономической эффективности. В учебном пособии рассматриваются проблемы эффективного управления организационным развитием на основе использования концепций, методов и методик управления проектами, при этом акцент делается на практике инновационного проектирования, месте и роли управления проектами в условиях рыночной экономики, рассмотрении механизмов, проблемных аспектов, а также нормативно-правового обеспечения управления проектами в экономике России.

Раздел I. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ

Глава 1. УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ КАК СОВРЕМЕННАЯ КОНЦЕПЦИЯ РАЗВИТИЯ БИЗНЕСА

Современная организация (предприятие) – это, прежде всего, люди, деятельность которых направлена на достижение определенных целей, а также сложная иерархическая, достаточно формализованная система, которая постоянно изменяется под воздействием факторов внешней и внутренней среды. Именно планомерная реализация изменений и принятие обоснованных управленческих решений позволяет организации эффективно развиваться в условиях конкуренции.

Выделяется традиционный подход к управлению организацией:

- когда после создания организации, управление осуществляется посредством определенных функциональных структур, полезность которых для организации и потребителей продукции или услуг оценить сложно;

- планы и документальное обеспечение ориентировано на конечный продукт, создаваемый в основном при учете затрат и оценке только конечного уровня качества продукции или услуг, полезность которых для организации и потребителей может быть сомнительной;

- стратегическое развитие организации затруднено еще и потому, что не используются или не создаются механизмы прогнозирования будущего состояния рынков и оценки рыночных (средних) показателей как производимой продукции (услуг), так и сопоставимых показателей по конкурирующим организациям.

На настоящий момент времени традиционный подход не является актуальным потому, что решение любой задачи возможно комплексно в рамках всей организации, по определённым сегментам рынка.

Время, стоимость и уровень качества необходимо оценивать на всех этапах процесса выполнения работ в сопоставлении с рыночными (средними) параметрами по определенным сегментам рынка.

Руководители организаций сегодня обращают внимание на то, что следовать стратегическим целям развития возможно только эффективно управляя процессами организационного развития посредством планомерного выполнения последовательности отдельных работ во времени, с распределением ресурсов, используя определенные методики разработки стратегических планов и следуя современным концепциям в области менеджмента. При этом достаточно часто бывает так, что выполнение задач сопровождается существенным изменением структуры организации, управления развитием организации, видоизменением или появлением новых функций. В этом случае можно говорить о том, что организация саморазвивается, при этом цели организационного развития достигаются путем выполнения работ, которые позволяют не допустить возникновения проблем и вовремя изменить, оптимизировать систему и соответствующие бизнес-процессы.

Таким образом, новое управление – это видение будущей эффективной системы, создать которую можно только реализуя изменения при выполнении ряда работ, отображенных в документах, которые называются ПРОЕКТАМИ, что позволяет выделить проектную форму управления организацией.

При этом оценка во времени, длительности установленного срока, трудоёмкости, стоимости и уровня качества работ являются очень важными проектными показателями, позволяющими определить степень полезности, как отдельного бизнес-процесса, так и в целом организации, как для собственных сотрудников, так и для общества в целом. Именно такая оценка позволяет увидеть новые ориентиры для социально ориентированного организационного развития и практически реализовывать современные концепции менеджмента.

В «проектной» форме управления процессами или точнее бизнес-процессами именно проекты становятся основным механизмом управления организацией.

Таким образом, управление проектами – это и наука, требующая специальные знания и навыки, современный метод управления организационным развитием и стиль мышления.

Сегодня в мире более 14 миллионов человек заняты в проектной деятельности общим объёмом до 40 триллионов долларов (25% от ВВП). Роль и место управления проектами можно оценить по данным таблицы 1¹.

Таблица 1

Роль и место управления проектами в управленческой деятельности

Виды управления Виды деятельности	Общее управление (GM)	Управление проектами (PM)	Управление производством (OM)	Доля в экономике
Проектно-ориентированная	10-15%	85-90%	0	30%
Смешанная	10-15%	45%	45%	20%
Серийное производство	10-15%	20%	65-70%	50%

Во всем мире управление проектами стало признанной профессиональной деятельностью как на уровне государства, так и на уровне отдельного предприятия, при этом общественно полезная деятельность осуществляется посредством практической реализации проектов. Именно поэтому и менеджеры предприятий, и государственные чиновники должны быть знакомы с основами управления проектами как с новой управленческой культурой и независимым инструментарием.

Необходимо отметить, что в России на протяжении многих десятилетий был накоплен огромный опыт в области управления проектами. Однако как о самостоятельной области знаний и новой

¹ Воропаев В.И. Управление проектами в современной компании: семинар для топ-менеджеров, 2010 г. / В.И. Воропаев, А.С. Товб, Г.Л. Ципесс; Российская ассоциация управления проектами. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.sovnet.ru>.

управленческой доктрине об управлении проектами стали говорить сравнительно недавно.

Существуют две профессиональные ассоциации, объединяющие специалистов по управлению проектами и определяющие стандарты и профессиональные требования в данной области. Институт управления проектами PMI (Project Management Institute) – организация с единым членством, в которую входят менеджеры всего мира, крупнейшая профессиональная организация, основанная в 1969 году в США и имеющая своих сотрудников в 164 странах. PMI разрабатывает и издаёт Project Management Body of Knowledge (PMBOK) – Свод понятий и практических требований по управлению проектами, признанный международный стандарт в этой области. Данной организацией распространено в мире около 2 000 000 копий Свода.

Международная ассоциация по управлению проектами IPMA (International Project Management Association) объединяет национальные ассоциации, преимущественно европейские, и издаёт собственный Свод требований к специалистам по управлению – International Competence Baseline (ICB), на основе которого формируются национальные требования. Так, в России 25 октября 1990 года была создана Российская ассоциация управления проектами COBHET, входящая в IPMA, которая выпускает Национальные требования к компетентности по управлению проектами.

В 1999 году в рамках международной системы сертификации был подтвержден профессиональный статус первых российских менеджеров проектов.

Именно с этого момента можно считать, что управление проектами в России сформировалось как признанный в мировой практике профессиональный вид деятельности.

COBHET считает своей главной целью развитие профессионального управления проектами в России и содействие его широкому применению [1].

Основные задачи COBHET:

- развитие профессионального управления проектами и повышение эффективности осуществления проектов и программ;

- совершенствование подготовки, переподготовки и повышения квалификации специалистов по управлению проектами;
- обмен идеями и опытом, кооперация ученых, специалистов и практиков;
- сертификация специалистов и аккредитация учебно-консультационных центров;
- оказание методической и консультационной помощи в осуществлении проектов и программ;
- развитие и внедрение в практику современных методов и средств управления проектами;
- формирование рынка профессиональных услуг;
- международное сотрудничество и представительство в международных организациях.

Специалистами COBHET были определены «Основы профессиональных знаний и национальные требования к компетентности (НТК) специалистов по управлению проектами». Данное издание подготовлено в соответствии с Международными Требованиями к компетентности специалистов по управлению проектами и представляет собой Национальные требования к компетентности специалистов по управлению проектами. В процессе разработки НТК вышло за рамки предусмотренного содержания и объема и по существу переросло в «Основы профессиональных знаний и требования к компетентности специалистов по управлению проектами» и в настоящее время дорабатывается специалистами COBHET в связи с изменениями в международных стандартах.

К основным международным стандартам в сфере управления проектами, на основе которых разрабатываются национальные стандарты относят:

1. Международные стандарты качества и управления проектами ISO (Международная организация стандартизации – International Organization for Standardization).
2. Профессиональные квалификационные стандарты IPMA.
3. Стандарты PMI.

В России теория и практика управления проектами широко применяется на государственном, региональном, муниципальном

уровнях управления, а также на уровне управления отдельными предприятиями различных форм собственности.

Таким образом, управление проектами является глобальным механизмом реализации программ (совокупности проектов) экономического развития России на различных уровнях управления в соответствии со стратегическим планом и распределением объемов финансирования. Источниками финансирования могут выступать как средства бюджетов различных уровней, так и средства частных инвесторов.

В большинстве случаев проекты являются коммерческими, то есть служат получению дохода и соответственно требуют осуществления инвестиций – вложения денежных средств или иных ресурсов, имеющих денежную оценку. Некоммерческие проекты также являются инвестиционными, но в качестве достигнутого результата в этом случае оценивается социально-экономический эффект.

Если результатом проекта является создание принципиально нового продукта, то такой проект называется инновационным. Для реализации такого продукта необходимы инвестиции, кроме того форма или метод создания проекта могут быть настолько новыми, что сам созданный проект станет инновацией, то есть грань между инновационной и инвестиционной деятельностью в рамках управления проектами достаточно прозрачна.

Инвестиционные проекты на государственном уровне управления реализуются при соблюдении следующих основных законов:

- О стратегическом планировании в Российской Федерации;
- Об инвестиционной деятельности в Российской Федерации, осуществляемой в форме капитальных вложений (от 25 февраля 1999 г. № 39-ФЗ);
- Об инвестиционной деятельности в РФ (в редакции федеральных законов от 19 июня 1995 г. №89-ФЗ, утратил силу в части норм, противоречащих Федеральному закону от 25 февраля 1999 г. № 39-ФЗ);
- О науке и государственной научно-технической политике (ФЗ от 23 августа 96 г. № 127-ФЗ).

Проекты реализуются с целью достижения стратегических целей развития общества в соответствии с установленной концепци-

ей экономического развития и инвестирования и четко определенными планами, а затем объединяются в программы (рис. 1).

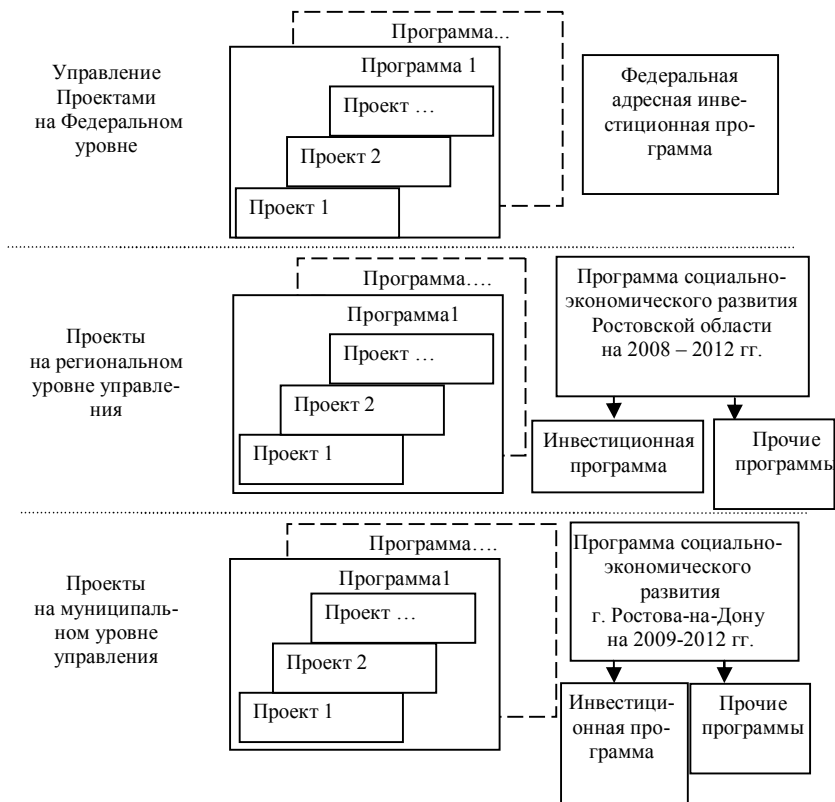


Рис. 1. Проекты социально-экономического развития на различных уровнях государственного управления

Министерством экономического развития Российской Федерации разработана концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года. В данном документе определено, что стратегической целью является достижение уровня экономического и социального развития, соответствующего статусу России как ведущей мировой державы XXI века, занимающей передовые позиции в глобальной экономической конкуренции.

ренции и надежно обеспечивающей национальную безопасность и реализацию конституционных прав граждан. По прогнозам С.Ю. Глазьева, в 2015-2020 годах Россия должна войти в пятерку стран-лидеров по объему валового внутреннего продукта (по паритету покупательной способности).

В Концепции делается акцент на создание социально ориентированной инновационной экономики:

1. В России сформируется общество, основанное на доверии и ответственности, включая доверие населения к государственным и частным экономическим институтам. Значительно снизится социальная поляризация. Это будет достигнуто за счет обеспечения равных возможностей для социальной мобильности талантливых представителей всех слоев общества, реализации социальной политики по поддержке уязвимых слоев населения и проведения политики, направленной на интеграцию мигрантов. Доля среднего класса составит более половины населения, при этом значительную часть среднего класса образуют люди, занятые созданием новой экономики знаний, технологий и обеспечением развития самого человека.

2. Российская экономика не только останется мировым лидером в энергетическом секторе, добыче и переработке сырья, но и создаст конкурентоспособную экономику знаний и высоких технологий. К 2020 году Россия может занять значимое место (5-10%) на рынках высокотехнологичных товаров и интеллектуальных услуг в 5–7 и более секторах. Будут сформированы условия для массового появления новых инновационных компаний во всех секторах экономики и, в первую очередь, в сфере экономики знаний.

Отмечается, что инновационный социально ориентированный тип экономического развития Российской Федерации имеет ряд качественных и количественных характеристик.

Во-первых, он опирается на модернизацию традиционных секторов российской экономики (нефтегазового, сырьевого, аграрного и транспортного), опережающее увеличение объема продукции отраслей высоких переделов, которые вплоть до 2020 года остаются ведущими секторами производства валового внутреннего продукта.

Во-вторых, превращение инноваций в ведущий фактор экономического роста во всех секторах экономики, повышение производительности труда в секторах, определяющих национальную конкурентоспособность, в 3–5 раз и снижение энергоемкости в среднем в 1,6–1,8 раза. Доля промышленных предприятий, осуществляющих технологические инновации, должна возрасти до 40–50 % (в 2007 году составляла 8,5 %), а доля инновационной продукции в объеме выпуска – до 25–35 процентов (2007 год – 5,5 %).

В-третьих, формирование новой экономики – экономики знаний и высоких технологий, которая становится одним из ведущих секторов национальной экономики, сопоставимым к 2020 году по своему вкладу в валовой внутренний продукт с нефтегазовым и сырьевым секторами. При этом под экономикой знаний и высоких технологий понимаются сферы профессионального образования, высокотехнологичной медицинской помощи, науки и опытно-конструкторских разработок, связи и телекоммуникаций, наукоемкие подотрасли химии и машиностроения (для статистических оценок используется группировка образования и здравоохранения в целом, науки и информации, секторов связи и машиностроения).

Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации согласно презентации, представленной на официальном сайте Минэкономразвития России (КДР) включает: Прогноз долгосрочного развития до 2020-2030 года; Бюджетную стратегию до 2020 года; Энергетическую стратегию до 2030 года; Транспортную стратегию до 2030 года; Прогноз развития науки и техники (Форсайт); Внешне-экономическую стратегию; Стратегию регионального развития; Концепцию демографической политики; Среднесрочную программу развития образования; Среднесрочную программу развития здравоохранения; Основные направления деятельности Правительства до 2012 года; План действий по реализации КДР.

Практическая реализация Концепции будет проводиться в два этапа.

1-й этап – консолидация конкурентных преимуществ, 2009-2012 годы: реализация конкурентных преимуществ в «традиционных» секторах; адаптация к кризисным процессам в мировой экономике; создание условий и технологических заделов, обеспечиваю-

щих перевод экономики в режим инновационного развития; опережающие инвестиции в человеческий капитал и инфраструктуру.

2-й этап – инновационный прорыв, 2013–2020 годы: рывок в повышении конкурентоспособности на основе:

- перехода на новую технологическую базу;
- улучшения качества человеческого потенциала и социальной среды;
- структурной диверсификации экономики и завершения модернизации инфраструктурных секторов;
- формирования общества доверия и социального благополучия, смягчения социальной и региональной дифференциации.

В октябре 2008 года Департаментом государственных целевых программ и капитальных вложений Министерства экономического развития РФ была разработана Федеральная адресная инвестиционная программа России, в которой выделены социальный, производственный и специальный комплексы, в рамках которых планируется выполнение конкретных программ и проектов.

Специальный комплекс образуют Федеральная космическая программа России на 2006 – 2015 годы; Федеральная целевая программа «Пожарная безопасность в Российской Федерации на период до 2012 года» и целый ряд других программ.

Социальный и производственный комплексы также включают в себя ряд программ. К примеру, социальный комплекс «Наука» включает в себя следующие программы:

- Федеральная целевая программа «Снижение рисков и смягчение последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в Российской Федерации до 2012 года»;
- Федеральная целевая программа «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007-2012 годы»;
- Федеральная целевая программа «Развитие инфраструктуры наноиндустрии в Российской Федерации на 2008-2012 годы».

По каждой программе предусмотрен объем финансирования, представлен паспорт программ, текст программ и их характеристика.

Паспорт программ включает в себя: наименование программы; основание для разработки программы (наименование, дата и номер нормативного акта); реквизиты государственных заказчиков-координаторов программы; реквизиты государственных заказчиков программы; реквизиты основных разработчиков программы; основную цель программы; основные задачи программы; важнейшие целевые индикаторы и показатели программы; срок и этапы реализации программы; объем и источники финансирования программы; ожидаемые конечные результаты реализации программы и показатели социально-экономической эффективности.

Большинство реализуемых проектов требует частичного (софинансирование) или полного государственного финансирования, вследствие чего в управлении проектами особенно остро встает вопрос контроля эффективности использования бюджетных средств. Начиная с 1995 года государственные средства на реализацию проектов выделяются только на конкурсной основе.

Контроль исполнения проектов осуществляется на предмет возможности включения в программу, текущего исполнения проекта, социально-экономической эффективности проекта.

Процесс контроля исполнения проектов в Российской Федерации осуществляется посредством следующих нормативных актов (постановления правительства, нормативные документы министерств и ведомств):

- постановление Правительства РФ от 18 августа 2008 г. № 619 «О формировании и реализации федеральной адресной инвестиционной программы» (с изменениями от 29 декабря 2008 г.). В данном документе отражены правила формирования и реализации адресной инвестиционной программы;

- постановление Правительства РФ от 12 августа 2008 г. № 590 «О порядке проведения проверки инвестиционных проектов на предмет эффективности использования средств федерального бюджета, направленных на капитальные вложения» (с изменениями от 29 декабря 2008 г., 18 мая 2009 г.). В данном документе приводятся критерии оценки эффективности использования средств федерального бюджета, направляемых на капитальные вложения; определен порядок проведения проверки инвестиционных проектов, оп-

ределен порядок выдачи заключения об эффективности инвестиционных проектов;

– постановление правительства РФ от 30 апреля 2008 г. № 324 «Об утверждении Правил принятия решения о подготовке и реализации бюджетных инвестиций в объекты капитального строительства государственной собственности Российской Федерации, невключенные в долгосрочные (федеральные) целевые программы» (с изменениями от 29 декабря 2008 г., 31 марта 2009 г.). В данном документе акцент делается на процедуре подготовки и принятия к исполнению проектов, невключенных в долгосрочные целевые программы;

– постановление Правительства РФ от 22 ноября 1997 г. № 1470 «Об утверждении Порядка предоставления государственных гарантий на конкурсной основе за счет средств Бюджета развития Российской Федерации и Положения об оценке эффективности инвестиционных проектов при размещении на конкурсной основе централизованных инвестиционных ресурсов Бюджета развития Российской Федерации». В документе особое внимание уделяется рассмотрению условий предоставления проектов на конкурс и оформлению результатов конкурсного отбора.

В частности, одним из условий предоставления проекта на прохождение конкурса является наличие бизнес-плана инвестиционного проекта, имеющего следующую структуру: наименование проекта; название и адрес предприятия; имена, адреса и телефоны основных учредителей с указанием доли в уставном капитале; фамилия, имя, отчество руководителя организации-претендента; суть проекта (3-5 строк); форма участия государства в финансовом обеспечении проекта; финансирование проекта (в процентах): собственные средства, заемные средства (отдельно – отечественные и иностранные), средства государственной поддержки; характер строительства; сметная стоимость проекта; сроки строительства; срок окупаемости проекта; кем и когда разработана и утверждена проектно-сметная документация; наличие заключений государственной вневедомственной (независимой), а также экологической экспертизы (наименование организации и даты утверждения); заявление о коммерческой тайне;

– методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов и отбору их для финансирования Госстроя России, Министерства экономики РФ, Министерства финансов РФ. Госкомпром России № 7-12/47 от 31 марта 1994 г. Методические рекомендации (далее – Рекомендации) содержат описание корректных (непротиворечивых и отражающих правила рационального экономического поведения хозяйствующих субъектов) методов расчета эффективности инвестиционных проектов, ориентированных на рыночные экономические отношения, отразившие международный опыт и стандарты по технико-экономическому обоснованию инвестиционных проектов;

– вторая редакция методических рекомендаций от 2000 года. В ней нашли отражение пятилетняя отечественная практика экономической оценки инвестиций, а также выводы многочисленных исследований и публикаций российских и зарубежных учёных, обосновывающих необходимость внесения ряда дополнений. Первая и вторая редакции методических рекомендаций соответствуют общепринятым в мире стандартам оценки экономической эффективности. В них нашли отражение современные взгляды учёных-экономистов, исследующих эту проблему на протяжении многих лет применительно к условиям рыночного экономического механизма.

В сфере управления проектами следует обратить внимание также на следующие нормативные документы:

– Основы политики Российской Федерации в области развития науки и технологий на период до 2012 года и дальнейшую перспективу (утв. Президентом РФ 30 марта 2002 г. № Пр-576);

– постановление Правительства РФ от 17 октября 2006 г. № 613 «О федеральной целевой программе "Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007 – 2012 годы"» (с изменениями от 18 августа 2007 г., 19 ноября 2008 г., 27 января 2009 г.);

– постановление Правительства РФ от 31 марта 1998 г. № 374 «О создании условий для привлечения инвестиций в инновационную сферу» (с изменениями и дополнениями).

В целом процесс государственного управления проектами можно отобразить, как это показано на рис.2.



Рис. 2. Структурно-функциональная схема управления проектами при частичном или полном государственном финансировании

Правительство Российской Федерации особенное внимание уделяет координации инвестиционной и инновационной деятельности в сфере управления проектами на уровне регионов, а также оценке экономической эффективности инвестиционных проектов.

Эти документы являются основой для формирования концепции, стратегии организационного развития, инвестиционной программы, составления методик оценки эффективности инвестиционных проектов, основой для разработки механизмов включения проектов в программы и контроля их исполнения для субъектов на различных уровнях государственного управления и сферы частного предпринимательства.

Таким образом, управление проектами на различных уровнях государственного управления является основным практическим механизмом реализации концепции социально-экономического развития, выполнения соответствующих стратегических планов при учете инвестиционной политики как на государственном уровне, так и в сфере частного предпринимательства.

Процесс создания и практической реализации проектов как основы изменения состояния системы на государственном уровне управления и в сфере частного бизнеса достаточно сложен и требует определенных общих управленческих установок, формулируемых с учетом теории и практики современного менеджмента.

При этом в управлении проектами, оценке уровня качества управления проектами необходимо учитывать современные концепции менеджмента («глобального ускорения», «продвижения управленческого импульса», сокращения периода «туманных» перспектив» и т.д.). Сегодня также важно при оценке общего уровня качества проектов оценивать уровень качества «исполнения проектов», но данный вопрос в значительной мере остается мало исследованным.

Раздел II. КОНЦЕПЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ

Глава 2. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В УПРАВЛЕНИИ ПРОЕКТАМИ

2.1. Понятие «проект»

В настоящее время в экономической литературе существует ряд определений термина «проект», каждое из которых имеет право на существование в зависимости от конкретной задачи, стоящей перед специалистами или организациями.

Классическое определение проекта впервые было представлено PMI: «проект – временное усилие или предприятие, предназначенное для создания уникального продукта или услуги».

В русском языке проект может означать совокупность технической документации, чертежей и расчетов, необходимых для создания объекта. В том случае, когда в качестве результатов реализации проекта выступают некоторые физические объекты (производственные комплексы, здания, сооружения и т.п.) определение проекта может быть конкретизировано следующим образом: проект – целенаправленное, заранее проработанное и запланированное создание или модернизация физических объектов, технологических процессов, технической и организационной документации для них, материальных, трудовых, финансовых и иных ресурсов, а также управленческих решений и мероприятий по их выполнению.

В Кодексе знаний об управлении проектами под проектом понимается некоторая задача с определенными исходными данными и требуемыми результатами (целями), обуславливающими способ ее решения. Проект включает в себя замысел (проблему), средства его реализации (решения проблемы) и получаемые в процессе реализации результаты (рис. 3).

В науке и практике менеджмента проектом является изменение исходного состояния любой системы (например, предприятия), связанное с затратами времени и ресурсов. Процесс такого измене-

ния осуществляется по заранее разработанным планам с учетом финансовых и временных ограничений.

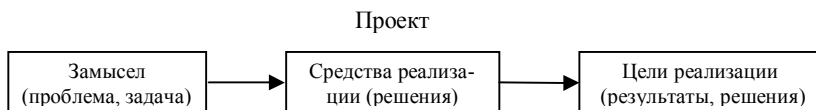


Рис. 3. Основные элементы проекта

Проект как система определяется совокупностью взаимосвязанных элементов, которыми являются цели, задачи, структура, люди, время и технические элементы, ориентированные на достижение определенных целей проекта в условиях меняющейся среды.

Таким образом, понятие «проект» объединяет разнообразные виды деятельности, характеризующиеся рядом общих признаков, наиболее общими из которых являются следующие:

- направленность на достижение конкретных целей, определенных результатов;
- координированное выполнение многочисленных, взаимосвязанных действий;
- ограниченная протяженность во времени;
- уникальность и неповторимость;
- наличие ресурсов и ограничения, накладываемые на них.

Каждая из названных характеристик имеет важный внутренний смысл, отличающий проекты от других видов деятельности, поэтому рассмотрим их более подробно.

Направленность на достижение конкретных целей.

Проекты нацелены на получение определённых результатов, иными словами, они направлены на достижение целого комплекса взаимосвязанных целей, которые являются движущей силой проекта, и все усилия по его планированию и реализации предпринимаются для того, чтобы эти цели были достигнуты. Например, основной целью проекта, связанного с компьютерным программным обеспечением, может быть разработка информационной системы управления предприятием. Промежуточными целями (подцелями) могут быть разра-

ботка базы данных, математического программного обеспечения, тестирование системы. В разработке базы данных, в свою очередь, также могут быть выделены цели более низкого уровня – разработка логической структуры базы данных, реализация базы данных с помощью системы управления базами данных, загрузка данных и так далее.

В связи с тем, что проекты ориентированы на достижение цели важной чертой *управления проектами* является точное определение и формулирование целей, начиная с верхнего уровня и заканчивая их детализацией на низшем. Отсюда следует, что проект можно рассматривать как достижение правильно выбранных целей на каждом уровне пока не будет достигнута конечная цель.

Координированное выполнение многочисленных, взаимосвязанных действий. Проекты включают в себя выполнение многочисленных действий, взаимосвязь которых в отдельных случаях достаточно очевидна (например, технологические зависимости). Довольно часто некоторые промежуточные задания не могут быть реализованы, пока не завершены другие; при этом некоторые задания могут выполняться только параллельно, и так далее. Таким образом, если нарушается принцип синхронизации выполнения разных заданий, весь проект может быть поставлен под угрозу. Становится очевидным, что проект – это система, то есть целое, складывающееся из взаимосвязанных частей, причём система динамичная, и, следовательно, требующая особых подходов к управлению. Например, проектирование нового автомобиля – это проект, над которым работает группа (группы) людей, занимающаяся разработкой, тестированием и модификацией, который заканчивается когда новая модель запускается в производство.

Ограниченная протяженность во времени. Проекты имеют начало и завершение выполнения последовательных действий, приводящих к требуемому результату. Значительная часть усилий при работе с проектом направлена на завершение проекта в намеченное время, для чего составляются графики, показывающие время начала и окончания выполнения заданий, входящих в проект.

Отличие проекта от производственной системы заключается в том, что проект является однократной, не циклической деятельностью. Серийный выпуск продукции не имеет заранее определенного момента завершения и зависит лишь от наличия и величины спроса.

В последнее время проектный подход всё чаще применяется и к процессам, ориентированным на непрерывное производство. Например, проекты увеличения производства до указанного уровня в течение определённого периода, исходя из заданного бюджета, или выполнение определённых заказов, имеющих договорные сроки поставки.

Проект как система деятельности существует столько времени, сколько требуется для получения конечного результата. Как правило, в бизнесе под проектом понимается совокупность взаимосвязанных видов деятельности, при выполнении которых группа людей работает в течение определенного периода времени.

Уникальность. Степень уникальности проекта может отличаться, например, если разрабатывается новый прибор или технология, то проект обладает высокой степенью уникальности, в случае, если модернизируется прибор (например, изменение конструктивных особенностей) или усовершенствуется технология (например, применение нового метода обработки) – проект будет обладать меньшей степенью уникальности.

Заданные рамки ресурсов. Для выполнения плана любого проекта требуются ресурсы: помещения, оборудование, инструменты, материалы, время, персонал, финансовые средства. Бюджет проекта является ограничением, поскольку он лимитирует возможности группы получать ресурсы для выполнения проектных заданий, то есть некоторые результаты проекта, запланированные разработчиком, могут быть исключены из-за того, что бюджет не позволяет тратить дополнительные ресурсы на достижение таких результатов.

Проект от других видов деятельности отличает ряд признаков и наличие ограничений, которые чаще всего бывают:

- по времени (типичное свойство большинства работ по заказу);
- по наличию материально-технических и финансовых ресурсов (проектов развития);

- по доступности необходимого персонала;
- по требованиям к результату, включая параметры качества или наличие у результата специфических особенностей.

К признакам проекта относят:

- наличие предельно определённой цели, такой, про которую можно с уверенностью сказать, достигнута она или нет;
- новизну (всякая новая для организации работа есть проект, поскольку неясно, как её сделать наилучшим образом);
- важность (если от работы зависит, к примеру, репутация фирмы, она требует к себе особого отношения);
- сложность (в основном это работы, выполнение которых подвержено влиянию многих факторов либо которые требуют слаженного взаимодействия не связанных друг с другом исполнителей).

В итоге, признаки, ограничения и условия выполнения конкретного проекта складываются в дополнительный признак – неповторимости проекта как целого, наиболее типичные примеры проектов: разработка нового продукта, технологии, материала, переоборудование производства, реорганизация и реструктуризация предприятия. Среди менее очевидных, но часто встречающихся проектов, можно назвать выполнение заказа, ремонт техники или помещений, организацию эффективной рекламы, переезд в новый офис. Таким образом, с проектами связаны не только проектно-сметные бюро или институты, но и многие коммерческие фирмы – научно-технические, производственные, строительные, консалтинговые и многие другие. По крайней мере, один раз – в момент своего создания – любая организация сталкивалась с проектом, от степени подготовленности, обоснованности и управляемости которого зависели время начала деятельности нового предприятия и ее эффективность, т. е., что с проектами, порой не всегда это осознавая, предприятия встречаются достаточно регулярно.

С точки зрения системного подхода проект может рассматриваться как процесс перехода из исходного состояния в конечное при участии ряда ограничений и механизмов (рис. 4).

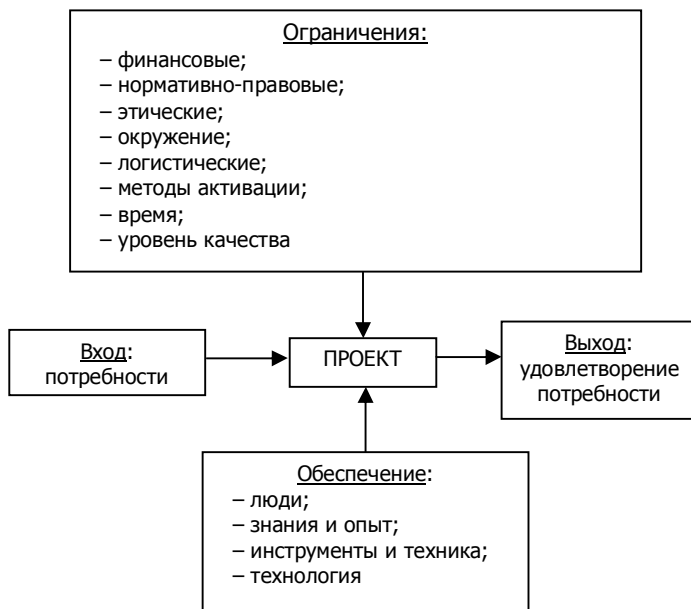


Рис. 4. Проект как процесс перехода системы из исходного состояния в конечное

При этом под «входом», в качестве которого выступают все ресурсы проекта, понимается комплекс взаимосвязанных процессов обработки этих ресурсов с целью обеспечить их эффективное использование для достижения конечной цели – формирования результата проекта, а «выходом» будет требуемый результат проекта.

2.2. Программа проекта

В ряде отраслей, таких, как авиационно-космическая, оборонная промышленность, создаваемые объекты являются настолько сложными, что работа над ними осуществляется не в составе проектов, а в составе *программ*, которые можно определить как совокупность проектов или проект, отличающийся особой сложностью создаваемой продукции и/или методов управления его осуществлением.

При таком подходе термин «проект», как правило, связывается с относительно краткосрочными целями.

Разработка и реализация научно-технических программ, направленных на создание сложных объектов, – это комплекс мероприятий (работ) в сфере науки, техники, технологии и производства, взаимосвязанных по ресурсам, исполнителям и срокам выполнения работ, направленных на решение реализации проекта (комплекса взаимосвязанных проблем). Программа реализуется через стратегические (перспективные) и годовые планы и обеспечивает достижение утвержденных рубежей развития техники и технологии.

В настоящее время в Российской Федерации разработаны и реализуются программы развития: топлива и энергетики, продовольствия, транспорта и связи, здравоохранения, жилья, машиностроения, судостроения, авиастроения и некоторые др.

Организационная структура программы отражает понимание того факта, что инновационный процесс и продвижение нового продукта на рынок носят высокорисковый характер. В этом смысле государство участвует в финансировании программ как венчурный капиталист, а программа может быть разделена на три фазы. Примеры фаз по программам инновационных исследований и передачи технологий представлены в табл. 2.

Таблица 2

Организационная структура программы

Фазы	Программа инновационных исследований	Программа передачи технологий
1	2	3
1	Отражает возможность технологического решения и установления превосходства предложенного процесса (инновации) для решения заранее объявленных потребностей Федерального правительства. Длительность этой фазы не превышает 6 месяцев, а финансирование – 150000 долл. США	Начальная ситуация предназначена для исследования анализа технической и коммерческой осуществимости проекта. Длительность не превышает 1 года, финансирование до 150 000 долл. США

Окончание табл. 2

1	2	3
2	Выполнение работ основывается на результатах работ фазы 1 и должны привести к созданию прототипа изделия, продукта, технологии и еще в большей степени, чем в фазе 1, показать преимущества в инновации. Длительность этой фазы не превышает 1,5-2-х лет, а финансирование 850000 долл. США	Предполагает дальнейшее развитие результатов фазы 1 с целью более полного определения коммерческого потенциала разработки. Финансирование до 600 000 долл. США рассчитано на срок не более 1,5-2 лет. В работе по фазе 2 могут участвовать только коллективы, успешно выполнившие фазу 1 и прошедшие конкурсный отбор
3	Процесс разработки продукта в целях его коммерциализации. При этом должны использоваться иные финансовые источники. Важное значение придается средствам частного сектора, Федеральное правительство также может финансировать фазу 3, если разрабатываемый продукт, технология используется правительством для собственных нужд	Период, когда <i>новшество</i> переходит из лаборатории на рынок. Малый бизнес обязан найти финансирование в частном секторе или из других источников. Весьма важным обстоятельством, ярко проявляющимся в реализации программы, является проблема создаваемой при финансовой поддержке государства несколькими коллективами совместной <i>интеллектуальной собственности</i>

Инновационные проекты могут формироваться как в составе научно-технических программ для реализации задач отдельных направлений программы, так и самостоятельно для решения конкретных проблем на приоритетных направлениях развития науки и техники.

2.3. Цели, задачи, содержание проекта, структура работ проекта

Определению целей проекта предшествует разработка его миссии, под которой подразумевается формулировка желаемого состояния, которое должно быть достигнуто в результате реализации выбранной стратегии. На основе сформулированной миссии определяются цели и устанавливаются конкретные задачи проекта, которые взаимосвязаны и определяют объект производства («что производить») и являются причиной осуществления проекта.

К моменту, когда проект входит в фазу определения или в фазу исполнения, некоторое изложение целей проекта, как правило, уже существует. Обычно оно представляет собой описание желаемого результата проекта (что предполагается создать), и содержит предполагаемую дату создания (когда будет готов продукт). Как правило, к этому моменту уже произведена оценка стоимости: *сколько* будет стоить выполнение проекта. Три вышеназванных параметра проекта – результаты, время и стоимость – формируют ядро конкретных, или «объективных», целей проекта.

Цели проекта как критерии его успеха можно рассматривать в измерениях, выраженных количественными величинами, например, такими, как объем продаж, доля рынка, достижение высокой рентабельности проекта, то есть получение максимальной прибыли (дохода) на определенном шаге реализации проекта.

При определении цели можно воспользоваться аббревиатурой SMART, которая расшифровывается следующим образом:

- конкретность (specific);
- возможность измерения результатов в численном виде (measurable);
- ориентация на действия (action-oriented);
- реалистичность (realistic);
- ограничения по времени (time-limited).

В рамках проекта решаются следующие задачи: организационные, технические, финансовые, экономические и другие, которые функционально ориентированы на планирование, финансирование, производство, контроль, учет, кадры и т. д. На этапе планирования определяются все необходимые параметры реализации проекта: продолжительность стадий проекта, потребность в трудовых, материально-технических и финансовых ресурсах, сроки поставки сырья, материалов, комплектующих и технологического оборудования.

Основная задача проекта – его оптимизация, выполнение в заданные сроки, достижение технических результатов в рамках выделенного бюджета и с максимальным удовлетворением потребностей заказчика. Под задачей понимается методологическая установка, достижение которой характеризуется промежуточным или конеч-

ным результатом, выраженным в количественной и в качественной форме. Очевидно, что цель – более общая категория, чем задача: она достигается в результате решения ряда задач. Отсюда следует, что задачи можно упорядочить по отношению к целям.

Все характеристики включаются в «изложение содержания проекта», назначение которого – утвердить указанные составляющие, в частности цели, промежуточные результаты и требования, как основу проекта. В процессе выполнения проектных работ приходится принимать решения и вносить изменения, которые должны соответствовать изначально согласованному содержанию проекта. С этой позиции описание содержания проекта определяется как «документированное описание проекта с точки зрения его результата, подхода и содержания работ». Этот процесс начинается с постановки целей и задач, которые будут уточняться, разделяться на более детальные компоненты вплоть до окончательной формулировки промежуточных результатов и требований.

Описание содержания какого-либо проекта должно включать:

- общую характеристику проекта, включая описание проектной продукции;
- цели и задачи проекта (также называемые критерии завершения проекта);
- полный список промежуточных результатов;
- полный список требований;
- оценку сроков, продолжительности и стоимости проекта;
- функции и обязанности по проекту;
- степень ответственности по проекту;
- исполнение и контроль;
- критерии сдачи-приёмки продукции;
- допущения;
- ограничения;
- результаты проекта: что именно будет создаваться (с указанием физических размеров, формы, географии, количества, технической производительности, операционных и ценовых характеристик, полезности и т.д.);

– используемый подход: технология (новая или существующая, внутренние или внешние ресурсы), определение границ между проектом и его окружением;

– содержание и объем работ: что именно включается в работу и исключается из нее, определение границ между задачами проекта и другими работами, которые могут иметь отношение к результатам или окружению проекта.

Полное определение целей, задач и содержания проекта является предпосылкой надежного планирования, контроля и конечного успеха проекта.

Каждый проект начинается с составления *перечня работ*. Обычно это краткое описание основных задач проекта с перечислением всех операций, которые должны быть выполнены, и дат начала и окончания этих операций. В перечень работ также часто включены требования к бюджету на каждом этапе проекта и список письменных отчетов, которые должны предоставляться в ходе его реализации. Следующим элементом, вводимым в проект, является *рабочее задание*. Если возникает необходимость представить проект более подробно, задание разбивается на ряд *подзаданий*.

Пакетом работ называют набор операций, объединенных в единую группу и подлежащих выполнению одним организационным подразделением. Этот элемент также входит в общую структуру проекта: в нем представлено описание операций, которые должны быть выполнены в рамках данного пакета работ, указываются даты их начала и завершения, приводятся бюджетные требования и критерии эффективности, а также выделяются *этапы* работ, выполняемые в определенные периоды времени. В качестве примера типичных этапов можно привести следующие: стадия конструкторской разработки, изготовление опытного образца, завершение испытаний опытного образца, изготовление и приемка опытной партии.

Структурой работ проекта определяется иерархия проектных заданий, подзаданий и пакетов работ. Выполнение одного или нескольких подзаданий приводит к выполнению задания; выполнение всех заданий знаменует завершение проекта (рис. 5).

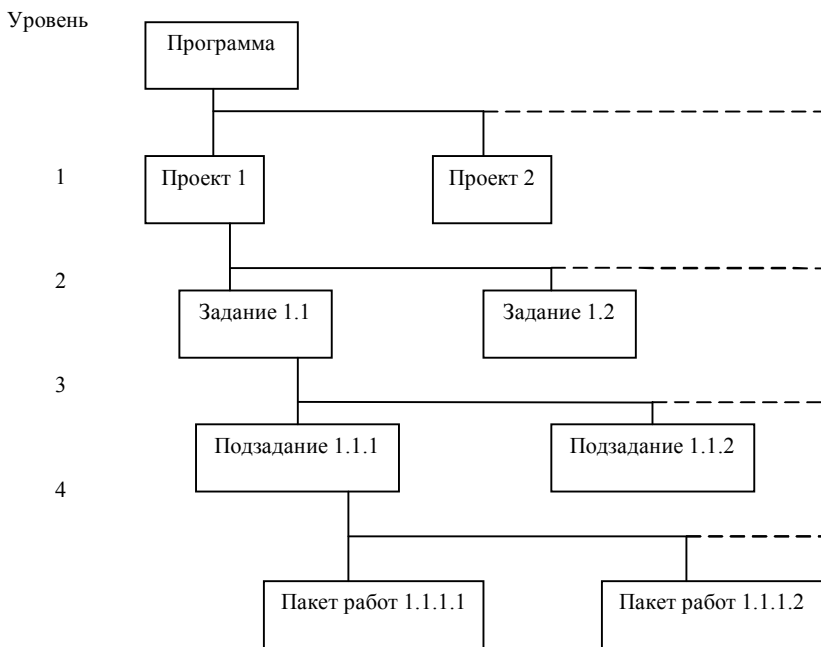


Рис. 5. Структура работ проекта

В табл. 3 приведен пример структуры работ конкретного проекта – конструкторской разработки оптического сканирующего устройства.

Важно заметить, насколько удобно распределение операций по нумерованным уровням. Например, «Проектирование телескопического устройства» (третий пункт сверху) обозначен номером 1.1.1 (первый элемент уровня 1, первый элемент уровня 2 и первый элемент уровня 3). А операция «Регистрация данных...» (13-й пункт сверху) пронумерована как 1.2.4.

Таблица 3

Структура работ проекта разработки оптического сканера

Уровни				
1	2	3	4	
X				1 Проектирование оптического моделирующего устройства
	X			1.1 Проектирование оптики
		X		1.1.1 Проектирование телескопического устройства
		X		1.1.2 Разработка оптического интерфейса телескопа/моделирующего устройства
		X		1.1.3 Проектирование моделирующего устройства трансфокаторной системы
		X		1.1.4 Разработка спецификаций компонентов оптического моделирующего устройства
	X			1.2 Анализ эффективности системы
		X		1.2.1 Проверка работы общей системы программного и микропрограммного обеспечения
			X	1.2.1.1 Разработка и анализ логической блок-схемы
			X	1.2.1.2 Разработка базового алгоритма управления
		X		1.2.2 Тестирование действия дальнего луча
		X		1.2.3 Разработка метода внутренней и внешней коррекции системы
		X		1.2.4 Регистрация данных и выработка требований к сокращению изображения
	X			1.3 Интеграция системы
	X			1.4 Анализ затрат
		X		1.4.1 Анализ структуры соотношения затраты/система
		X		1.4.2 Анализ эффективности соотношения затраты/система
	X			1.5 Менеджмент
		X		1.5.1 Управление конструкторским и инженерным процессом
		X		1.5.2 Управление программой
	X			1.6 Закупки компонентов
		X		1.6.1 Оптика
		X		1.6.2 Сигнальные компоненты
		X		1.6.3 Детекторы

Чтобы правильно разработать структуру работ проекта, необходимо выполнить следующие рекомендации.

- стремиться к тому, чтобы над выполнением каждого элемента структуры можно было работать независимо от других;
- следить за тем, чтобы размеры элементов структуры позволяли эффективно ими управлять;
- четко распределить полномочия, связанные с выполнением каждого элемента проекта;
- следить за ходом выполнения проекта;
- обеспечивать всем необходимые ресурсы.

2.4. Понятие «управление проектами»

Любой проект проходит ряд фаз (этапов, стадий), на каждой из которых имеется совокупность целей, видов деятельности, инструментов и требующихся навыков и умений. Для того, чтобы проект прошел через все фазы, им нужно управлять.

Управление проектом – это сложное, трудное, креативное дело, процесс с безграничным потенциалом и в то же время с вполне предсказуемыми типами действий. В современной научной и учебной литературе можно встретить множество определений словосочетания «управление проектом» (Project Management):

- процедура планирования, распределения и регулирования ресурсов (трудовых, материальных и оборудования) с учетом всех ограничений данного проекта (технических, бюджетных и временных);
- искусство руководства и координации людских и материальных ресурсов на протяжении жизненного цикла проекта путем применения современных методов и техники управления для достижения определенных в проекте результатов по составу и объему работ, стоимости, времени, качеству и удовлетворению участников проекта (США, PMI, Свод знаний по управлению проектами);
- единство управленческих задач, организации, техники и средств для реализации проекта (Германия – DIN 69901);
- управленческая задача по завершению проекта в срок, в рамках установленного бюджета и в соответствии с техническими спецификациями и требованиями. Проект-менеджер является ответ-

ственным за достижение этих результатов (английская ассоциация проект-менеджеров).

Таким образом, управление проектами необходимо для эффективной координации и управления, принятия нужных мер в нужное время при полном понимании последствий.

Особое место в осуществлении проекта занимает *руководитель проекта* (в принятой на Западе терминологии – *проект-менеджер проекта*), которым может являться юридическое лицо, которому заказчик (инвестор или другой участник проекта) делегируют полномочия по руководству работами по проекту: планированию, контролю и координации работ участников проекта. Конкретный состав полномочий *руководителя проекта (менеджера проекта)* определяется контрактом с заказчиком.

Под руководством менеджера проекта работает *команда проекта* – специфическая организационная структура, возглавляемая руководителем проекта и создаваемая на период осуществления проекта с целью эффективного достижения его целей. Состав и функции команды проекта зависят от масштабов, сложности, новизны и других характеристик проекта. Каковы первоочередные шаги, которые менеджер проекта должен предпринять? Какие краеугольные камни стартующего проекта полезно было бы заложить для того, чтобы получить ощутимую отдачу на последующих стадиях жизненного цикла? На все эти вопросы сложно дать однозначный и краткий ответ. Слишком широк арсенал методик и технологий, используемых профессионалами в процессе управления проектами. Однако существует определённый набор инструментов, проверенных на практике, использование которых позволяет создать прочную основу разрабатываемого проекта, например, иерархические структуры проекта.

СДР – структурная декомпозиция работ (WBS) – это структурная основа предметной области проекта, его рамок и содержания. Структурированное деление проекта на отдельные работы – это инструмент, применяемый для получения оценок, оказания помощи подчинённым, отслеживания динамики и выполнения общего масштаба проектных работ. Основная идея заключается в разделении сложного вида деятельности на небольшие задачи, деление продолжается до тех пор, пока это обосновано.

РДР – ресурсная декомпозиция работ (RBS) – это модель ресурсов, используемых на проекте, с учётом их иерархической структурированности. При определении необходимых проектных ресурсов следует учитывать несколько факторов: одним из них является организационная политика, касающаяся должностных обязанностей, другим – кадровая политика, особенно если приходится привлекать сотрудников из иных организаций, учитывая определённые качества сотрудников:

- профессиональная квалификация, необходимая для выполнения каждого задания или группы заданий;
- знания;
- обучаемость;
- личные характеристики;
- опыт;
- совместимость (способность работать в коллективе).

Наряду с кадровыми ресурсами необходимо составить перечень материалов, комплектующих, изделий, оборудования, определяющих стоимость проекта, а также выбрать способ обеспечения ресурсов – покупка, аренда, договорная цена. Таким образом, модель ресурсов представляет характеристику всех ресурсов, необходимых для осуществления проекта, включая кадровые ресурсы, материалы, оборудование и научно-техническую продукцию. Вся эта информация в совокупности называется «план ресурсов».

Перечисленные иерархические структуры не являются единственными. Кроме них на проекте создаются и другие, однако чёткое понимание предназначения каждой из них поможет менеджеру в распределении работ между исполнителями и делегировании ответственности за их выполнение.

Задача менеджера заключается в чётком разделении ответственных за выполнение работ, то есть людей, которым он предоставляет полномочия по руководству выполнением отдельных работ и, соответственно, ответственность за их выполнение, и ресурсов – непосредственных исполнителей работ, а также ресурсов материального типа – оборудования, материалов и комплектующих.

Следующий шаг – постановка в соответствие каждой работе, то есть каждому элементу структурной декомпозиции работ, ответственного и ресурса, соответствующих элементов соответствующих

структур. На этом этапе в качестве инструментария полезно использовать матрицы ответственности.

Полученная модель не содержит временных характеристик проекта, которые несомненно важны для менеджера. Мощными инструментами укрупнённого временного моделирования проекта являются стратегический план и план по вехам. Это первые шаги на пути разработки детального календарного плана проекта, первая попытка учесть во временной составляющей модели проекта имеющиеся ограничения. Но здесь возникают вопросы: с чего начать? какова должна быть степень детализации плана? кто будет его использовать и когда? При этом информации очень мало, к тому же она часто крайне противоречива и ненадёжна. Поэтому необходимо рассмотреть план по вехам, который является инструментом стратегического планирования, также как и стратегический план. План по вехам содержит информацию об основных значимых событиях проекта. При этом очень важно знать, на каком уровне разрабатывается план и на каком уровне управления он будет использоваться. Для этих целей считается полезным дифференциация стратегического плана и плана по вехам.

Стратегический план или мастер-план – документ, содержащий перечень значительных событий, которые будут достигнуты при реализации проекта/программы, которые находятся в поле стратегических интересов организации, реализующей проект. При этом не исключается, что может быть не ясно, каким образом этапы и вехи, которые декларируются в стратегическом плане проекта, будут достигнуты, но понятно, что их достижению будет уделено основное внимание при реализации проекта/программы.

Внимание фокусируется не на проекте или программе, а на стратегии достижения главной цели. В случае, если проект или программа реализуются в рамках более крупной программы, цели проекта должны, в первую очередь, соответствовать стратегическим целям.

План по вехам, разработанный на уровне проекта, является инструментом стратегического планирования самого проекта. Ограничения, включённые в стратегический план программы, учитываются в плане проекта по вехам в первую очередь. Далее должны быть выделены ключевые события, имеющие непосредственное отношение к проекту, например, целевая дата начала проекта, известные

контрактные даты по уже заключённым или разрабатываемым договорам, внутренние зафиксированные сроки отдельных этапов и т. д.

План по вехам становится основой для дальнейшей разработки расписания любого уровня детализации, вплоть до рабочих заданий исполнителям. Задача планирующего органа – заполнить промежутки между основными вехами конкретными пакетами работ. Кроме того, грамотно выделенные вехи становятся контрольными точками проекта, в которых менеджер может весьма эффективно контролировать выполнение основных, ключевых мероприятий на проекте.

Рассматривая управление проектом, особенно инновационным проектом, необходимо исходить из следующего положения: проект представляет собой сложный динамический многофункциональный объект, поэтому система управления им должна быть гибкой, чтобы допускать возможность адаптации к изменениям в условиях проектирования, создания и реализации проекта без всеобщих изменений в программе его работы (рис. 6).



Рис. 6. Проект как объект управления

Управление инновационным проектом направленно на принятие таких решений, которые обеспечили бы создание конкурентоспособной продукции, достижение эффективных результатов проекта.

Методология принятия решений в управлении проектами базируется на системе научных знаний о методах управления, их целевой направленности.

Успех проекта в большей степени зависит от организаторских способностей руководителя (менеджера проекта), от того, насколько он обладает качествами лидера. Руководитель должен сформировать высокоэффективную команду, провести ее по всем этапам жизненного цикла проекта, раскрыть индивидуальные качества каждого подчиненного, чтобы тот смог принимать самостоятельные решения и с наибольшей результативностью выполнять свои задачи.

2.5. Управление проектами: методология и искусство

Деятельность по управлению проектом разбивается на пять управленческих фаз: инициация, планирование, исполнение, контроль и завершение (PMI) (рис.7). Это именно управленческие фазы, их не следует путать с технологическими этапами, которые также есть у каждого проекта. Так, например, первым этапом создания нового продукта обычно бывает маркетинговое исследование, затем формулируются основные требования к нему, разрабатывается дизайн, проводится подготовка производства и осуществляется запуск. Причем управленческие фазы применимы как к каждому технологическому этапу в отдельности, так и ко всему проекту в целом. Все фазы, кроме планирования, стандартны для всех проектов и представляют собой вполне конкретный набор процедур.

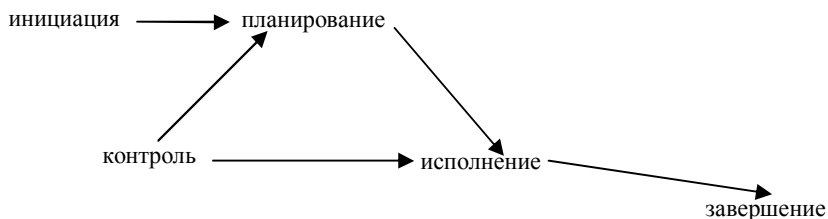


Рис. 7. Фазы управления проектами

Хронологическая цепочка управления проектом начинается с первого шага – фазы *инициации*. Проекты иницируются в силу возникновения потребностей. Как правило, проект иницируется заказчиком или потребителем конечного результата. Он принимает решение о целях и задачах проекта, назначает лицо, которое будет вести проект, и наделяет его определенными полномочиями. В этот момент управление переходит непосредственно к менеджеру проекта, на которого возлагается самая ответственная стадия – *планирование*, когда учитывается уникальность каждого проекта: анализируется отличие постановки задачи от тех, что были раньше, определяется уникальность свойств нового продукта или услуги с тем, чтобы правильно распределить ресурсы и людей, определить риски, продолжительность проекта и т. д.

Существует четкая сегментация фазы планирования, предусматривающая первым действием формирование объема проекта, для чего используются несколько ключевых показателей объема процесса: функциональности продукта, потенциальных технических усовершенствований, организационный, технической инфраструктуры, интерфейсов, объем информационных преобразований, отчетов и форм.

Крайне важно определить все объёмы, так как всегда есть искушение что-то изменить в ходе реализации проекта. Нужно постоянно контролировать объём проекта, а изменения, если без них нельзя обойтись, подвергать тщательному анализу, чтобы на его основе исполнитель и заказчик смогли принимать осмысленное решение – изменять или не изменять объём проекта. В противном случае, изменения могут привести к затягиванию сроков выполнения какой-либо стадии или всего проекта в целом. Кроме того, резко возрастает риск выхода из установленного бюджета.

Вторым шагом на фазе планирования является выявление так называемой «структуры декомпозиции работ». Это технологическая разбивка как конечного продукта проекта, так и всего комплекса

задач, связанных с его созданием, на задачи верхнего уровня, подзадачи и виды конкретных работ.

Третий шаг – определение ресурсов, необходимых для решения этих задач и подзадач.

Четвертый шаг – выработка последовательности работ и продолжительности их выполнения, а также времени выполнения проекта в целом.

Наконец, пятый пункт – определение затрат и бюджета проекта в целом.

На фазе планирования должны быть рассмотрены также различные аспекты рисков, которые присущи данному проекту, и намечены пути их компенсации. В результате моделирования ситуаций рождается несколько вариантов графика исполнения проекта: оптимистический, пессимистический и наиболее вероятный. Анализ всех трех сценариев развития ситуации позволяет рассчитать резервы, которые нужны для успешного выполнения проекта, в том числе времени, финансов, человеческие или другие материальные резервы.

Когда же задачи обозначены, люди расставлены и определена внутренняя система коммуникаций, проект запускается и переходит в фазу *исполнения*.

На фазе исполнения проекта работы, запускаемые в рамках специальной авторизационной процедуры, уже осуществляются самостоятельно и контролируются менеджером проекта. Фазы исполнения и контроля должны идти параллельно и циклично.

Основные управленческие задачи на этом этапе состоят в регистрации изменений, возникающих в ходе исполнения проекта, сопоставлении реального хода работ с планом-графиком и прогнозировании. Каждый технологический этап работ должен заканчиваться промежуточным результатом, например, созданием полуфабриката. В этот момент начинают работать процедуры контроля качества нового продукта, его соответствия стандартам и так далее, это так называемый «покомпонентный контроль проекта».

На этапе завершения работ по созданию готового изделия производится уже системный контроль или этап проектных испытаний, когда готовое изделие анализируется внутри организации. Последняя стадия – приемочный контроль, когда заказчик принимает результаты работ.

Завершение каждого этапа и тем более проекта в целом целесообразно выделять в отдельную управленческую фазу. Формально проект завершается подписанием с заказчиком (в рамках процедуры административного завершения проекта) меморандума или акта о его удовлетворенности выполненными работами и отсутствии претензий. Следующая процедура – административное закрытие контракта. В ряде случаев эти процедуры могут совпадать по времени.

Важно, чтобы при закрытии контракта были обязательно решены все формальные, в том числе и финансовые проблемы, которые остались после сдачи объекта заказчику.

В любом случае завершение проекта включает сбор и сдачу всей документации по проекту в архив, освобождение всех привлеченных для его реализации ресурсов и роспуск команды.

2.6. Процессная концепция управления проектами

Проект можно рассматривать как целостный единый процесс, необходимый для создания нового продукта, новой системы, нового предприятия или достижения иных определенных заранее результатов. Часто создаваемому продукту уделяется больше внимания, чем процессу, в результате которого он создается, но и продукт, и процесс его создания, т.е. проект, требуют эффективного управления. Представляет интерес «процессная» концепция управления проектом, получившая распространение в Европе. Суть ее состоит в том, что сложная интегрированная природа управления проектами описывается через процессы, из которых она состоит, и их взаимосвязи. В данном случае под процессами понимаются действия и процедуры, связанные с реализации функций управления (рис.8).



Рис. 8. Классификация процессов управления проектами

Глава 3. ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ СТРУКТУРЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ

3.1. Проектно-ориентированные организации

Прежде чем приступить к реализации проекта, высший управленческий персонал должен решить, какая из трёх организационных структур будет использоваться для привязки данного проекта к организационной структуре предприятия: проектно-ориентированная организация (обособленный), матричный или функциональный проект. Если, например, выбирается матричная форма, то разные проекты (строки матриц) заимствуют ресурсы из разных функциональных зон (столбцов). Далее руководителям следует принять решение, какая именно матрица будет использоваться: слабая, сбалансированная или жесткая. Таким образом, определяется, какой степенью полномочий будут наделены менеджеры проекта по отношению к функциональным менеджерам, с которыми они совместно принимают решения. Высшее руководство фирмы должно также внимательно ознакомиться с персональной характеристикой будущего руководителя проекта. Рассмотрим преимущества и недостатки всех трех упомянутых выше форм организационных структур проекта.

Многие специалисты по управлению проектами предсказывают, что в ближайшем будущем подавляющая часть работы, выполняемой в мире, будет иметь отношение к умственному труду, которым на полупостоянной основе будут заниматься небольшие группы специалистов, нацеленные на реализацию конкретных проектов. Каждая такая группа станет своего рода автономным предпринимательским центром с определенными возможностями. Постоянное стремление к высокой скорости работы и гибкости в таких группах непременно приведет к полному вымиранию иерархических управленческих структур. Таким образом, из трех основных организационных структур, наиболее жизнеспособна форма, называемая «обособленный проект» (Pure Project), основной характеристикой которого является то, что над конкретным проектом постоянно работает самостоятельная группа специалистов. Вся проектная группа, как правило, расположена в одной проектно-ориентированной среде, что упроща-

ет коммуникацию и процесс принятия решений, так как все сотрудники работают вместе и подчиняются одному менеджеру.

Проектно-ориентированные организации имеют следующие преимущества:

- менеджер проекта получает все полномочия, связанные с реализацией проекта;
- члены группы отчитываются перед одним руководителем (менеджером);
- процедура обмена мнениями значительно сокращается, в результате чего решения принимаются намного быстрее;
- организация ориентирована на проектные работы – все ресурсы сосредоточены на проекте и проектных работах;
- такие понятия, как командная гордость, мотивация и преданность делу, приобретают очень большое значение.

Но проектно-ориентированные организации имеют и недостатки:

- дублирование ресурсов, поскольку оборудование и персонал не используются в разных проектах;
- игнорируются организационные цели и политика предприятия, поскольку члены группы часто как психологически, так и физически перемещаются из одного подразделения в другое;
- вследствие ослабления связи функциональных подразделений организация запаздывает с освоением новых технологий;
- поскольку члены групп не имеют «родной» функциональной зоны, их беспокоит, что они будут делать после завершения проекта, что не редко приводит к затягиванию сроков его выполнения.

3.2. Функциональные организации

Полной противоположностью предыдущей организационной структуре является *функциональный проект* (Functional Project). Он характеризуется тем, что проект осуществляется в существующих функциональных подразделениях. Работа над различными частями проекта поручается соответствующим функциональным подразделениям, при этом каждое подразделение отвечает за выполнение работ над своим сегментом проекта. Координация осуществляется по обычным управленческим каналам.

Функциональная организация имеет следующие преимущества:

- члены проектной группы могут одновременно работать над несколькими проектами;
- технический опыт сохраняется в пределах конкретной функциональной зоны, даже если участник проекта покидает группу или увольняется из организации;
- функциональная зона остается «родной» для участников проектной группы даже после реализации проекта. Функциональные специалисты могут продвигаться вверх по службе;
- вследствие насыщенности группы высокопрофессиональными специалистами из нескольких функциональных зон повышается эффективность решения различных технических проблем, связанных с проектом.

Функциональная организация имеет следующие недостатки:

- аспектам проекта, не связанным непосредственно с конкретной функциональной зоной, уделяется недостаточное внимания;
- мотивация командной работы часто очень слаба;
- потребности клиента носят вторичный характер, и реакция на них замедлена.

3.3. Матричные организации

Классическая матричная организационная форма характеризуется тем, что в ней объединяются качества структур как проектного, так и функционального проектов. В каждом таком проекте задействованы люди из разных функциональных зон. Менеджер проекта принимает решения относительно того, какие задания и когда должны выполняться, а функциональные менеджеры решают, какие именно люди будут заниматься этой работой и какие технологические приемы следует применять.

Матричная организация имеет следующие преимущества:

- усиливается взаимосвязь между различными функциональными подразделениями;
- менеджер проекта несет ответственность за его успешную реализацию;
- дублирование ресурсов сводится к минимуму;
- функциональная зона остается «родной» для членов проектной группы после завершения проекта, поэтому они менее обес-

покоены своей судьбой после его окончания, чем при такой организационной структуре, как обособленный проект;

– деятельность по реализации проекта согласуется с политикой основной организации, что усиливает поддержку проекта (рис.9).

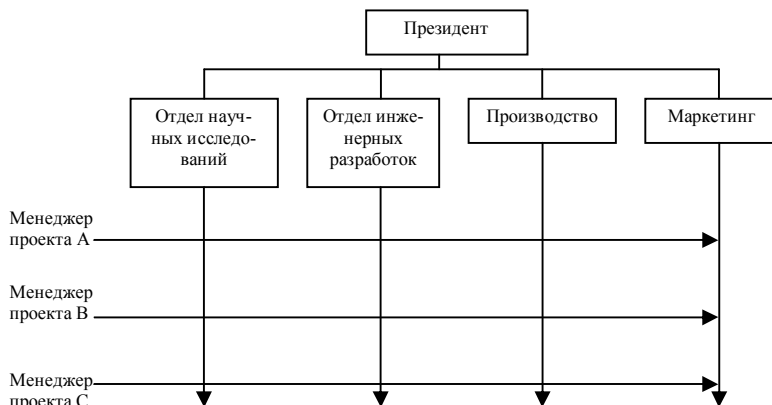


Рис. 9. Матричная организация

Матричная организация имеет следующие недостатки:

– появляются два руководителя, и зачастую мнение функционального менеджера выслушивается прежде, чем мнение менеджера проекта. При такой ситуации, кроме всего прочего, трудно сказать, кто из них важнее для продвижения конкретного человека по службе;

– проект обречен на неудачу, если менеджер проекта лишен таланта успешно вести переговоры;

– определенную опасность таит в себе то, что менеджеры проектов стремятся иметь запас ресурсов для своих проектов, нанося тем самым вред другим программам компании.

Обратите внимание, что, независимо от того, какая именно из трех организационных структур выбрана, непосредственный контакт с заказчиком осуществляется через менеджера проекта. Следует помнить, что взаимодействие и скорость реакции на запросы потребителя резко повышаются, если за успех проекта отвечает один человек.

Глава 4. МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ

Управление проектом осуществляется с помощью специальных графиков, которые образуют скелет разрабатываемого объекта. Они представляют собой схемы, используемые для того, чтобы направлять и координировать работу научно-технической организации, ИТР, служащих и т.д.

Для современных крупномасштабных проектов, научно-технических разработок, сложных объектов производства и т.д. характерны следующие особенности:

- сложность и новизна технических средств;
- системный подход к решению задачи;
- ускорение темпов осуществления проектов;
- рост объемных показателей проектов;
- улучшение качества и технических параметров объектов разработок;
- быстрое моральное старение объектов проектирования и производства.

Изменившиеся условия постановки плановых задач требуют применения новых инструментов в планировании. В качестве такого инструмента можно рассмотреть модель проекта или разработки, т. е. достаточно полное и точное отображение в той или иной форме взаимосвязей и характеристик работ в процессе выполнения проекта.

Необходимым свойством системы планирования и управления проектами является способность оценить текущее состояние, предсказать дальнейший ход работ и таким образом воздействовать на ход разработки проекта, чтобы весь комплекс работ был выполнен в сжатые сроки и с наименьшими затратами.

Методы управления проектами позволяют:

- определить цели проекта и провести его обоснование;
- выявить структуру проекта (подцели, основные этапы работы, которые предстоит выполнить);
- определить необходимые объемы и источники финансирования;

- подобрать исполнителей, в частности, через процедуры торгов и конкурсов;
- подготовить и заключить контракты;
- определить сроки выполнения проекта, составить график его реализации, рассчитать необходимые ресурсы;
- рассчитать смету и бюджет проекта;
- планировать и учитывать риски;
- обеспечить контроль за ходом выполнения проекта и многое другое.

Понятие *сетевого графика* относится к набору графических и расчетных методов, используемых при планировании хода выполнения проекта и наблюдении за ним. Для любого типа проекта основными факторами являются время, затраты (издержки) и наличие ресурсов. Сетевые методы были разработаны для планирования и отслеживания всех этих факторов, как по отдельности, так и в различных комбинациях.

Наиболее известными методами составления сетевого графика являются PERT – метод оценки и пересмотра программ и СРМ – метод критического пути. Оба они разработаны в 50-е годы XX века. Метод PERT был создан в 1958 году под эгидой Управления специальных проектов ВМС США как инструмент для составления графика и контроля за ходом выполнения работ при разработке ракет Polaris.

Методы эффективного управления проектами играют чрезвычайно важную роль как в процессе разработки, например, при календарном планировании работ, так и в процессе выполнения сборочно-монтажной схемы, например, самолета.

Используя упомянутые выше методы, проект легко представить в графической форме, где его отдельные задания связываются между собой таким образом, чтобы внимание было сосредоточено на важнейших для выполнения проекта моментах. Для применения с большей эффективностью метода составления графика критического пути проект должен обладать следующими характеристиками:

- должны быть точно определены операции или задания, которые обозначают начало и окончание проекта;

– задания или операции должны быть взаимно независимы. Необходимо, чтобы в пределах определенной последовательности их можно было начинать, приостанавливать, исключать и выполнять независимо один от другого;

– необходимо наметить точный порядок выполнения операций и заданий, они должны выполняться в определенной последовательности.

В своих базовых формах методы PERT и CPM предназначены для определения наиболее длительного по времени пути в цепи работ, который становится основой при планировании и контроле за ходом выполнения проекта. Для графического отображения этой последовательности в обоих методах применяются линии со стрелками и узлы (кружками) или другой геометрической фигурой, в которой указывается порядковый номер или шифр события, а иногда и название события.

Работа в сетевом графике кодируется номерами ее начального и конечного события, например, на рисунке работа 1,2 (рис. 10).

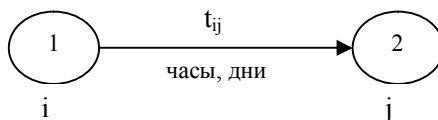


Рис. 10. Фазы управления проектами

Кружками обозначены события, стрелками – работы. Над стрелками указывается продолжительность работ, например, в часах, днях и т. д.

По сути, оба эти метода обязаны своим появлением их широко известному предшественнику, графику Ганта. График Ганта позволяет привязать операции ко времени. Однако в проектах с числом операций 25–30 график оказывается слишком громоздким для визуального восприятия. Кроме того, график Ганта не располагает прямой процедурой для определения критического пути, но, несмотря на ряд таких недостатков, он имеет важное практическое значение.

Метод сетевого планирования и управления (СПУ):

- обеспечивает получение детального графика выполнения во времени всех работ, входящих в проект;
- создает возможность рассчитывать ресурсы, необходимые для выполнения отдельных работ и всего проекта на каждый данный момент;
- позволяет получить информацию о том, какая работа отстает от намеченного срока и грозит ли это и в какой степени выполнению всего проекта в установленный срок.

Построение сетевой модели производится на основе исходных данных, которые содержат:

- разработку исходной документации (ТЗ, ОКП, смету, ЧТЗ);
- перечень этапов выполняемых работ;
- содержание процессов;
- продолжительность работы (дни, недели, месяцы и т.д.).

Простейший сетевой график технической подготовки производства изделия представлен на рис.11.

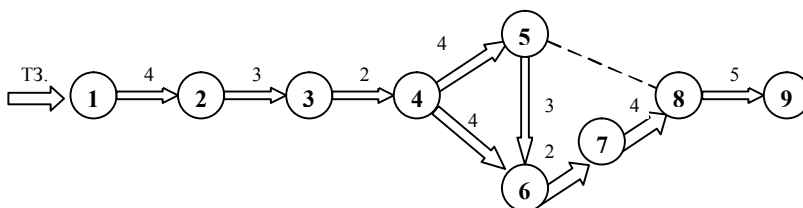


Рис. 11. Сетевой график технической подготовки производства

Выяснение резерва времени по всем работам служит источником для сокращения критического пути, следовательно, и срока выполнения проекта (табл.4).

Таблица 4

Перечень комплекса работ по технической подготовке производства

Критический путь	Обозначение этапов	Содержание работ	Продолжительность работы, недели
1-2-3-4-5-6-7-8-9 Σ 27 недель	1,2	Эскизный проект	4
	2,3	Технический проект	3
	3,4	Разработка рабочих чертежей	2
	4,5	Изготовление опытного образца	4
	4,6	Разработка технологии	4
	5,6	Испытание опытного образца	3
	6,7	Конструирование оснастки	2
	7,8	Изготовление оснастки	4
	8,9	Установочная серия	5

Следует обратить особое внимание на:

- работы, лежащие на некритических путях, продолжительность которых близка к критическому. Работы, лежащие на подкритических путях могут стать критическими при сокращении критического пути;

- работы с наибольшими резервами времени. Именно с этих работ можно временно перебросить исполнителей на критический путь с целью его сокращения. При этом резервы времени на этих работах уменьшаются.

Таким образом, для оптимизации сетевого графика следует перераспределить трудовые и материальные ресурсы, отняв часть ресурсов с работ, имеющих наибольшие резервы времени, на работы, лежащие на критическом пути.

Раздел III. ИННОВАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Глава 5. ТЕОРИЯ ИННОВАЦИЙ

5.1. Основные подходы к определению инноваций

Определение «инновация» впервые появилось в научных исследованиях культурологов в XIX веке и означало тогда введение некоторых элементов одной системы в другую. Закономерности технологических нововведений стали изучаться только в начале XX века. Со временем толкование и основные подходы к трактовке этого понятия претерпели значительные изменения.

В буквальном смысле инновация (от лат. innovation) – введение нового и означает процесс использования новшества или изобретения.

Наиболее часто термин «инновация» связывают с наукой и техникой. П. Уайт различает понятия «изобретение» (конечный результат исследований) и «нововведение» (оно следует за изобретением и завершает успешные разработки). Изобретение подразумевает появление на свет чего-то нового, нововведение – внедрение изобретения в практику.

Большой толковый словарь бизнеса «Collins» совмещает термины «инновация» и «изобретение» и отсылает к «научным исследованиям и опытно-конструкторским разработкам», где термин «инновация» трактуется как доведение изобретений до рынка, при этом под «изобретением» понимается факт открытия новых методов и техники производства новых продуктов.

Й. Шумпетер исследовал основные понятия теории инновационных процессов и под «инновациями» понимал использование новых комбинаций существующих производительных сил для решения коммерческих задач, считая инновации источником развития экономических систем, трактуя их как изменения, а главной функцией инновационной деятельности – функцию изменений. Й. Шумпетер выделил пять типичных изменений:

- использование новой техники, новых технологических процессов или нового рыночного обеспечения производства (купля-продажа);

- внедрение продукции с новыми свойствами;

- использование нового сырья;

- изменения в организации производства и его материально-технического обеспечения;

- появление новых рынков сбыта.

Й. Шумпетер одним из первых разработал и обосновал стройную концепцию инновационного развития в виде взаимовлияний системных, структурных и циклических факторов, различающихся по продолжительности (короткие, средние, длинные), и предположил, что инновации влияют на каждый из них. Таким образом, он пытался согласовать циклические колебания с инновационной деятельностью как связующим звеном. «Теория развития» Шумпетера рассматривает как изменения траекторий кругооборота, так и переход экономической системы от одного «центра равновесия» к другому с постоянной адаптацией экономики к данным центрам. Противоречивость и неравномерность экономического развития, согласно его теории, связана с появлением радикальных нововведений, принципиальных новшеств с сопутствующим кластером имитационных нововведений, неравномерностью вновь возникающих структур и изменением состава ведущих отраслей экономики. Основные положения инновационной теории Шумпетера:

- двигателем прогресса в форме циклического движения выступает не любое инвестирование в производство, а лишь инновации, то есть внедрение принципиально новых видов оборудования, форм производства и обмена;

- инновации проходят определённый жизненный цикл как «процесс созидательного разрушения»;

- научно-техническое развитие носит дискретный характер, что проявляется в появлении отдельных групп (кластеров) нововведений в той или иной фазе длинной волны.

Б. Твисс определяет нововведение как процесс, в котором изобретение или идея приобретает экономическое содержание. Ф. Никсон считает, что инновация – это совокупность технических,

производственных и коммерческих мероприятий, приводящих к появлению на рынке новых и улучшенных промышленных процессов и оборудования. По мнению Б. Санто, инновация – это общественный технико-экономический процесс, который через практическое использование идей, изобретений приводит к созданию лучших по свойствам изделий, технологий, ориентирован на экономическую выгоду, прибыль, добавочный доход, охватывает весь спектр видов деятельности – от исследований и разработок до маркетинга.

В кратком словаре современных понятий и терминов под общей редакцией В.А. Макаренко инновация это:

- вложение средств в экономику, обеспечивающее смену поколений техники и технологий;
- новая техника, технология, являющаяся результатом достижений научно-технического прогресса;
- выработка, соединение новых идей, создание новых теорий и моделей, претворение их в жизнь.

По мнению Р.А. Фатхутдинова, инновация – конечный результат внедрения новшества с целью изменения объекта управления и получения экономического, социального, экологического, научно-технического или другого вида эффекта. В работе Г.Я. Гольдштейна результатом взаимодействия сфер НИОКР, маркетинга, производства и управления считается инновация.

А.А. Бовин под инновацией понимает не только внедрение новой технологии и выпуск новой продукции, но и изменения в организации бизнеса, управлении фирмой, взаимоотношениях с потребителями и т. д., отмечая при этом, что инновации имеют две основные особенности:

- новизну применения данной потребительской стоимости для удовлетворения некоей общей потребности (рыночная новизна);
- новизну научной идеи или технического решения, лежащую в основе нововведения.

Экономическая природа нововведения означает, что главной будет рыночная новизна, а научно-техническая имеет подчинённое значение.

Согласно международному стандарту, *инновация* (нововведение) – это конечный результат творческой деятельности, получивший

воплощение в виде новой или усовершенствованной продукции, реализуемой на рынке, либо нового или усовершенствованного процесса, используемого в практической деятельности.

Э.А. Уткин определил в работе «Управление фирмой» инновацию (нововведение) как объект, внедренный в производство в результате проведенного научного исследования или сделанного открытия, качественно отличный от предшествующего аналога.

В общем виде инновация – это обновление основного капитала или производимой продукции на основе внедрения достижений науки, техники, технологии как закономерный, объективный процесс совершенствования общественного производства.

Детальная и оригинальная типология инноваций дана А.И. Пригожиным, который классифицировал инновации в зависимости от типа новшеств (материально-технические и социальные нововведения), механизма осуществления, особенностей инновационного процесса. А.И. Пригожин ввёл в научный оборот замещающие, отменяющие, открывающие нововведения, ретронововведения, единичные, диффузные, внутриорганизационные, межорганизационные и др. Он разделил понятия «инновация» и «новшество». Новшество, по мнению А.И.Пригожина, – это предмет инновации; новшество и инновация имеют различные жизненные циклы, так, для новшества – это разработка, проектирование, изготовление, использование, устаревание, для инновации – это зарождение, диффузия, рутинизация (стадия, когда инновация «реализуется в стабильных, постоянно функционирующих элементах соответствующих объектов»).

Важно отличать инновацию (нововведение) от новшества и не смешивать эти два понятия. Под *новшеством* многие специалисты понимают новый порядок, новый обычай, новый метод, изобретение, новое явление. «Новшество» характеризует определённую новизну, и в этом смысле данное понятие близко к понятию «изобретение». Изобретение – это новые приборы, механизмы, инструменты, приспособления, созданные человеком. Открытие представляет собой процесс получения ранее неизвестных данных или наблюдение ранее неизвестного явления природы, установление неизвестных объективно существующих закономерностей, свойств и явлений материального мира, вносящих коренные изменения в уровень познания.

Новшеством является результат фундаментальных, поисковых, прикладных исследований, разработок или экспериментальных работ в какой-либо сфере деятельности по повышению её эффективности. Новшества могут быть оформлены в виде открытий, изобретений, патентов, товарных знаков, рационализаторских предложений, документации на новый или усовершенствованный продукт, технологию, управленческий или производственный процесс, организационную, производственную или другую структуру; ноу-хау, понятий, научных подходов или принципов, документов (стандарты, рекомендации, методики, инструкции и т.п.), результатов маркетинговых исследований и т.д.

Новация (лат. novation) – изменение, обновление), представляет собой какое-то новшество, которого не было ранее. Термины «новшество» и «новация» – синонимы.

При внедрении новшество превращается в форму инновации, т. е. завершается инновационная деятельность и достигается положительный результат, после которого можно продолжить диффузию инновации. В этом случае инновация представляет собой конечный результат внедрения новшества с целью изменения объекта управления и получения экономического, социального, экологического, научно-технического или другого эффекта.

В понятие «инновация» нужно включать разработку инновации, её создание, формирование, внедрение и диффузию, если рассматривать инновацию как процесс. При этом новшества могут разрабатываться по любой проблеме на любой стадии жизненного цикла товара, а инновация проявляет себя с этапа внедрения и использования новшеств. С момента принятия к распространению новшество приобретает новое качество – становится нововведением. Процесс введения новшества на рынок принято называть процессом коммерциализации.

Таким образом, существующие в настоящее время теоретические модели и концепции инноваций как формы экономической деятельности определяют, что безусловным двигателем прогресса в форме циклического движения выступает инновация, внедрённая в производство, причём появление различных типов инноваций связа-

но с различными фазами социально-экономического и научно-технического развития общества, каждая базисная инновация приводит к созданию новой отрасли производства, а детальная классификация инноваций необходима для выявления максимального количества способов их реализации, тем самым создавая вариантность выбора решений, что является необходимым при решении задачи увеличения эффективности инновационной деятельности.

В некоторых исследованиях нововведение определено как первое использование изобретения или специфическая комбинация изобретений, получившаяся в результате частной комбинации таких факторов, как автор нового технического решения, заказчик, потребитель. Это нововведение может быть или промышленным продуктом, или неким процессом. Хотя в данном определении основное внимание уделяется результатам, получаемым в виде промышленного продукта, следует признать, что почти каждое нововведение, давшее в результате новый промышленный продукт, когда-нибудь становится частью еще какого-то процесса, выполняемого другим исполнителем. Большинство современных новых технических решений является суммой нескольких изобретений, а также есть результат из нескольких областей исследований.

После анализа и обобщения определений понятия «инновации» можно сделать следующие выводы:

- бесконечное число конкретных ситуаций по переходу объектов, систем, предприятий, общества в целом из одного состояния в другое, более совершенное и предполагающее нововведения, допускает возможность безграничного числа формулировок и определений. Приведённые выше определения отражают те проблемы, с которыми сталкивались авторы;

- переход в более совершенное состояние предполагает внедрение и реализацию новшеств – новых средств, способов, методов, продуктов, которые необходимо придумать, разработать, изобрести;

- инновация как реализованная совокупность новых знаний должна иметь практическое применение и давать эффект в соответствующих областях.

В зависимости от объекта и предмета исследования инновации рассматриваются:

- *как результат* взаимодействия сфер НИОКР, маркетинга, производства и управления. Инновации ориентированы на конечный результат научно-технической деятельности (новая техника, технология, процессы, материалы, системы, новые продукты и т.д.) и должны рассматриваться как сложный процесс, который обеспечивает изменение объекта управления и получения экономического, социального, научно-технического или другого вида эффекта.

- *процесс*, охватывающий виды деятельности, посредством которых научно-технические знания воплощаются в материальную действительность и начинают использоваться в масштабах, дающих значительный общественный эффект. Это определение включает: приобретение необходимых знаний и выдвижение технической идеи, воплощение идеи в устройство (или процесс), пригодное для практического использования, внедрение его, освоение и распространение до момента, когда влияние новшества становится значительным;

- *изменения* с целью внедрения и использования новых видов потребительских товаров, новых производственных средств, рынков и форм организации в промышленности. Изменения – процесс перехода хозяйственной системы или её отдельных элементов от одного социально-экономического или технико-экономического состояния к другому. Таким образом, нововведения в технико-экономической системе связаны с изменением её состояния;

- *система* – нововведение является следствием его целенаправленности, когда научные исследования, опытно-конструкторские и технологические разработки, инвестиционно-финансовые, коммерческие и производственные мероприятия подчинены одной главной цели – созданию новшества. Процесс может быть представлен как определённая последовательность состояний во времени – от рождения замысла о создании новшества до выявления потребности в новшестве или благоприятной возможности его осуществления. Путём выявления будущих потребностей можно предсказать появление наиболее желаемого, а, следовательно, и наиболее вероятного вида техники, технологии, технологических процессов, материалов и т. д.

Таким образом, инновации есть результат трансформации идей, исследований, разработок в новое или усовершенствованное научно-техническое или социально-экономическое решение, стремящееся к общественному признанию через использование его в практической деятельности.

Появление инновации имеет две отправных точки: потребность рынка, то есть имеющийся спрос на определенный продукт (товар, услугу) и изобретательство (интеллектуальная деятельность человека по созданию нового продукта, направленная на удовлетворение спроса, который, как правило, еще отсутствует на рынке, но может сформироваться с появлением этого нового продукта, т. е. фактически это создание нового сегмента рынка).

Побудительным механизмом развития инноваций, в первую очередь, является рыночная конкуренция. Фирмы, первыми освоившие эффективные инновации, имеют возможности снижать издержки производства и соответственно стоимость реализуемых товаров (продукции, услуг). Следствием чего является укрепление позиций в конкурентной борьбе с фирмами, предлагающими аналогичные товары (продукцию, услуги). Таким образом, выживаемости фирм в конкурентной борьбе способствует инновационная деятельность.

5.2. Классификация инноваций

Для установления значимости того или иного нововведения, выявления степени его влияния на экономическое развитие организации (фирмы), а также сравнительной количественной и качественной оценки инноваций большое значение имеет классификация инноваций по ряду основополагающих признаков. Применительно к инновациям многие учёные предлагают до 30 оснований классификации нововведений, однако в рамках одного критерия учёные видят разные типы (виды) нововведений. Достаточно полную классификацию инноваций предложили Г.С. Гамидов, В.Г. Колосов, Н.О. Османов. Чтобы изучить комплексный характер инноваций, раскрыть разнообразие областей и способы их использования, представляется необходимым изучение системы классификации нововведений. Ана-

лиз основных признаков инноваций, а также свойств и характерных особенностей тех или иных нововведений позволит выявить специфические требования, предъявляемые к механизму их разработки и внедрения на предприятиях.

Инновации в самом общем виде можно классифицировать по экономическим признакам, сфере приложений, удовлетворению потребностей, причинам возникновения, уровню новизны, стадиям жизненного цикла научно-технического продукта, закономерности процесса внедрения, вида эффекта и т. п.

1. По степени радикальности (новизны) или по степени значимости в экономическом развитии инновации можно разделить:

- на *интегрирующие (комплексные) инновации*, полученные за счёт использования (интегрирования) оптимального набора (комплекса) ранее накопленных и проверенных в мировой практике достижений (знаний, технологий систем, оборудования и т. п.). Интегрирующие инновации обеспечивают наиболее эффективное вложение средств в производственную деятельность. Отличительной особенностью интегрирующих инноваций является их появление в зависимости от потребности рынка. Ключевую роль в инфраструктуре осуществления интегрирующих инноваций занимают учёные, руководители проектов, менеджеры;

- *радикальные (базисные) инновации*, которые реализуют крупные изобретения и становятся основой формирования новых поколений и направлений развития техники. Это инновации, в основе которых лежат новые фундаментальные научные достижения, позволяют создать инновационный продукт (технологии, процессы, машины, устройства, оборудование, системы и т.п.) следующего поколения. Базисные инновации могут быть реализованы как на основе новых открытий, так и посредством применения новых способов к «старым» открытиям. Реализация новых научных открытий или изобретений требует выполнения полного цикла научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ и наличия развитой базы для ведения значительного объёма прикладных НИР и ОКР. Базисные инновации предполагают перестройку ряда смежных производств, они связаны со значительными стартовыми инвестициями и рассчитаны на долгосрочную перспективу. Инфраструктура для реализации базис-

ных инноваций должна включать академические институты, научные центры, научно-технические организации, технологические парки и т. п.;

– *инкрементальные (улучшающие) инновации*, обычно реализующие мелкие и средние изобретения и преобладающие на фазах распространения и стабильного развития научно-технического цикла. Это инновации, предполагающие использование результатов научной, проектно-технологической или организационной работы, заказанной с целью улучшения характеристик (параметров) имеющихся на рынке товаров (услуг). Этот вид инноваций способствует развитию и более полному удовлетворению существующих потребностей и реализации новых поколений товаров (услуг);

– *псевдоинновации*, направленные на частичное улучшение устаревших поколений техники и технологии.

2. По источнику появления – на инновации, вызванные:

– *развитием науки и техники;*

– *потребностями производства;*

– *потребностями рынка.*

3. По роли в воспроизводственном процессе – на инновации:

– *потребительские;*

– *инвестиционные.*

4. По потребности различных групп пользователей – на инновации:

– *индивидуальные;*

– *групповые;*

– *коллективные;*

– *общественные.*

5. По направленности действия – на инновации:

– *нацеленные на расширение;*

– *нацеленные на рационализацию;*

– *нацеленные на замещение.*

6. По характеру удовлетворяемых потребностей инновации могут быть разделены на ориентированные:

– *на существующие потребности;*

– *на формирование новых потребностей.*

7. По причинам возникновения инновации могут быть разделены:

- на *реактивные*, которые выступают как реакция на новые преобразования и действия, осуществляемые конкурентами; они направлены на обеспечение выживания, сохранения и дальнейшего развития фирмы, предприятия или организации;

- *стратегические*, направленные на решение перспективных задач, внедрение которых носит упреждающий характер с целью получения решающих конкурентных преимуществ в перспективе.

8. По функциональному назначению и области применения различают следующие инновации:

- *продуктовые (технические) инновации*, которые предназначены для производства новой продукции, продукции с новыми или улучшенными свойствами;

- *инновации, которые будут использованы как научный инструментарий*; они предназначены для получения новых знаний, обоснования научных идей и новых технологий;

- *рыночные*, открывающие новые сферы применения продукции, товара, позволяющие реализовать инновационную продукцию и услуги на новых рынках;

- *технологические инновации*, которые предназначены для совершенствования способов изготовления продукции на базе новейших технологий, достижений в области физико-химических наук, автоматизации и компьютеризации; возникают, как правило, в производственной сфере при изыскании более улучшенных, совершенных способов изготовления продукции;

- *организационно-управленческие*, которые связаны с процессами управления и оптимальной организацией производства, коммуникаций, транспорта, сбыта и снабжения;

- *информационные*, которые решают задачи организации рациональных информационных потоков, оптимального управления этими потоками в различных областях научно-технической, инновационной, производственной деятельности, повышения оперативности получения информации, надёжности и достоверности;

– *социальные*, которые направлены на улучшение условий труда, решение проблем образования, науки, культуры, здравоохранения и других социальных проблем населения.

9. По масштабу – на инновации:

– *сложные*;

– *простые*.

Приведенная классификация инноваций позволяет сделать вывод о том, что процессы нововведений многообразны и различны по своему характеру, следовательно, формы их организации, масштабы и способы воздействия на инновационную деятельность также отличаются многообразием.

С учетом концепции «длинных волн» Я. Ван Дейн разработал типологию инноваций, разделив их на основные продуктовые (формирующие новые рынки и лежащие в основе новых отраслей); дополняющие продуктовые (расширяющие рынок в существующих отраслях); основные технологические (составляющие базис крупных технологических систем) и дополняющие технологические.

С точки зрения цикличного развития техники Ю.В. Яковец выделяет четыре вида инноваций:

– *крупнейшие* (базисные) реализуют крупнейшие изобретения и становятся основой революционных переворотов в технике, формировании новых её направлений, создания новых отраслей. Такие инновации требуют длительного времени и крупных затрат для освоения, но зато обеспечивают значительный по уровню и масштабу народно-хозяйственный эффект;

– *крупные* (на базе аналогичного ранга изобретений) – формируют новые поколения техники в рамках данного направления. Они реализуются в более короткий срок и с меньшими затратами, чем крупнейшие (базисные) инновации, но скачок в техническом уровне и эффективности сравнительно меньше;

– *средние* реализуют такого же уровня изобретения и служат базой для создания новых моделей и модификаций данного поколения техники, заменяющих устаревшие модели более эффективными либо расширяющих сферу применения этого поколения;

– *мелкие*, улучшают отдельные производственные или потребительские параметры выпускаемых моделей техники на основе

использования мелких изобретений, что способствует более эффективному производству этих моделей либо повышению эффективности их использования.

М. Уолкер выделяет семь типов инноваций в зависимости от степени использования в них научных знаний и широкого применения:

- основанные на использовании фундаментальных научных знаний и широко применяющиеся в различных сферах общественной деятельности;

- использующие научные исследования, но имеющие ограниченную область применения (например, измерительные приборы для химического производства);

- разработанные с использованием уже существующих технических знаний новшества с ограниченной сферой применения;

- входящие в комбинации различных типов знаний в одном продукте;

- использующие один продукт в различных областях;

- технически сложные новшества, появившиеся как побочный результат крупной исследовательской программы;

- использующие уже известную технику или методы в новой области.

Следовательно, в зависимости от поставленных целей и задач можно использовать классификацию, которая в максимальной степени способствует реализации избранной научно-технической и экономической политики предприятия.

Различные виды инноваций находятся в тесной взаимосвязи, но имеют специфические требования к практической реализации инноваций и осуществлению инновационной деятельности. Так, например, технические и технологические инновации, влияя на содержание производственных процессов, одновременно создают условия для эффективной реализации организационно-управленческих инноваций, а последние, в свою очередь, оказывают влияние на содержание социальных инноваций.

Как правило, процессы обновления, обусловленные инновациями, связаны с рыночными отношениями, поскольку основная мас-

са инноваций реализуется в рыночной экономике предпринимательскими структурами как важнейший фактор обеспечения стабильности их функционирования, экономического роста и конкурентоспособности. Следовательно, необходимо исходить из положения, что инновации ориентированы на рынок, конкретного потребителя или конкретные потребности. Особенности инновационных процессов в рыночных условиях, учёт которых необходим при создании организационно-экономического механизма управления инновациями и инновационной инфраструктурой, вытекает из преобладания типа нововведений, образующих данные процессы.

5.3. Свойства инноваций

Экономическая инновация как бизнес-процесс обладает важными свойствами, существенно отличающими её от прочих, таких, к примеру, как логистика, маркетинг, производство или планирование.

Первое свойство инновации заключается в том, что это *наиболее длительный из всех бизнес-процессов*, таких как реальное инвестирование, производство, реализация и т. д. Каждая инновация реализуется на основе инновационного цикла, включающего несколько этапов, от замысла о создании инновации до её коммерциализации. Жизненный цикл нововведения, интегрируя циклы всех остальных бизнес-процессов, добавляя к ним инновационный этап, всегда останется самым затратным по времени процессом, связанным с максимальными лагами получения эффекта.

Второе свойство инновации заключается в том, что от прочих бизнес-процессов *инновация отличается более высокой степенью неопределённости технической стороны, коммерческой составляющей, сроков достижения намеченных целей, предстоящих затрат, будущих доходов и рисков*. Будучи бизнес-процессом и в качестве такового, стремясь к максимально безрисковой эффективности, инновация в основе своей – созидательно-творческий высокорисковый процесс.

Третье свойство инновации определяется тем, что основным и решающим инновационным ресурсом является *человеческий капитал*: специалисты высокой квалификации, люди творческого труда, способные генерировать и воплощать новые идеи.

Четвёртое внутренне присущее инновации свойство обусловлено её прикладным характером, практическим предназначением. Успешная инновация может существенным образом повлиять на положение предприятия, его организацию и иерархию, структуру отрасли и отраслевого рынка.

Пятое свойство инновации обусловлено *высокой вероятностью* получения неожиданных, но представляющих самостоятельную коммерческую ценность промежуточных или конечных результатов, что предъявляет дополнительные требования к гибкости управления инновационным процессом, способности быстрого вхождения в новые сферы бизнеса, отрасли, технологии, товарные рынки и т. д.

Как отмечают С.Д. Ильенкова, В.Л. Попов и другие, неизменными свойствами инновации являются:

- *научно-техническая новизна*, совокупность новых знаний;
- *практическая реализуемость*, т.е. воплощение новых знаний в новом методе, технологии, материале, продукте, социальной среде и пр.;
- *способность удовлетворить определённые запросы потребителей*, которая означает, коммерческую реализуемость новшества. Коммерческий аспект определяет инновацию как экономическую необходимость, осознанную через потребность рынка;
- *эффект* (экономический, технический, технологический, социальный), необходимый для воспроизводства инновационного процесса.

Таким образом, инновационный процесс начинается с замысла (формирование концепции), осознания потребности в научных и технологических новшествах, благоприятной возможности их осуществления на основе открытий и изобретений и коммерциализации изобретений и разработок в новые технически совершенные виды промышленной продукции, средства и предметы труда, технологии и организацию производства и превращения их в источник дохода.

Глава 6. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИННОВАЦИОННОГО ПРОЦЕССА

6.1. Содержание инновационного процесса

В общем виде инновационный процесс состоит в получении и коммерциализации изобретений, новых технологий, видов продукции и услуг, решений организационно-технического, экономического, социального или иного характера и других результатов интеллектуальной деятельности. Инновационный процесс охватывает приобретение новых научных знаний и выдвижение научно-технической идеи, воплощение идеи в устройство (или процесс), пригодное для практического использования, внедрение его в материальное производство, распространение и освоение вплоть до момента, когда влияние новшества становится значительным.

Инновационный процесс можно представить в виде следующей очерёдности этапов:

- *научное предположение*: гипотезы и умозаключения учёных и инженеров, появляющиеся в результате поиска ими новых знаний;

- *открытие*, означающее обнаружение новых явлений, процессов, связей, зависимостей в ходе научной и инженерной деятельности;

- *осознание потребности в новшестве* или благоприятной возможности его осуществления. Выявлением будущих потребностей можно предсказать появление наиболее желаемого, а, следовательно, и наиболее вероятного вида новой техники, технологии, процессов, материалов, видов товаров;

- *исследование*: теоретическое обоснование и экспериментальная проверка открытия и возможности его применения при создании инноваций;

- *разработка*: превращение результатов исследования и наблюдений в технологическую схему процесса, конструкцию изделия, опытный образец, прототип, чтобы теоретически выявленные взаимосвязи сделать полезными для достижения определённых целей;

– *изобретение*: выявление свойств и признаков инновации, пригодных для патентования. Критериями патентной защиты служит новизна, промышленная применимость, изобретательский уровень. Изобретением признаётся техническое решение, в любой области относящееся к продукту, в частности, устройству, веществу, культуре клеток растений или животных или способу, процессу осуществления действий над материальным объектом с помощью материальных средств;

– *промышленное внедрение* или первое практическое использование, которое отмечает готовность научно-технического новшества к практическому использованию, но с проведением испытаний;

– *реализация новшества*: серийное производство, вытеснение существующих видов продукции, распространение новшества;

– *циклы технологических нововведений* в конкретных областях.

В отличие от НТП инновационный процесс, как отмечает Г.С. Гамидов и другие, не заканчивается разработкой и внедрением инновации – появлением на рынке нового продукта, услуги или доведением до проектной мощности новой технологии. Этот процесс не прерывается и после внедрения, ибо по мере распространения новшество совершенствуется, делается более эффективным, приобретает новые потребительские свойства, что открывает для него новые области применения, новые рынки, а, следовательно, и новых потребителей, которые могут воспринимать данный продукт, технологию или услугу как новые именно для себя. Таким образом, инновационный процесс охватывает цикл отработки научно-технической идеи до момента ее реализации заказчику или на коммерческой основе рынку.

Следовательно, инновационный процесс состоит в получении и коммерциализации изобретения, новых технологий, процессов, материалов, видов продуктов и услуг, решений производственного, финансового, экономического, административного или иного характера и других результатов интеллектуальной деятельности.

6.2. Модели развития инновационных процессов

Инновационный процесс как процесс последовательного превращения идеи в новую продукцию путём проведения фундаментальных, поисковых и прикладных исследований, выполнения конструкторских и технологических разработок, опытного производства, маркетинга, производства и сбыта представляет собой, по сути дела, процесс коммерциализации технологий. Инновационный процесс прошёл несколько этапов эволюционного развития.

Линейный подход к формированию инновационного процесса относится к 1950-1960-м годам и может быть назван *первым поколением инновационного процесса*. Это простая линейно-последовательная модель с упором на НИОКР и отношение к рынку лишь как к потребителю результатов технологической активности производства (рис.12).

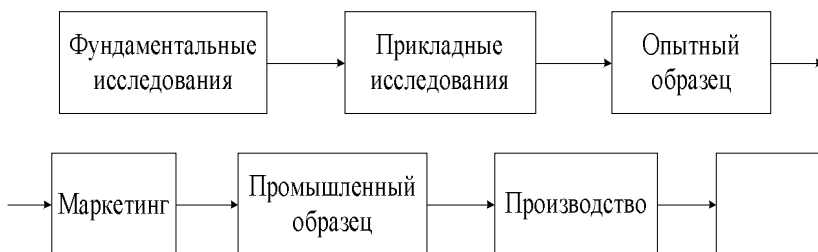


Рис.12. Первое поколение инновационного процесса

Второе поколение инновационного процесса, согласно концепции Р. Росвелла, относится к концу 1960 – началу 1970-х гг. Это тоже простая линейно-последовательная модель, в которой основное внимание уделяется важности потребностей рынка, на которые ориентированы проводимые НИОКР. Таким образом, инновационный процесс второго поколения «подталкивается» рыночной необходимостью разработок и изобретений (рис.13).

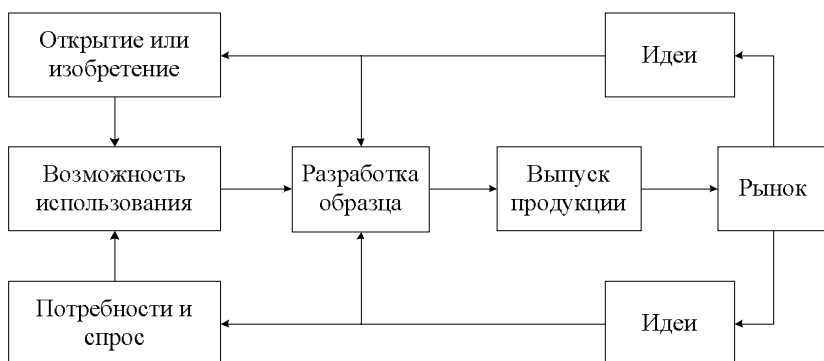


Рис. 13. Второе поколение инновационного процесса

Третье поколение (1970-1980-е годы) представляет собой сопряжённую модель, что является в значительной степени комбинацией первого и второго поколений и основывается на связи технологических возможностей с потребностями рынка (рис. 14).

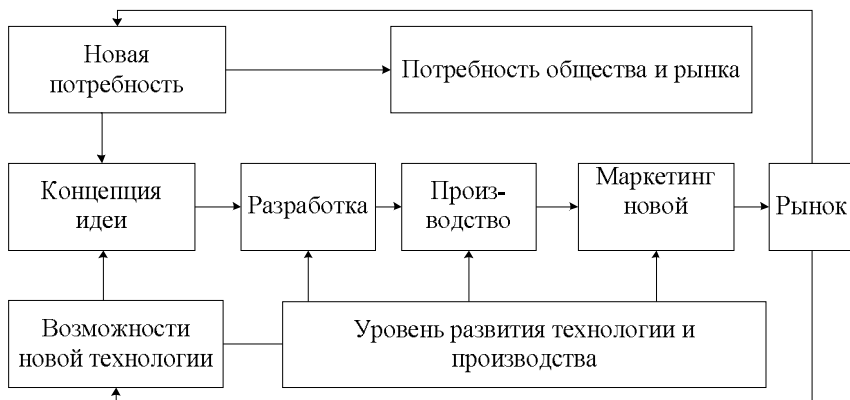


Рис. 14. Третье поколение инновационного процесса

Четвёртое поколение, относящееся к периоду с середины 1980-х гг. по настоящее время, представляет собой японскую инте-

ративную модель передового опыта. Отличается она тем, что акцентирует внимание на параллельной деятельности действующих интегрированных групп и наличии внешних горизонтальных и вертикальных связей. Одновременная работа над идеей нескольких групп специалистов, работающих в различных направлениях, ускоряет инновационный процесс. Как известно, скорость реализации технической идеи и превращение её в готовую продукцию в современном мире является одним из основополагающих факторов успеха инновационной деятельности (рис.15).

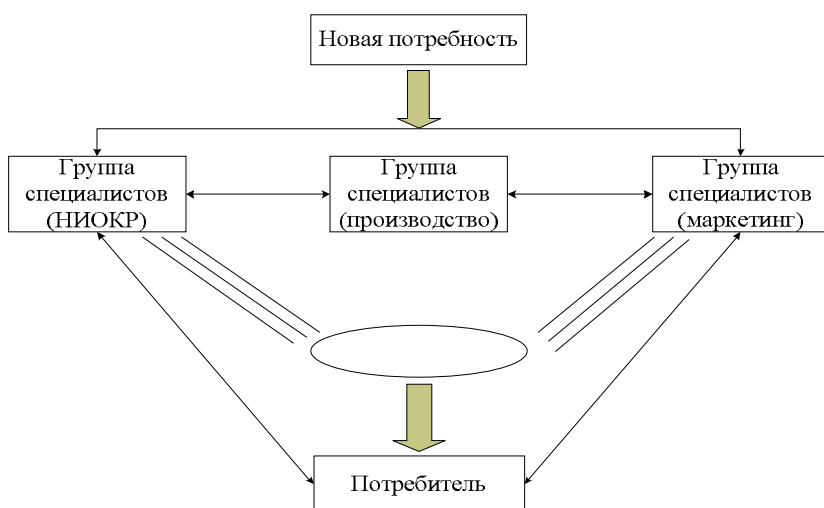


Рис. 15. Четвёртое поколение инновационного процесса

На практике особенности данного типа инновационного процесса проявляются в том, что после определения основной цели, например, создание нового изделия, товара, продукции или технологии и метода, некоторые этапы инновационного процесса выполняются параллельно (например, НИОКР, маркетинг), для чего подбираются группы специалистов и им определяются конкретные задачи, что ускоряет их решение.

Пятое поколение – разрабатываемая модель будущего, которая представляет собой модель стратегической интеграции и установления стратегических связей. Её особенность состоит в том, что к параллельному процессу добавляются новые (информационные и коммуникативные) функции. Процесс НИОКР осуществляется с использованием современных информационных систем, с помощью которых устанавливаются стратегические связи. Таким образом, разработчики обмениваются данными с поставщиками, партнёрами и потребителями (рис. 16).

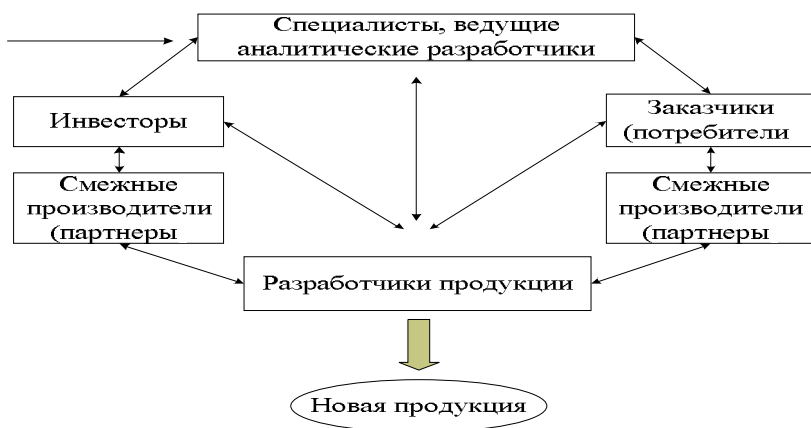


Рис. 16. Пятое поколение инновационного процесса

6.3. Характеристика инновационной деятельности

Под инновационной деятельностью в процессе исследования, разработки, освоения и реализации научно-технических нововведений понимаются виды деятельности, непосредственно связанные с получением, воспроизводством новых научных, научно-технических знаний и их реализацией в материальной сфере. В большей мере инновационная деятельность связывается с доведением научных, технических идей, разработок до конкретной продукции или технологии, пользующейся спросом на рынке.

Инновационная деятельность может быть представлена как процесс творчества и создания новшества, реализуемый на основе инновационной альтернативы, инновационной потребности и предпринимательских усилий. Инновационная деятельность направлена на практическое использование научного, научно-технического результата и интеллектуального потенциала с целью получения новой или радикально улучшенной продукции, технологии её производства и удовлетворения платежеспособного спроса потребителей в высококачественных товарах и услугах, совершенствования социального обслуживания.

Инновационная деятельность означает инновационный процесс, начиная с появления научной идеи и до распространения нового продукта.

Таким образом, *инновационная деятельность* – это деятельность, направленная на создание, формирование и реализацию законченных научных исследований и разработок в новый или усовершенствованный продукт, реализуемый на рынке, в новый или усовершенствованный технологический процесс, используемый в практической деятельности, а также связанные с этим дополнительные научные исследования и разработки.

Если инновационная деятельность связана с капитальными вложениями в инновации, то, по мнению П.Н. Завлина, А.В. Васильева, она называется инновационно-инвестиционной деятельностью.

Инновационная деятельность предполагает целый комплекс научных, технологических, организационных, финансовых и коммерческих мероприятий, которые в своей совокупности соединяют все процессы создания, внедрения и использования новшеств и инноваций.

Основными видами инновационной деятельности могут быть:

- научные исследования теоретического и прикладного характера;
- разработка концепции (идеи) новшества и инновации;
- стратегический анализ и разработка на его основе стратегического плана инновационной деятельности;
- опытно-конструкторские разработки для практического применения (ОКР);

- технологическая подготовка производства (ТПП);
- разработка программных продуктов;
- проектный анализ реализуемости новшества и инноваций, т. е. маркетинговый, производственный, технико-экономический анализ инновации, управленческий анализ осуществимости инновации менеджментом организации, анализ рисков инновации, финансовый и инвестиционный анализ прогнозируемой, планируемой инновационной деятельности;
- подготовка новшества для трансформации его в инновацию или нововведение;
- подготовка и организация производства, охватывающие приобретение производственного оборудования, инструмента и оснастки, внесение изменения в их конструкцию, а также процедуры, методы и стандарты производства и контроля качества, необходимые для создания нового технологического процесса;
- предпроизводственные разработки, включающие в себя модификации продукта и технологического процесса, переподготовку персонала для применения новых технологий и оборудования;
- маркетинг новых продуктов, предусматривающий виды деятельности, связанные с выпуском новой продукции на рынок, в том числе предварительное исследование рынка, адаптация продукта к различным рынкам, рекламная компания;
- приобретение нематериальных активов со стороны в форме патентов, лицензий, раскрытие «ноу-хау», торговых марок, конструкций, моделей и услуг технологического содержания;
- покупка овеществлённой технологии – машин и оборудования, по своему технологическому содержанию связанных с внедрением продуктовых или процессных инноваций;
- производственное проектирование, включающее в себя подготовку планов и чертежей для определения производственных процедур, технических спецификаций, эксплуатационных характеристик;
- разработка бизнес-плана проведения конкретных инноваций с выделением плана маркетинга, производственного, организационного планов, финансового и инвестиционного планов;

– контроль хода процесса осуществления инновационной деятельности и корректировка отдельных мероприятий в этой деятельности по план-факт отклонениям.

Следовательно, основой инновационной деятельности является научная и инженерно-техническая деятельность, которая включает изобретательство, конструирование, технологическую подготовку производства, организацию изготовления и эксплуатации технических объектов: сооружений, механизмов, аппаратов, устройств, машин, оборудования и т.п., и управление этим процессом. Инженерная деятельность опирается как на науку, из которой получает знания о природных и физических процессах, так и на существующую проверенную инженерно-техническую практику, откуда заимствует знания о материалах, конструкциях, оборудовании и их физико-химико-технических свойствах.

Глава 7. СУЩНОСТЬ И СОДЕРЖАНИЕ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ОПЫТНО-КОНСТРУКТОРСКИХ РАБОТ

7.1. Классификация научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ

Процесс создания научно-технической продукции (НТПр) основывается на системе классификации объектов исследования, в данном случае на классификации научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок. Классификация работ, проводимых в научно-технических организациях, должна быть направлена на систематизацию и группировки их по ряду признаков с точки зрения единого методологического подхода к созданию научно-технического продукта. Необходимость проведения классификации связана с многообразием научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР) и особенностей их проведения, которые, в свою очередь, зависят от характера, сложности, новизны, важности решаемых проблем при исследовании и разработке, – применением новых, не опробованных методов, наличия или отсутствия результатов ранее

проведенных исследований, степенью их дальнейшего использования.

В основе создания научно-технической продукции должен быть положен единый принцип классификации НИОКР, по определенному признаку и однородным группам, характеризующим конкретные виды работ, характер и их целевую направленность. При этом число уровней деления на однородные группы зависит от числа выбранных признаков классификации. При определении признаков для последовательного разбиения работ на группы могут быть приняты во внимание:

- существенный, определяющий характер этих признаков,
- признаки, определяющие структурную однородность классификационных групп исследований и разработок;
- признаки, характеризующие сложность процессов, исследований и разработок как объектов управления и экономического анализа;
- степень их влияния на методологию разработки продукта.

Кроме того, должны быть выполнены основные требования, предъявляемые к классификации:

- различные группы, подгруппы на каждом уровне должны быть независимы друг от друга;
- сопоставимость рассматриваемых групп на каждом последующем уровне должна быть целесообразной и однородной. Так, например, НИОКР в зависимости от их вида принципиально могут быть разбиты на подгруппы по разработке оборудования, устройств, стендов, технологии, техпроцесса, материалов, инструмента и спецоснастки и т.д.;
- рассматриваемые группы должны иметь более углубленную классификацию и отражать сущность НИОКР с выделением признаков, отвечающих поставленной цели;
- необходимо учитывать особенности работ при анализе и оценке по определенным признакам.

Выполнение этих требований при классификации работ является необходимым условием, обеспечивающим логическую стройность ее построения, и, кроме того, обеспечит более правильный подход на выполнение НИОКР.

Классификация всей совокупности работ научно-исследовательских организаций может быть проведена по следующим признакам:

- I уровень – по характеру решаемых задач;
- II уровень – по видам работ;
- III уровень – по видам техники и новых методов планирования и организации производства;
- IV уровень – по основным технологическим направлениям развития;
- V уровень – по функционально-видовому назначению.

На первом уровне классификации работы подразделяются по характеру решаемых задач на две группы: научно-исследовательские работы и опытно-конструкторские разработки.

На втором уровне все научно-исследовательские работы подразделяются по видам работ (целевому назначению и их признакам) на фундаментальные, поисковые, прикладные и опытно-конструкторские разработки.

Фундаментальные исследования направлены на создание новых возможностей в совершенствовании техники, изучении объективных законов и закономерностей развития природы и общества, структуры экономики и социального развития под воздействием этих исследований, прогнозирования их развития.

Поисковые исследования направлены на изыскание возможностей использования теории на практике и реализации новых научно-технических решений по созданию новых объектов техники, технологии, материалов.

Прикладные научно-исследовательские работы устанавливают принципиальную возможность практического применения научно-технических решений по созданию и совершенствованию новой техники, технологии, материалов на основе применения фундаментальных и поисковых исследований. Исследования направлены на совершенствование форм и методов планирования технического и организационного развития отрасли (предприятий), разработку основных методических положений по прогнозированию и перспективному планированию развития науки, техники и организации развития от-

расли, предприятия по основам технико-экономического планирования.

Опытно-конструкторские разработки представляют собой разработку и внедрение принципиально новых образцов машин и оборудования, приборов, изделий, материалов с соответствующей конструкторской и технологической документацией, а также работ по совершенствованию технологии, материалов и оборудования, внедрению разработанного оборудования, технологии, материалов, инструмента, технологической оснастки.

По методам проведения НИР могут быть разделены: на теоретические, экспериментальные и смешанные, а ОКР – на работы с разработкой и внедрением опытного образца, работы с разработкой и внедрением установочной серии, а также организационно-методические работы.

Классификация НИОКР по видам работ и целевому назначению характеризует каждый из вышеуказанных уровней, раскрывает общую направленность по своему содержанию, методам их выполнения, характеру требований, которые предъявляются к работам.

На третьем уровне возникает необходимость в дальнейшем делении работ по целевой направленности, связанных с решением конкретных проблем научно-технической деятельности организаций:

- комплексные работы по разработке принципиально нового оборудования;
- работы по разработке принципиально нового оборудования или его совершенствованию на новых принципах работы;
- разработка новых технологий и технологических процессов;
- разработка новых материалов;
- разработка инструмента и технологической оснастки;
- разработка новых изделий, приборов;
- разработка контрольно-измерительного оборудования и стендов для вновь создаваемых изделий;
- автоматизация управления контролем качества и надежности изделий и продукции;
- разработка новых методов планирования и организации производства;
- анализ и оценка технического уровня производства;

- стандартизация технологических процессов, применяемых в отрасли, предприятия;

- технико-экономический анализ, текущее, перспективное планирование и прогноз их развития.

В свою очередь, каждая из этих групп работ может включать в себя различные по направленности работы.

Четвертый уровень, который охватывает все разнообразие основных тематических видов работ, предусматривает деление работ по целевой направленности:

- исследование, разработка и внедрение прогрессивных техпроцессов, оборудования, материалов методами обработки давлением;

- исследование, разработка и внедрение контрольно-измерительного оборудования, стендов и устройств внешней памяти;

- исследование форм и методов планирования технического, организационного и социального развития, разработка основных положений по прогнозированию, текущему и перспективному планированию развития науки, техники и производства.

Пятый уровень предусматривает классификацию по функционально-видовому назначению (например, исследование, разработка и внедрение техпроцессов, оборудования, материалов, полученных холодным и горячим выдавливанием, в цельных и разъемных матрицах, штамповка с применением чеканки и калибровки, получение точных заготовок методом безотходной резки; создание устройств внешней памяти для персональных ЭВМ; технико-экономические исследования, результаты которых направлены на улучшение системы планирования и управления деятельностью НТОр и т. д.).

На начальном этапе исследований или разработки продукта не всегда возможно проведение столь подробной классификации, поэтому предлагается рассмотрение типовых этапов НИОКР с учетом специализации научно-исследовательских организаций.

Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы даже одной НТОр, научного центра редко состоят из повторяющихся операций. Они могут быть разделены на крупные составляющие части – этапы и подэтапы, которые включают целый комплекс работ. Набор работ в отдельном этапе или подэтапе в момент заключения

договора на решение какой-то научной проблемы и технического вопроса в достаточной мере может быть определен перечнем типовых этапов НИР и ОКР.

7.2. Признаки исследований и разработок

Прежде всего, следует выделить механизм, способствующий удовлетворению потребителя новым научно-техническим продуктом, нацеленность НТОр на удовлетворение потребности в использовании достижений науки и техники, что и предопределяет возможность раскрытия содержания самого процесса исследований и разработок (ИиР) на уровне НТОр, а также указать его главную цель – интенсификацию материального производства и раскрыть главные пути достижения этой цели.

Под исследованиями и разработками понимается:

- единство творческой и научной деятельности по получению новых знаний о природе и обществе, а также научно-техническая подготовка и организация реализации этих знаний в материальном производстве. Эта деятельность имеет ряд особенностей, которые необходимо учитывать в процессе организации и управления ИиР. Она имеет творческий характер и направлена на проникновение в той или иной степени в неизвестные до сих пор области развития природы, техники, технологии, материалов или социальных отношений;

- начало исследований и разработок всегда протекают в условиях неполной информации, количество и качество которой непрерывно увеличивается в процессе самой работы. Поэтому их эффективность в значительной степени определяется уровнем организации получения, накопления и переработки информации;

- процесс ИиР обычно сопряжен с неопределенностью и риском, который имеет место в том случае, если при проработке теоретически неизвестной или не нашедшей до сих пор практического решения проблемы не может быть предсказан успех в решении поставленной задачи, что требует продолжения работы и решения данной научно-технической задачи.

Результаты НИОКР признаются общественно необходимыми только в том случае, если они удовлетворяют ту или иную общественную потребность.

Основная задача научных исследований состоит в том, чтобы в возможно более короткий срок создать такой научный задел знаний в области науки и техники, который способствовал бы неуклонному и стабильному росту материального производства в течение длительного времени.

Закономерно, что ИиР начинаются с анализа как метода, позволяющего раскрыть причины и взаимосвязи в развитии техники и технологии, найти устойчивые закономерности их качественного улучшения. Анализ помогает правильно определить цель ИиР, а также пути и средства ее достижения. В качестве объекта анализа выступают технико-экономические и другие полезные свойства продукции, технология и издержки ее производства, цены, тенденции возрастания потребностей, другие параметры и связи. На основе всестороннего анализа обосновываются прогнозы и концепции основных направлений развития и разрабатываются планы исследований и разработок.

7.3. Патентные исследования как объект управления исследованиями и разработками

Создание техники высокого технико-экономического уровня предполагает ориентацию предприятий на рыночные потребности в новой технике, на взаимодействие технических, экономических и рыночных аспектов, на опережение уже достигнутого уровня развития техники. В настоящее время возросла значимость рыночных исследований, и требования потребителя стали более полно отражаться в разрабатываемых и изготавливаемых продуктах, особенно научно-технических, в частности, длительного использования.

Исследования, опытно-конструкторские разработки, проводимые по созданию ресурсосберегающей техники и технологии, принимаются на основе изучения требований рынка, прогноза, стратегии НИОКР и управления. Поэтому первое исходное требование к НИОКР

– получение достоверных исходных данных и характеристик отечественных и зарубежных достижений в конкретной области и оценка технических достижений с точки зрения так называемой «рыночной новизны». Способствовать решению этой задачи призваны патентные исследования, направленные на выявление и оценку технического уровня и новизны, тенденций развития отдельных видов техники и технологии путем тщательной проработки соответствующей патентной и научно-технической информации. Проведение патентных исследований включает в качестве обязательной составной части научно-исследовательские, проектно-конструкторские работы, требующие соответствия характеристик новой техники, заложенных в проекте, т. е. использования их результатов на всех стадиях жизненного цикла техники.

Результаты патентных исследований и формирование на их основе прогрессивных требований к новой технике в сфере НИОКР зависят от полноты патентного поиска и проработки информации о состоянии этой техники, достижений научно-технической деятельности зарубежных фирм, создающих и выпускающих аналогичную продукцию. Всесторонний анализ патентной системы как информационного банка данных служит основанием для составления прогнозов и выработки стратегии технического развития отдельных видов техники, тем самым формулируя конкретные задачи для исследователей и разработчиков.

Патентные исследования не только дают возможность выявить лучшее в данной области на момент их проведения, но и позволяют сделать анализ решений, за счет которых это достигнуто, определить сущность технического решения и увидеть перспективы развития того или иного технического направления.

Среди факторов, от которых зависит качество патентных исследований существенное значение имеет возможность доступа к широкому кругу источников патентной, научно-технической, экономической информации, влияние информационных и организационных факторов на процесс введения новых технических решений.

На качество патентных исследований оказывают большое влияние сведения о рынке и научно-технической информации, которые должны быстро попадать в сферу внимания тех лиц, которым

они требуются для подготовки предложений и принятия решений по ведению исследований и опытных разработок.

Понимание того, что информация есть продукт, а использующий ее человек – потребитель, является основой для определения управления при проведении НИОКР, а научная, техническая и экономическая информация снижает риск проведение ненаправленных исследований и разработок.

Патентно-правовые показатели характеризуют патентную защиту и чистоту научно-технической продукции. Они имеют существенное значение при определении ее конкурентоспособности. Показатель патентной защиты НТПр авторскими свидетельствами в России и патентами в странах предполагаемого экспорта или продажи лицензий на отечественные изобретения позволяет судить о воплощении в данном объекте отечественных технических решений, признанных изобретениями в России и за рубежом.

Показатель патентной чистоты выражает степень воплощения в объекте, предназначенном для реализации только внутри страны, технических решений, не подпадающих под действие выданных в России патентов исключительного права, а для НТПр, предназначенной для реализации и за рубежом, – научно-технических решений, не подпадающих также под действия патентов, выданных в странах предполагаемого экспорта. Этот показатель позволяет судить о возможности беспрепятственной реализации НТПр в стране и за рубежом.

Официальными документами, характеризующими степень патентной защиты и чистоты продукции, являются: патентный формуляр, карта технического уровня и качества продукции.

Патентный формуляр является документом, определяющим состояние объекта техники в отношении охраны промышленной собственности.

Патентный формуляр содержит следующие разделы:

- общие сведения: назначение и область применения объекта, дату начала исследования и окончания разработки, дату освоения объекта в производстве, перечень ведущих стран в данной области;
- результат проверки патентной чистоты с указанием даты публикации последних просмотренных патентных материалов, изо-

бретений (полезные модели), промышленных образцов, товарных знаков;

- охранные документы, под действие которых попадает объект техники (наименование и обозначение объекта и его составных частей в соответствии с технической документацией, вид охранного документа, страна, номер и начало срока действия, патентовладелец (страна, фирма), значимость составной части в процентах от стоимости объекта, номер и дата отчета о патентных исследованиях, организация-исполнитель);

- правовая защита объекта техники: указывают только те объекты или их составные части, которые выполнены на основе изобретений или отражают использование в них художественно-конструкторских решений (промышленных образцов) и товарных знаков.

7.4. Факторы, влияющие на успех НИОКР и критерии их оценки

После классификации НИР и ОКР их однородные группы должны стать основой создания научно-технической продукции. Рассмотрим наиболее характерные для научно-исследовательских организаций виды исследований и разработок:

- фундаментальные исследования;
- поисковые, теоретические и исследовательские работы;
- прикладные научно-исследовательские работы;
- опытно-конструкторские работы (разработки).

Развитие фундаментальных исследований оказывает определяющее воздействие на следующий этап инновационного процесса – проведение поисковых, прикладных и опытно-конструкторских разработок. Для определения того, к какой группе относится тот или иной вид работы, необходима система оценочных показателей. При этом каждый вид НИОКР оценивается по своей системе показателей в зависимости от вида работы (табл. 5).

Таблица 5

Показатели оценки НИОКР

Виды работ	Наименование показателей оценки работы
НИР поисковые	Сложность, актуальность, научная новизна
НИР прикладные	Сложность, актуальность, степень новизны, научно-технический уровень, глубина проработанности темы, перспективность использования результатов
ОКР (разработки)	Сложность, уровень важности, степень новизны, научно-технический уровень, перспективность использования результатов проводимых работ, выявление возможностей довести разработки до успешной коммерческой реализации, уровень эффективности

Сложность *поисковых НИР* определяется совокупностью задач, подлежащих решению. По этому признаку работы подразделяются на две группы:

- *теоретическая*, научное исследование, направленное на разработку теоретических проблем соответствующего тематического направления. В первую группу сложности включены работы, направленные на определение принципиальной возможности использования научно-технического нововведения по созданию нового продукта, метода и его возможного применения, новизны технического решения;

- *экспериментальная*, научное исследование, направленное на теоретико-экспериментальную проработку возможности создания технологических процессов, материалов, изделий и т. д. на основе вновь открытых физических принципов и явлений, новых теоретических представлений, а также поиск принципиально новых технических решений создания техпроцессов, создания изделий, новой техники и т. п. Ко второй группе сложности относятся поисковые НИР, направленные не только на реализацию возможности использования методов, но и выбор оптимальных параметров технических процессов, технических средств, в том числе определение оптимальных характеристик рассматриваемых объектов (макетирование), оптималь-

ных (заданных) характеристик новых продуктов, то есть решение комплекса научно-технических задач.

Таким образом, в поисковых работах закладывается фундамент для создания продуктов, необходимых для будущих радикальных изменений в рыночной обстановке, которые будут использованы в производстве и могут оказать значительное влияние на процессы создания изделий, техники, технологии, новых материалов.

НИР прикладного характера направлены на исследование путей практического применения открытых ранее физических принципов и явлений, процессов и выдвинутых идей и концепций. Основной целью прикладных исследований является уточнение и изыскание путей решения рассматриваемой проблемы; уточнение и изыскание путей решения неясных проблем теоретического характера; получение конкретных научных результатов прикладного характера, которые непосредственно используются в опытно-конструкторских разработках (ОКР).

При проведении НИР прикладного характера различают четыре категории сложности. К первой категории относятся работы, включающие исследования и определение основных параметров технологических процессов, выбор, разработку и изготовление специальной оснастки и инструмента.

Работы второй категории сложности – разработка новых материалов, технологических процессов, технологии, проектирование или изготовление средств технологического оснащения, изготовление макета (или опытного образца) неавтоматизированного оборудования или контрольно-измерительного прибора.

К третьей категории сложности относятся работы, включающие исследования и разработку технологических процессов, проектирование и изготовление средств технического оснащения, автоматизированных контрольно-измерительных приборов, изготовление макета (либо экспериментального образца) автоматизированного оборудования.

Работы четвертой категории сложности включают исследование и разработку новых материалов, технологических процессов, средств технического оснащения, изготовление макета (либо экспе-

риментального образца) автоматического оборудования с микропроцессорным управлением или роботами.

Все указанные работы строго ориентированы на конкурентную технологию, технические принципы, оборудование, материалы, специализацию продукции или рынок. При проведении НИР прикладного характера трудно принимать решение на базе показателя «затраты-результаты», так как только в редких случаях можно связать затраты на НИР непосредственно с видимыми изменениями эффективности (прибыльности), поскольку динамика последней определяется проведением ОКР.

Работы на стадии ОКР основаны на существующих знаниях, а также на знаниях, полученных в результате выполненных научных исследований и имеющегося практического опыта и направленных на создание инноваций.

К опытно-конструкторским работам следует отнести разработку конструкций инженерных объектов или технических систем (конструкторские работы), идей и вариантов нового объекта, технологических процессов, т. е. способов объединения физических, химических, технологических и других процессов с трудовыми процессами в целостную систему, производящую определённый полезный результат (технологические работы). В состав ОКР включают также создание опытных образцов (оригинальных моделей, обладающих принципиальными особенностями создаваемого новшества), процессы испытаний в течение определённого времени, необходимого для получения технических, технологических и прочих данных и накопления опыта, что в дальнейшем должно найти отражение в технической документации по применению нововведений.

По сложности ОКР – разработки могут быть отнесены к четырем различным категориям. Чем ниже категория, тем более простые разработки, требующие соответственно затрат трудовых, материальных и финансовых.

Первая категория сложности – работы, включающие разработку и внедрение технологии, специальной оснастки и инструмента подбор технологического оборудования, конструирование функциональных узлов.

Ко второй категории сложности относятся работы, содержащие разработку и внедрение новых материалов, технологии, технологической оснастки, инструмента и приспособлений, неавтоматизированного оборудования или стендов, а также работы по организации специализированных неавтоматизированных участков.

ОКР по разработке и внедрению новых материалов, средств технологического оснащения, автоматизированного оборудования (в том числе измерительного, регулировочного и испытательного), конструирование комплексной техники, а также работы по созданию автоматизированных участков – третья категория сложности.

К четвертой категории сложности относятся работы, содержащие разработку и внедрение технологии, автоматизированного оборудования с микропроцессорным управлением, роботизированных комплексов.

Влияние новых научно-технических решений на разработку конструкции и технологию разрабатываемого оборудования, технологических процессов, материалов значительно на данной стадии и важно. Ценным результатом можно считать разработку новых принципов, нового оборудования, конкурирующих технологий и возникающих благодаря им сфер экономической деятельности. Прежде всего, ОКР имеют отношение к научно-техническим изменениям, которые реально могут произойти. Экономические результаты оцениваются возможностью снижения массы, материалоемкости, энергоемкости, трудоемкости, снижения затрат создаваемой технологии и техники.

Новизна НИОКР определяется оригинальностью нововведения и выбором наилучшего момента для выхода на рынок и разделяется на три уровня (группы).

К первому уровню новизны НИОКР относятся работы по совершенствованию и заимствованию известных технологических решений.

Ко второму уровню – работы по созданию новых Технологических процессов, методов, материалов, оборудования (на основе известных принципов).

На третьем уровне создаются принципиально новые технические решения, основанные на новых технических принципах и абсолютной новизне изобретения.

Научно-технический уровень исследований и разработок характеризует степень совершенства технологии, технологических процессов, разрабатываемого оборудования, стендов, приспособлений и устройств по сравнению с лучшими зарубежными и отечественными аналогами. Высокая доля научных исследований в НИОКР приближает разработанный научно-технический продукт к зарубежному научно-техническому уровню. Если уровень науки и техники приближается к границе накопленных знаний, это радикально изменяет продукт, оказывает существенное влияние на его конкурентоспособность и научно-технический уровень.

На разработку и применение научно-технического продукта существенное влияние оказывают стоимость, длительность и трудоемкость НИОКР. В стоимости научно-технического продукта учитываются затраты на исследование, разработку, изготовление, выход на рынок, приобретение производственного опыта, а кроме того, результаты увязки потребности с небольшими объемами производства пока мощность не достигнет запланированного уровня. Оценка потенциального применения проекта НИОКР и распространение информации коммерческого применения проекта находят свое отражение в дальнейших исследованиях рынка.

Завершающей стадией процесса осуществления научно-технических нововведений является освоение промышленного производства инноваций, новых изделий. Этой стадией заканчиваются работы, связанные со сферой науки, и начинается процесс производства, где полученные и имеющиеся знания материализуются, инновационный процесс логически завершается.

В этом заключается стимул ускоренного и качественного выполнения поисковых, прикладных научно-исследовательских работ и опытно-конструкторских разработок по созданию и формированию инноваций.

7.5. Принципы, методы и порядок определения нормативов трудоёмкости, длительности и стоимости НИОКР

Нормирование, в самом общем виде, представляет собой процесс установления количества (времени, стоимости) определённого качества труда, необходимого для выполнения НИОКР или изготовления продукта. Термин «норма» в переводе с латинского означает правило, образец.

Определение меры затрат труда, времени, финансов на такую специфическую продукцию, как научно-техническая должно основываться на следующих принципах: научная обоснованность норм, максимальное соответствие норм общественно необходимым (среднеотраслевым) затратам и создание прогрессивных, оптимальный выбор единицы нормирования.

Научная обоснованность характеризуется степенью использования достижений науки (использование экономико-математических методов, применением вычислительной техники и др.) для получения наиболее достоверных норм. Необходимо отметить, что при всей точности расчётов ограниченный объём статистической информации и субъективный метод оценки НИОКР даёт определённую ошибку в расчётах. Соответствие норм общественно необходимым затратам и создание прогрессивных норм стимулирует технический прогресс, создаёт предпосылки повышения производительности труда.

Третий принцип необходимо рассмотреть подробнее, так как до настоящего времени нет однозначного мнения в научных кругах о том, что считать единицей нормирования. В качестве таковой предлагается элемент схемы или «условия», деталь, блок, изделие. По мнению В.С. Соминского, такой единицей может быть один человеко-день. Г.А. Лахтин предлагает пользоваться относительной единицей, которая наиболее точно, по его мнению, предвидима, например, численность сотрудников или пропорциональная ей заработная плата. П.Н. Завлин, М.С. Минтаиров и другие предлагают принять за норматив удельный вес одного из этапов темы, высказываются предложения о необходимости нормирования темы в целом. Наиболее удач-

ным является выбор в качестве единицы нормирования темы в целом, с последующим разукрупнением на отдельные этапы.

Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы даже одной НИО, НИИ или КБ редко состоят из повторяющихся операций. Они могут быть разделены на крупные составляющие части – этапы и подэтапы, которые включают целый комплекс работ.

В настоящее время выделяется несколько методов нормирования трудоёмкости, продолжительности и стоимости НИР и ОКР.

Метод экспертной оценки. Применение этого метода объясняется особенностями каждой работы и их сравнением по отдельным признакам, что может привести к значительным ошибкам в определении норм. Неповторяемость и разнообразие НИОКР исключает возможность использования метода сравнения с аналогами.

Опытно-статистический метод основан на группировке НИР и ОКР по сложности разрабатываемых в рамках работ изделий и предусматривает сравнительные оценки разработок по количеству деталей, количеству подлежащих разработке чертежей, условным баллам или коэффициентам сложности.

В основе *нормативно-аналогового метода* – определение норматива-аналога с применением коэффициентов, учитывающих особенности разработок, их новизну и т. д.

Расчётно-аналитический метод базируется на дроблении предстоящей разработки на отдельные этапы, работы, участки работ и т. д. с последующим анализом их стоимости, длительности, трудоёмкости. Применение этого метода затруднительно, так как необходимо довольно большой объем исходной статистической информации, что для научно-исследовательских работ затруднительно из-за высокой степени неопределённости на момент их открытия.

Из существующих методов нормирования НИОКР нельзя выделить какой-либо один универсальный потому, что:

– использование того или иного метода зависит от вида разработки. Так, для нормирования поисковых НИР наиболее целесообразно применять метод экспертных оценок, а для прикладных НИР и ОКР применим комбинированный метод, нормативно-аналоговый с использованием преимуществ методов экспертных оценок и опытно-статистического;

– целесообразность применения метода зависит от состояния нормативной базы на данном предприятии. Если в НИО или КБ нет достаточного набора статистических данных, то для всех видов исследований и разработок, используются методы экспертных оценок и опытно-статистический, основанные на группировке НИР и ОКР, предусматривающий сравнительные оценки НИОКР.

Анализ практики разработки нормативов в экономической литературы по данному вопросу позволил определить порядок разработки нормативов:

- классификация НИОКР по выбранным характеристикам;
- определение системы факторов, влияющих на затраты при проведении НИОКР и их оценка;
- сбор статистической информации;
- анализ технико-экономических показателей по законченным НИОКР;
- выбор темы-аналога в каждой классификационной группе;
- разработка нормативных таблиц.

Рассмотрение стоимости и общественно необходимых затрат труда проводимых НИР и ОКР, исходя из их воспроизводства, позволяет по-новому подойти к проблеме значительной неопределённости научного и инженерного труда, связанного с их деятельностью, указать на некоторые количественные тенденции определения стоимости НИОКР. Действительно, чем больше преемственность научного и инженерного труда, проведённых ранее НИОКР, тем быстрее и эффективнее осуществляется процесс обучения и с меньшими затратами воспроизводятся НИОКР. И наоборот, чем больше разрыв во времени между получением результата от проведённых НИОКР, тем выше вероятность его обесценивания и вытеснения другими побочными результатами. Это влияние можно учитывать с помощью коэффициента используемой информации (проработанности тем). Чем больше объём информации из законченных ранее работ используется в НИОКР, тем ниже данный коэффициент. По этому признаку поисковые, прикладные НИР и ОКР классифицируются следующим образом:

- работы, в которых используются результаты разработанных ранее НИР поисковых;

- работы, в которых используются результаты предшествующих НИР прикладных или ОКР;
- работы, в которых не используются результаты предыдущих НИОКР.

Планируемое использование результатов НИР характеризуется тем, планируется ли использование её результатов в последующих разработках: к первой группе относятся работы, результаты которых не планируется использовать в дальнейших НИР или ОКР; ко второй группе – работы, результаты которых планируется использовать в других НИР или ОКР.

Уровень внедрения ОКР характеризуется сложностью внедрения разработок, объёмами, а также тем, проводится ли освоение этих разработок в рамках ОКР или после их окончания:

- ОКР, в составе которых планируется внедрение технологии со средствами технологического оснащения;
- ОКР, в составе которых планируется внедрение технологии с оборудованием (единиц оборудования), организация участка;
- ОКР, в составе которых планируется внедрение технологии и установочной партии оборудования, организация автоматизированного участка.

Еще один фактор, оказывающий существенное влияние на трудоёмкость, длительность и стоимость НИОКР – величина экономического эффекта от проведения исследований и разработок.

На стоимость разработки в большей мере должны оказывать влияние потребительские качества результатов НИР и ОКР, но определение потребительских свойств результатов поисковых НИР, в рамках которых определяется сама возможность использования нового метода или технического решения, создание нового материала, представляется весьма проблематичным. Практически невозможен учёт этих свойств и для прикладных НИР. Для ОКР факторы неопределённости играют меньшую роль, чем для НИР, но часто объективно определить все области применения новшества затруднительно.

Таким образом, неопределённость в оценке потребительских свойств результатов НИОКР вызвана:

- отдалённостью практического результата;
- малой достоверностью данных о «поле» внедрения новшества (из-за недостатка информации и потенциальных потребителей) на момент заключения договора и определения стоимости НИОКР.

Потребительская полезность результатов НИОКР у производителя, а затем и у потребителя опосредовано проявляется в виде экономического эффекта от использования результатов исследований и разработок. Поэтому решение рассматриваемой проблемы сводится к вопросу правильного его расчёта.

Применявшиеся до настоящего времени методики расчёта экономической эффективности имели целый ряд недостатков, к которым следует, прежде всего, отнести:

- недооценку фактора времени в расчётах, возможность субъективного характера определения базы для сравнения рассматриваемых вариантов;
- упущение инфляционных процессов и вероятности возникновения рисков при расчете нормы дохода;
- существенный разброс в темпах роста депозитных и кредитных ставок, норм дохода;
- недооценку возможности использования различных схем финансирования;
- слабую научную обоснованность нормативного коэффициента эффективности капитальных вложений;
- отсутствие учёта факторов социального и экологического эффекта.

Кроме того, рассчитанный по какой-либо методике эффект чаще всего является, по существу, оценкой не научной продукции, а результатов её использования, которая в свою очередь в большей мере зависит от условий применения.

7.6. Порядок обработки статистической информации

Основой для разработки нормативов является статистическая информация, т. е. количественные характеристики затрат труда стоимости и длительности НИОКР, а также количественные и качественные характеристики факторов, определяющие величину этих затрат.

Для получения достаточно надежных результатов число исходных данных (μ) для анализа должно превышать количество исследуемых факторов (k) в 3-8 раз. Определяем объем исходной информации:

$$\mu = (10 - 15) + k. \quad (1)$$

Для определения количественного влияния факторов, характеризующих качество разработки, может быть использован метод математической статистики. Рассчитаем коэффициенты, учитывающие влияние факторов (табл.6) на стоимость темы:

$$k_1 k_2 \dots k_i \leq \frac{\tilde{N}_{\max}}{C_{\min}}, \quad (2)$$

где \tilde{N}_{\max} – максимальная стоимость работы в пределах рассматриваемой группы сложности; C_{\min} – минимальная стоимость работы в пределах рассматриваемой группы сложности; $k_1 k_2 \dots k_i$ – оценочные показатели соответственно.

Стоимость базовой темы:

$$N = \frac{\tilde{N}_{k_1 \dots k_i}}{k_1 \dots k_i}, \quad (3)$$

где N – стоимость базовой темы определенной группы сложности; $\tilde{N}_{k_1 \dots k_i}$ – стоимость темы определенной группы сложности; $k_1 \dots k_i$ – коэффициенты, характеризующие показатели оценки темы.

Для обработки статистических данных могут быть использованы такие методы, как вывод средних величин, графоаналитический метод, корреляционно-регрессионный анализ.

Обычно метод вывода средних величин применяется в том случае, когда нет достаточного объема информации и количественных факторов или при наличии только качественных факторов. Поэтому подробно рассмотрим этот метод для определения среднего значения базовой темы каждой группы сложности.

Расчет норматива трудоемкости базовой темы включает:

- определение среднего значения для каждой классификационной группы и средних квадратических отклонений;
- определение погрешности оценки среднего значения.

Из общего количества статистических данных по каждой классификационной группе определяем среднее значение случайной величины (\bar{O}):

$$\bar{O} = \sum_{i=1}^n \frac{\bar{O}_i}{n}, \quad (4)$$

где \bar{O}_i – значение случайной величины в каждом конкретном результате; $i = 1, 2, \dots, n$ – количество рассматриваемых результатов.

Среднее квадратическое отклонение определяем по формуле:

$$\sigma_y = \sqrt{\sum_{i=1}^n \frac{(\bar{O} - \bar{O}_i)^2}{n-1}}. \quad (5)$$

Для проверки точности и надежности расчетов используются некоторые специальные законы распределения случайных величин. Для нормального закона распределения случайной величины \bar{O}_i погрешность оценки среднего значения (ε) определяется по формуле:

$$\varepsilon = \gamma(P, k) \frac{\sigma}{\sqrt{n}}, \quad (6)$$

где n – количество рассматриваемых результатов, $k = n - 1$; P – вероятность, с которой частное среднее значение находится в интервале $(\bar{t} - \varepsilon, \bar{t} + \varepsilon)$. В практике нормативных расчетов

P выбирается равной 0,8–0,95; $\gamma(P, k)$ – определяется из табл. 6 для заданных P и k .

Таблица 6

Значения величины P, k

k	P			k	P		
	0,80	0,90	0,95		0,80	0,90	0,95
1	3,08	6,31	12,71	15	1,34	1,75	2,13
2	1,89	2,92	4,70	16	1,34	1,75	2,12
3	1,64	2,35	3,18	17	1,33	1,74	2,11
4	1,53	2,13	2,74	18	1,33	1,73	2,10
5	1,48	2,02	2,57	19	1,33	1,73	2,09
6	1,44	1,94	2,45	20	1,33	1,73	2,09
7	1,42	1,90	2,37	22	1,32	1,72	2,07
8	1,40	1,86	2,31	25	1,32	1,71	2,06
9	1,38	1,83	2,26	28	1,31	1,70	2,05
10	1,37	1,80	2,23	30	1,31	1,70	2,04
11	1,36	1,81	2,20	40	1,30	1,68	2,04
12	1,36	1,79	2,18	60	1,30	1,67	2,00
13	1,35	1,77	2,16	120	1,29	1,66	1,98
14	1,34	1,76	2,15				

Если погрешность оценки среднего значения окажется неприемлемой, то определяем необходимое количество n' , обеспечивающее уменьшение погрешности ε до требуемой величины ε' по формуле:

$$n' = n \left(\frac{\varepsilon}{\varepsilon'} \right)^2, \quad (7)$$

где n – количество рассматриваемых результатов.

При проверке однородности наблюдений не всегда удастся только на основе логического анализа решить вопрос о нетипичности того или иного наблюдения. Более обоснованным является определение ошибочно включенных в рассмотрение данных следующим образом:

- 1) рассчитывается величина β_1 ;

2) полученное расчетное значение сравнивается с табличным;

3) принимается решение об исключении ошибочных результатов.

Величина β_1 рассчитывается по формуле:

$$\beta_1 = \frac{|t^* - \bar{t}|}{\sigma}, \quad (8)$$

где t^* – значение показателей трудоемкости, которое вызывает сомнение; \bar{t} – среднее расчетное значение (трудоемкости).

Из табл. 7 для заданного n и величины P_1 выбираем табличное значение β .

Таблица 7

Уровни значимости, P

n	Уровни значимости, P			
	0,10	0,05	0,025	0,01
3	1,41	1,41	1,41	1,41
4	1,65	1,69	1,71	1,72
5	1,79	1,87	1,92	1,96
6	1,89	2,00	2,07	2,13
7	1,97	2,09	2,18	2,27
8	2,04	2,17	2,27	2,37
9	2,10	2,24	2,35	2,46
10	2,15	2,29	2,41	2,54
11	2,19	2,34	2,47	2,61
12	2,23	2,39	2,52	2,66
13	2,26	2,43	2,56	2,71
14	2,30	2,46	2,60	2,76
15	2,33	2,49	2,64	2,80
16	2,35	2,52	2,67	2,84
17	2,38	2,55	2,70	2,87
18	2,40	2,58	2,73	2,90
19	2,43	2,60	2,75	2,93
20	2,45	2,62	2,78	2,96
21	2,47	2,64	2,80	2,98
22	2,49	2,66	2,82	3,01

23	2,50	2,68	2,84	3,03
24	2,52	2,70	2,86	3,05
25	2,54	2,72	2,88	3,07

Уровень значимости, P_1 показывает, какова вероятность принять значение наблюдения за ошибочный и выбирается в пределах 0,1–0,01.

При большом числе наблюдений целесообразно использовать для расчета ЭВМ. В этом случае нет необходимости использовать приведенную выше формулу (8), расчет ведется для всех значений t .

При $\beta_1 > \beta$ наблюдение считается ошибочным (не типичным). Если $\beta_1 \leq \beta$, то наблюдение (значение показателя) не является ошибочным и должно рассматриваться в дальнейших расчетах.

После исключения из набора наблюдений ошибочных, проводится повторный расчет средних значений показателей и средних квадратических отклонений.

После расчета нормативных значений, прежде чем их использовать, необходимо проверить их действенность с учетом НИР и ОКР прошлых лет.

Применение предлагаемой методики при формировании планов НИОКР конкретного предприятия позволит определить работы, цены на которые были необоснованно завышены и внести соответствующие изменения в стоимостные показатели плана.

Глава 8. НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ НОВОВВЕДЕНИЕ

8.1. Исследования и разработки как процесс возникновения, формирования и реализации научно-технических нововведений

Многие научно-технические нововведения обнаруживают сходные тенденции развития, и если представить графически стадии проведенных исследований и разработок, то можно выделить основные фазы развития научно-технического нововведения. Суммарная продолжительность этих стадий составляет срок жизни научно-технического нововведения.

В экономической литературе выработан единый подход к структуре научно-технического процесса. Под ней понимается рассмотрение стадий и этапов НИОКР, сменяющих друг друга – наука, техника, производство и потребление.

Результатом первой стадии – «наука» – является осуществление фундаментальных исследований, цель которых – научные открытия, вновь познанные законы и категории, характеризующие устойчивые существенные связи между явлениями природы и общества, получение совокупности новых научных знаний, составляющих основу для возникновения других исследований, а также принципов и направлений их возможного использования в материальном производстве. Данные исследований определяются, в первую очередь, суммой принципиально новых научно-технических знаний, направленных на создание научно-технического задела в области науки и техники. Новые знания становятся научным потенциалом технического прогресса, имеющим форму законченной теории и являются основой для последующего практического использования. Их содержание сводится к совокупности новых технических решений перспективного характера, определяющих долговременные тенденции и направления научно-технического прогресса.

Развитие фундаментальных исследований оказывает определяющее воздействие на последующее проведение поисковых научно-исследовательских работ. Каждое открытие становится основой для

нового изобретения или новых усовершенствованных методов производства.

На стадии поисковых исследований проверяется замысел, идея нового технического решения, устанавливается принципиальная возможность практического применения и его материализация на практике, в экспериментально-опытных образцах, процессах, новых материалах, новом продукте.

Образование научно-технических решений на стадии поисковых исследований происходит путем изыскания новых возможностей, теоретических и лабораторно-экспериментальных исследований, применения новых физических и технических принципов для получения высокоэффективных научно-технических решений, защиты нового технического решения авторским свидетельством.

Рассматриваемые на стадии фундаментальных и поисковых исследований научно-технические решения образуются и существуют в следующих видах: научные открытия, изобретения, идеи, технические решения, что говорит о многообразии и их возможном дальнейшем использовании. Эффективность их использования определяется, в первую очередь, созданием условий для дальнейшего применения результатов фундаментальных и поисковых исследований, проведения научно-исследовательских работ прикладного характера и опытно-конструкторских разработок.

Важно отметить, что фундаментальные и поисковые научно-исследовательские работы представляют два взаимосвязанных процесса исследований, направленных на то, чтобы не только получить достоверное научное знание, но и чтобы это знание могло материализоваться на практике.

При этом постановку проблемы в процессе выполнения поисковых научно-исследовательских работ следует отождествлять с продвижением научно-технической идеи о материализации теоретического знания.

В то же время выводы, полученные в итоге завершения поисковых работ, могут служить базой для исследовательского прогноза к появлению новых фундаментальных знаний, что может привести к

появлению новых теорий и созданию потенциальных возможностей качественно нового вида.

Одним из примеров эффективного влияния научных открытий на ускорение научно-технического прогресса является открытие явления волновой локализации автотормозящих твердофазных реакций, сделанное специалистами института химической физики АН (диплом № 287). Авторы экспериментально установили, что химическое взаимодействие между твердыми дисперсными компонентами, происходящее без плавления и газификации реагентов и продуктов, после термического инициирования локализуется в зоне, самопроизвольно перемещающейся в пространстве в виде волны горения. Научное значение открытия состоит в том, что оно коренным образом изменило представление о механизме химического взаимодействия веществ при горении гетерогенных конденсированных систем. Впервые показана возможность протекания автотормозящих реакций в самораспространяющемся режиме в виде волны горения. Открытие стимулировало широкое развитие исследований безгазового горения, которое стало самостоятельным разделом науки о горении.

Практическое значение открытия заключается в использовании процессов горения для синтеза тугоплавких неорганических материалов. Результатом открытия явилось создание промышленного метода получения металлокерамических соединений. Этот метод, получивший название «самораспространяющийся высокотемпературный синтез» (СВС), защищен более 20 авторскими свидетельствами на изобретения, часть которых запатентована за рубежом.

В настоящее время методом СВС синтезировано около 300 простых и сложных соединений высокого качества, эффективно применяющихся в металлургии, машиностроении, электро- и радиотехнике.

На основе открытия создан ряд технологических процессов, в которых непосредственно из продуктов горения получают готовые материалы и изделия, не требующие дальнейшей переработки и обладающие высокими эксплуатационными свойствами.

Российские инженеры впервые в мире предложили новшество, совершившее революционный переворот в металлургии: непрерывная разливка стали – новый технологический процесс, который покорила индустриальный мир, лицензии проданы в 22 страны, запатентован во многих государствах. Но наша страна по его внедрению находится на одном из последних мест.

Новые методы ритмической сушки, технология вакуумирования стали, способ очистки деталей от старых покрытий резким охлаждением и целый ряд других прогрессивных технологий также разработаны в нашей стране, но когда дело доходит до их внедрения, лидирующие позиции утрачиваются. Стране наносится экономический, политический и моральный ущерб, теряется престиж, замедляются темпы непрерывного процесса создания, внедрения новшества в производство и распространения в масштабах всей экономики, а также сопряжённые с этим процессом изменения в социальной и материальной среде.

Процесс образования и реализации нововведений как экономической категории необходимо рассматривать, начиная с фундаментальных исследований, развитие которых оказывает определяющее воздействие на следующий этап инновационного процесса – проведение поисковых, прикладных и опытно-конструкторских разработок. Данный процесс определяется, в первую очередь, получением принципиально новых научно-технических знаний, направленных на создание научно-технического задела в области науки и техники. Полученные знания становятся научным потенциалом научно-технического прогресса для его последующего практического использования.

Успех в области фундаментальных и поисковых исследований обязательно приводит к образованию новых возможностей и их практической реализации в дальнейших разработках, в которых проявляется переход от «чистой» науки к технике, а через последнюю – к производству.

Стадия проведения научно-исследовательских работ прикладного характера включает научную разработку новых технических решений, содержащих исследование и разработку технологических

процессов, материалов, технологии, методов, изготовление макета, стенда, прибора, оборудования, их экспериментальную проверку. Именно здесь формируются научно-технические решения, направленные на дальнейшее создание ресурсосберегающей техники, технологий, новых материалов, использование новых технических решений для удовлетворения определенных общественных потребностей.

Следующей стадией реализации научно-технических решений является проведение опытно-конструкторских разработок (ОКР). На стадии проведения ОКР проходят проверку и реализацию научные и технические решения, определяются структурные, кинематические, эксплуатационные параметры и характеристики опытно-промышленного образца новой техники, техпроцесса, материалов, изделия. Когда эта стадия достигнута, гораздо большие возможности имеются для разработки новых продуктов, создания новых методов и процессов или улучшения конструкции машин и изделий. Только изменение технологических принципов и получение продукта, основанное на новых технических решениях, может существенно повлиять в дальнейшем на эффективность производства. Именно разработка и внедрение новой техники, технологии, материалов приводит к качественному изменению производительных сил общества, зависящих от интегрированного использования фундаментальных, научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок. На рис. 17 приведена схема процесса осуществления научно-технических нововведений.

Примером эффективного использования научно-технических нововведений по их видам от стадии исследования, разработки и до внедрения в производство является проведённая НИОКР «технология», которая направлена на исследование, разработку и внедрение комплексных технологических процессов изготовления деталей накопителя на жёстких магнитных дисках типа фланцев, винтов, втулок из чёрных и цветных металлов пластическим деформированием, выдавливанием, прокаткой профилей, высадкой с целью экономии производственных ресурсов предприятия.

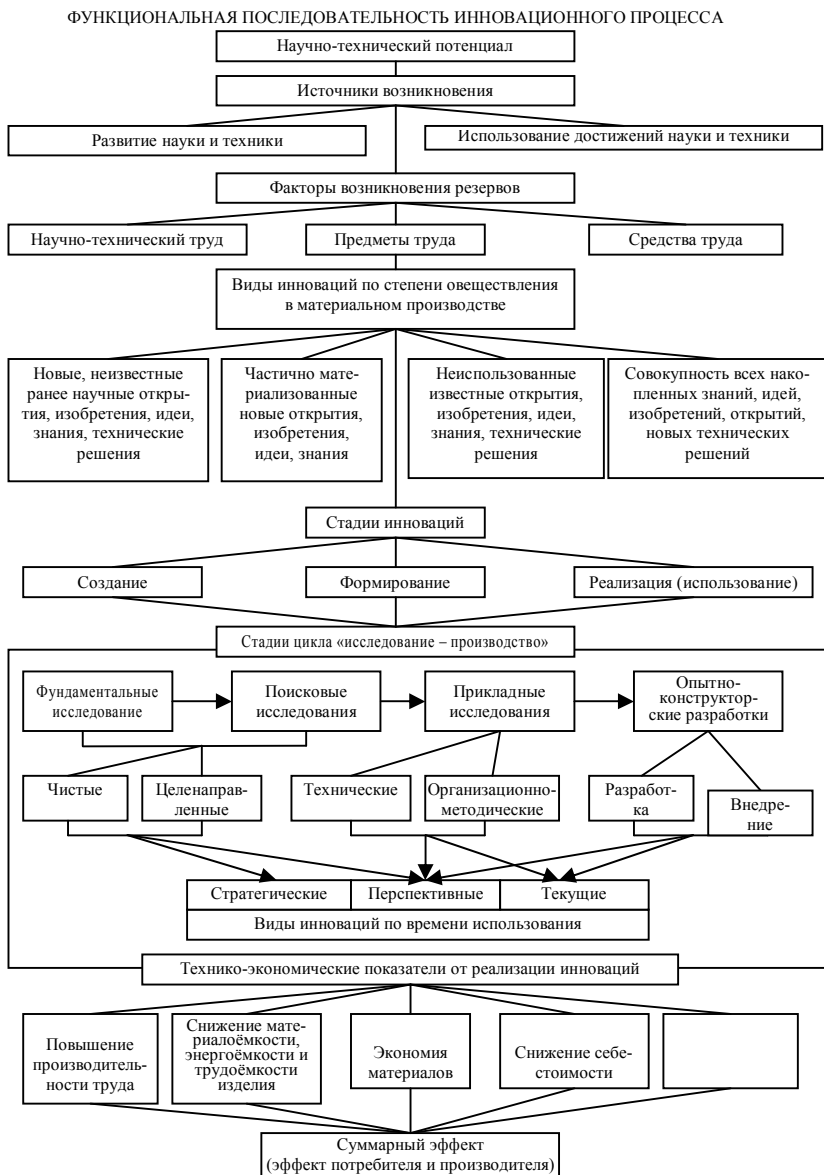


Рис. 17. Осуществление научно-технических нововведений

Проведённая работа отличается тем, что в достаточно короткие сроки был осуществлён перевод изготовления более 20 наименований деталей с обработки металлов резанием на принципиально новые технологические процессы пластического формообразования, не применявшиеся ранее в отечественной и зарубежной практике для материалов и изделий данного типа.

Важной отличительной особенностью, представляющей дополнительные трудности и сложности в части эффективного внедрения новых технологий в период выполнения разработки, является создание комплексных технологических процессов на основе последовательного или совмещенного использования различных методов обработки металлов давлением, а также отсутствие необходимого отечественного оборудования и апробированного специнструмента. Это потребовало отработки новых технологий, оборудования и инструмента, выполнения целого цикла работ практически от стадий исследований и экспериментальной проверки и до серийного выпуска опытных партий деталей по каждому конкретному технологическому процессу.

В качестве примера количественного определения возможностей научно-технического решения на стадии ОКР является перевод деталей с механообработки на изготовление методом порошковой металлургии. При изготовлении указанной номенклатуры (табл. 8) в базовом варианте используется металлорежущее оборудование, что требует больших материальных, энергетических и трудовых затрат. В новом варианте меняется как технология изготовления деталей, так и применяемое оборудование, технологические процессы. Применение нового метода выявило возможности экономии производственных ресурсов, а, следовательно, развития производства более экономичными методами и с наименьшими затратами. Реализация нововведений позволяет судить об их измерении и величине.

Таблица 8

Изменение основных экономических показателей за счет реализации нововведений от стадии исследования до разработки с применением нового технического решения

Деталь	Материал	Вес, г	Трудоёмкость на 1000 шт., н/ч		Снижение трудоёмкости на 1000 шт., $i / \%$	КИМ		Себестоимость на 1000 шт., руб.		Снижение трудоёмкости на 1000 шт., $i / \%$	Экономический эффект, руб.
			Баз. вар.	Нов. вар.		Баз. вар.	Нов. вар.	Баз. вар.	Нов. вар.		
диск	сплав Д1	15	1192	441	751/63	0,15	0,92	3922	382	3540/0,3	3352,5
кольцо	сплав д1	17, 2	1715	776	939/55	0,15	0,86	5463	324	5139/94	4931,5
основание	сплав Д16	2,5	1720	530	1190/69	0,1	0,82	5394	211	5183/96	4995,5
основание	сплав Д 16	1,8	1609	408	1201/75	0,1	0,84	5279	216	5063/96	4875,5
втулка	латунь	0,1	330	130	200/60,6	0,12	0,9	756	46	710/94	522,05
шайба	сплав АД1	0,55	116	36	80/69	0,05	0,59	203	51	152/75	-
флажок	сплав Д1 6	1,6	1400	400	1000/71,4	0,15	0,9	4730	280	4450/94	4262,5
вкладыш	нейзиль бер	25, 6	660	260	400/60,6	0,23	0,8	3197	423	2774/86,8	2586,5
накладка	сплав АД1	0,9	600	200	400/60, 7	0,2	0,9	2412	273	2139/88,7	1951,5
концентратор	сталь 29895	0,9	600	200	400/66,7	0,37	0,95	452	60	392,86,7	204,5
накладка	сталь 20Х	-	1700	620	1080/63,5	0,3	0,9	5240	470	4770/91	4582,5
ступица	сплав Д1	37	5620	3000	2620/46,6	0,3	0,82	25411	1170	24241/95,4	24053,5
Итого:			7262	7001	10261/59,4	0,18	0,88	62459	3906	58553/93,7	56303

Величина эффективности нововведений определяется путём их расчёта на машинокомплект (единица изделия), деталь до и после внедрения нововведения. Чтобы установить общую экономию от использовании всех видов нововведений, для каждого наименования деталей, необходимо найденные величины на единицу изделия умножить на их количество по производственной программе.

Так, например, перевод детали «диск» с обработки резанием на обработку порошковой металлургией на программу 1000 шт. деталей даёт возможность снизить трудоёмкость на 63%, и повысить КИМ с 0,15 до 0,92; снизить технологическую себестоимость изготовления

на 90,3%. Следовательно, при изготовлении диска резерв снижения трудоёмкости составит 751 н/час; резерв использования металла 0,77. Экономический эффект от реализации нововведений по данной номенклатуре деталей составил 3352,5 тыс. руб.

Экономический эффект, полученный в результате внедрения НИОКР, может быть определён, исходя из роста объёма производства, снижения трудоёмкости и себестоимости, изменения цен на изделия с более высокими потребительскими свойствами, прибылью.

Задача ускорения научно технического прогресса и повышение эффективности производства требует максимального использования всех новых возможностей развития и роста производства, основанных на использовании научно-технических нововведений.

8.2. Процесс осуществления научно-технических нововведений (научно-технических решений)

В условиях рыночной системы хозяйствования эффективность производства во многом зависит от возможностей осуществления научно-технических нововведений. Современные организации могут развиваться только в условиях конкурентной борьбы, самостоятельно участвуя в процессе создания инновационной продукции (от возникновения идеи до получения образцов новой продукции), которая должна быстро внедряться в производство.

Качественные изменения в экономике могут быть достигнуты, если понять влияние науки и техники на жизнь общества. Только при достаточно четком представлении об источниках технических идей, факторах и эффективных инновационных методах, способствующих их материальному воплощению и распространению в обществе, возможно создавать товары максимально полезные для потребителей. При этом достаточно важным условием управления уровнем качества продукции на этапах производства, и, следовательно, уровнем качества готового изделия по оптимальной «полезной» цене реализации является прогнозирование технико-экономических показателей товара, обладающего определенной степенью новизны по этапам инвестиционного проектирования.

Выражение «процесс осуществления научно-технических нововведений» охватывает виды деятельности, посредством которых научно-технические знания воплощаются в материальную действительность и начинают использоваться в масштабах, дающих значительный общественный эффект. При этом выделяются ретроспективный и текущий уровни научно-технических знаний, приобретение новых знаний, выдвижение научно-технической идеи, воплощение идеи в материальный продукт или новый способ, внедрение продукта в производстве, его освоение и распространение включительно до момента, когда влияние новшества становится значительным.

Процесс осуществления научно-технических нововведений чрезвычайно многообразен, сложен, различно протекает для разных новшеств, являясь результатом поиска и трансформации концепции, когда возникающая идея задумана или признана (предложена); и последующее прохождение через ряд тесно переплетённых стадий – исследование, разработка, инженерное решение, конструирование, изготовление опытного образца (партии), анализ рынка сбыта, и наконец, реализация, при которой успешный продукт (в действительности он может являться новым изделием, товаром, методом, технологией, техническим принципом, новым материалом или процессом) принимается рынком.

На рис. 18 показана упрощённая схема процесса научно-технического нововведения, который разделён на три различных стадии:

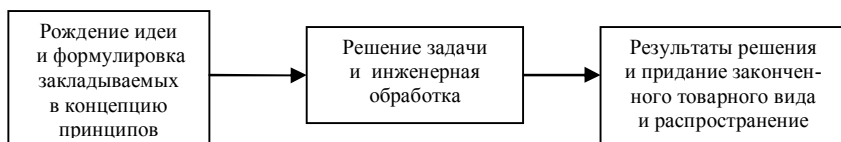


Рис. 18. Научно-техническое нововведение

Введение нового технического решения имеет особенности процессов его реализации без учета исходных условий его появления и факторов, обеспечивающих успех нового технического решения (рис. 19).

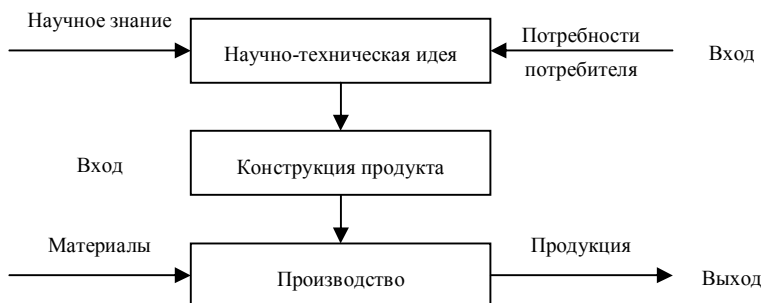


Рис. 19. Научно-техническое нововведение как процесс преобразования

На рис. 20 показана расширенная модель процесса рождения и введения нового технического решения, при этом особое внимание уделяется таким процессам, как технический анализ, анализ рынка, а также разработка собственно проблемы.

Изменения, предполагаемые в процессе введения нового технического решения, могут быть следующие:

- граница раздела между научным открытием и его техническим применением (использование научно-технических достижений в технологии и технике);
- этап формулировки закладываемых в конструкцию принципов;
- решение о финансировании конкретного проекта, при прохождении фазы проработки процесса введения научно-технического решения;
- решение о коммерческом производстве данного вида разработанной техники;
- анализ воздействия технического применения на экономические, социальные и другие сферы деятельности;
- роль и ответственность руководителей различного уровня.

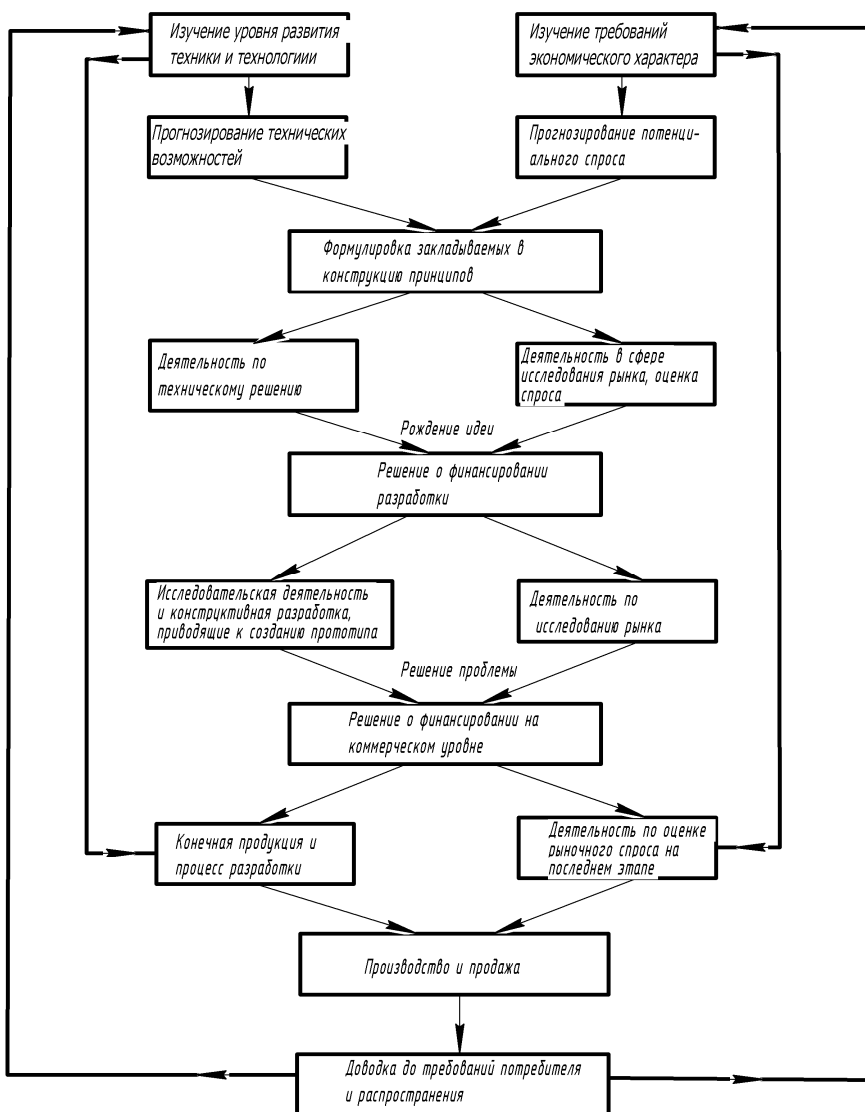


Рис. 20. Процесс рождения и введения нового технического решения

В каждом из указанных процессов принимаются основополагающие решения. Кроме того, каждый из таких процессов связан с определенной долей риска как для разработчика, так и для всей организации.

Во многих исследованиях имеется вывод о том, что от 2/3 до 3/4 всех успешно внедренных новых технических решений стимулировались информацией о требованиях рынка (признание роли потенциального спроса). Новые технические решения, возникающие в результате воздействия рынка, как правило, характеризуются высоким уровнем потребительских свойств, в то время как новые технические решения, получаемые в результате научных исследований, – новизной технических идей.

Наиболее реальная модель научно-технического решения, по мнению многих ученых, является результатом логического разделения всего процесса на отдельные, функциональные или структурные части, этапы, стадии в результате проведения и классификации научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок. Это является основой для организации ведения исследований и конструкторских разработок посредством выяснения уровня влияния научных, информационных, организационных и других факторов на процесс создания и внедрения нового технического решения.

Модель процесса осуществления научно-технических нововведений в их связи с потребностью, исследованиями рынка, научными исследованиями, разработками, временем, целью, внутренней и внешней средой представлена на рис. 21.

Разработка новейшей высокоэффективной техники, технологии, материалов и продуктов в настоящее время невозможна без постоянного, все более активного пополнения фонда научных и технических знаний, без возрастающего вложения финансовых и материальных средств в инновации с целью их формирования.

Определяющее влияние на экономическое развитие и рост эффективности материального производства оказывает реализация научно-технических достижений в производстве. В этом аспекте большое значение приобретает совершенствование процесса управления научно-техническим нововведением, то есть процессами выработки новых научных и технических знаний, воплощения их в новой

технике, технологии и материалах, использование последних в производстве с учетом их влияния на окружающую среду. Реализация крупных научно-технических нововведений требует в современных условиях значительных и долговременных финансовых вложений, непрерывного улучшения их материально-технического и организационного обеспечения.

Время —————>

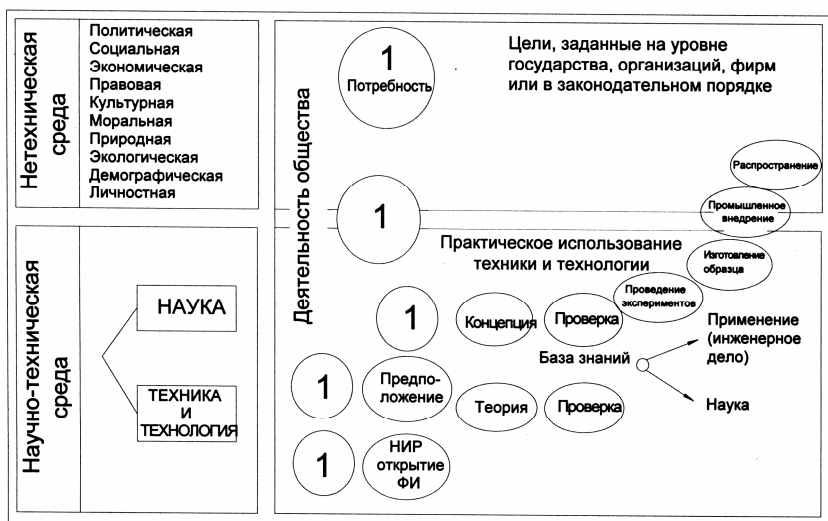


Рис. 21. Этапы осуществления научно-технического нововведения в их связи со временем и внешней средой

Эффективность нововведений зависит не только от сроков материализации определенных научно-технических идей в технике или технологии, важное значение имеет и насыщение потребности внутреннего и внешнего рынка в новой технике и технологии, что позволяет практически реализовать потенциальный эффект, заложенный в них. Если распространение прогрессивной техники и технологии затягивается на годы, то их потенциальный эффект может реализоваться только частично, а иногда и вовсе не реализоваться.

Для ускорения научно-технического прогресса важно, чтобы стадия фундаментальных исследований была ориентирована в воз-

можно большей степени на решение задач, связанных с научно-техническими нововведениями.

Научно-технические нововведения происходят в обширной внешней среде, состоящей из многих субсред, которые с целью упрощения сгруппированы в десять категорий (аспектов) (см. рис. 21). Научно-технический элемент внешней среды показан в качестве основы, из которой проистекают технические аспекты научно-технического нововведения. Десять технических аспектов внешней среды представлены в верхней части схемы для того, чтобы показать, что они присутствуют везде и их воздействие распространяется на всем протяжении процесса осуществления научно-технического нововведения и на все рассматриваемые виды деятельности.

Процесс научно-технического решения рассматривается здесь как передача научного и технического знания непосредственно в сферу удовлетворения потребителя новым продуктом или процессом. Продукт при этом превращается лишь в носителя технологии, и форма, которую он принимает, определяется только после увязки самой технологии и удовлетворяемой потребности.

8.3. Стадии процесса осуществления научно-технических нововведений

Каковы же стадии появления, формирования, реализации и измерения темпа прогресса при возникновении нововведений? На этот вопрос можно ответить по-разному.

В табл. 9 дается определение основных стадий этого процесса, которые установлены в соответствии с основными стадиями эволюции научного знания в цикле работ «исследования→разработки→производство». Последовательно сменяющиеся стадии научно-технического нововведения предусматривают как зарождение идеи и обоснование идеи нового метода удовлетворения общественных потребностей, так и создание, использование, распространение на практике конкретного продукта, технологии, услуги и т. п.

Таблица 9

Стадии процесса осуществления научно-технических нововведений

Стадии	Название	Типовое содержание работ
1	Научно-техническая информация и патентная подготовка	Поиск, сбор и обработка научно-технической информации по различным отечественным и зарубежным источникам в виде библиографических, обзорных, реферативных и др. данных. Информационный анализ, проработка патентной документации и выбор направлений исследования и объекта исследования
2	Научное предположение, открытие, осознание потребности или благоприятной возможности	Узнавание новых научно-технических возможностей. Установление существования ранее неизвестных явлений, процессов, материалов, зависимостей, связей и т.п. Осознание потребности, полезности, ценности является первопричиной большинства современных научно-технических нововведений
3	Исследование, выдвижение теории или концепции проекта	Возникновение теории или концепции проекта, которая, в конечном счете, окажется усиленной с точки зрения реализуемости и эффективности проекта
4	Проверка теории и концепции проекта	Генерация (демонстрация) существования или работоспособности новых идей, выдвинутых на предыдущем этапе
5	Лабораторная демонстрация применения	Экспериментальная проверка изготовленного макета, образца, устройства (образца материала или эквивалентного ему процесса), показывающая достоверность выдвинутой гипотезы и возможность практического применения
6	Испытания в опытно-производстве или промышленных условиях	Изготовление и испытание установочной серии. Корректировка конструкторской документации по результатам изготовления и испытания установочной серии, а также оснащения технологического процесса изготовления изделия, образцов новой продукции
7	Промышленное внедрение или первое практическое использование	Первая продажа действующего объекта в производство с презентацией его на рынке
8	Организация серийного выпуска	Осуществление принятия новшества и его распространения в объеме, соответствующем рыночной потребности
9	Распространение	Применение технического устройства в других областях, или его принципа для других целей. Этот этап может начаться намного раньше

Исследования показывают, что во всех случаях в научно-техническом процессе отчетливо прослеживаются восемь-девять типовых стадий, имеющих общее назначение и определенную взаимосвязь. Они, в свою очередь, делятся на этапы и операции. Для поисковых, прикладных, технологических проектно-конструкторских и других работ типовые стадии выглядят так, как показано в табл. 9.

Следует отметить, что схема процесса научно-технического нововведения упрощена и требует некоторых разъяснений.

Во-первых, процесс в целом или отдельные его части могут быть заполнены ошибочными начинаниями и кажущимся прогрессом, который, в конечном счете, приводит к научно-техническим, экономическим и социальным тупикам. Поскольку это не простой прямолинейный процесс, стадии следует считать критериями достижения определенных состояний в процессе развития. Не предполагается никакой равнозначности этих стадий по времени, объему работ, важности или их ценности.

Во-вторых, технические устройства состоят из множества компонентов и подсистем. Последние в процессе осуществления научно-технического нововведения находятся на различных стадиях. Оценивая современное состояние (положение) и будущие перспективы научно-технического нововведения, очень важно рассмотреть состояние каждого из указанных элементов более подробно.

Виды деятельности, связанные с достижением различных стадий процесса, осуществляются в различных местах, при этом весьма отличаются и кадры, и ресурсы, необходимые для достижения успеха. Следовательно, факторы, которые необходимо выявить и измерить для предсказания научно-технического развития различаются, по крайней мере, для некоторых из стадий процесса осуществления научно-технического нововведения.

Продвижение научно-технического новшества от предыдущей стадии к последующей в принципе означает переход его в новую среду, при этом на дальнейшее развитие новшества будут оказывать воздействие новые силы. Можно предположить, что темпы прогресса будут замедляться или ускоряться разнообразными событиями и действиями в конкретных условиях внешней среды. Поэтому, способность к прогнозированию и экономико-математическому моделирова-

нию должна в какой-то мере включать в себя понимание и учет этих сил.

Стадия 1. Сбор и обработка информации. В научно-технических исследованиях важную роль играет ретроспективная, текущая и новая информация о научно-технических процессах и явлениях, так как она может быть использована для подтверждения и выведения новых определенных закономерностей, зависимостей и доказательства гипотез и т. п. Поэтому к ней предъявляются требования доступности и достоверности характеризуемых процессов, явлений, факторов, гипотез. Представленные виды, источники, каналы поступления информации способствуют оценке и возникновению новой идеи («образованию идеи»).

Выявление, сбор и обработка необходимых для выполнения научно-исследовательских работ (НИР) и проектно– конструкторских разработок (ПКР) сведений производится по пяти группам-каналам поступления информации (отечественная литература, зарубежные издания, патентные материалы, нормативно-техническая документация, неопубликованные данные).

Такое разделение потоков информации по источникам ее поступления мотивируется практическими соображениями организационного характера. Практика показывает, что наибольшие различия и трудности содержит не обработка информации, а выявление и получение ее. Поэтому очень важно наиболее полно учесть специфику ее сбора, что и достигается выделением пяти каналов. Использование каждого из них является обязательным, так как только в сумме они дают необходимый эффект.

Большое значение (место) в научно-техническом поиске отводится патентным данным. Знание их необходимо для поступательного (динамики) развития того или иного направления и установления патентной чистоты новой разработки.

Понимание того фактора, что информация есть продукт, а использующий ее исследователь – потребитель, является основой для возникновения научно-технических нововведений при проведении НИР и ПКР.

Стадия 2. Начальный момент научно-технических нововведений, которые, как представляется, возникают тремя путями:

- *из научного предположения*, что означает умозрительные высказывания, гипотезы и умозаклучения ученых и инженеров, появляющиеся в результате поиска ими новых знаний;

- *из открытия*, означающего обнаружение новых явлений в ходе научной и инженерной деятельности;

- путем осознания *потребности* в новшестве или благоприятной *возможности* его осуществления.

Одна из концепций научно-технического прогнозирования базируется на гипотезе о том, что путем выявления будущих потребностей возможно предсказать появление наиболее желаемого, а, следовательно, и наиболее вероятного вида техники технологии, процесса, материала и т.п. Это может стать намного более важным источником прогнозов в будущем для выбора целей и средств их достижения, формирования и использования научно-технических нововведений.

Стадия 3. Выдвижение теории или основной концепции проекта (комбинация существующих методов и знаний, которые дадут желаемый технический эффект). Данная стадия означает выдвижение такой идеи, которая будет признана и, в конечном счете, достаточно работоспособна, чтобы стать основой научно-технического нововведения. Идея, которая последовательно проходя технологические стадии научно-технического процесса, получает дальнейшее обогащение, получает возможность развития и переходит в фазу научных исследований. В результате научная идея получает всестороннее развитие и превращается в научную разработку, положительная оценка которой создает возможность применения на практике.

Стадия 4. Проведение экспериментов, обработка полученных данных, которые удостоверяют справедливость предложенной теории или качество концепции проекта.

Стадия 5. Первая простейшая модель научно-технической идеи в виде, пригодном для практического использования, лабораторная модель или ее эквивалент для новых процессов, технологий и материалов. Между этим и следующим этапом проводятся многочис-

ленные испытания альтернативных конструкций, материалов, масштабных вариантов.

Стадия 6. Испытания в опытных производствах или промышленных условиях в натуральную величину. На данном этапе весьма вероятны неудачи промышленных испытаний, в этом случае необходимо вернуть испытываемый объект в лабораторию для устранения замечаний и доводки (корректировки) объекта, который становится прототипом научно-технического новшества.

Стадия 7. Промышленное внедрение и освоение или первое практическое использование, которое отмечает готовность научно-технического новшества к практическому использованию.

Стадия 8. Широкое внедрение новшества, которое относится к тому моменту времени, когда масштабы его применения достаточно велики для проявления общественной значимости, измеряемой доходом (прибылью) промышленных организаций.

Стадия 9. Распространение новшества.

8.4. Эволюция технологических укладов

Отправным моментом неоклассического понимания инновационных процессов и новых технологий стало принятие гипотезы производственной функции. Исследования, проводившиеся в 1950-х годах, привели экономистов к выводу о том, что затраты труда и капитала не объясняют на макроуровне все статистические особенности динамики темпов экономического роста. Создание прибавочного продукта стали объяснять действием третьего, автономного по отношению к труду и капиталу производственного фактора. Теоретической базой для этого стала теория Я. Тинбергена, который ввёл понятие «экзогенного фактора», т. е. привносимого в производственную систему извне научно-техническим прогрессом (НТП). Неоклассический подход способствовал осуществлению ряда эмпирических исследований по определению вклада НТП в экономический рост на макроуровне.

Определение технического прогресса в виде кумулятивного процесса эволюционной системы сформулировал Д. Сахал. По его

мнению, технический прогресс как эволюционная система возможен тогда, когда многочисленные мелкие изобретения перерастают в фундаментальные технологические нововведения, поскольку кумулятивное действие большого числа незначительных технологических сдвигов нередко оказывается весьма существенным. При этом технический прогресс нельзя считать явлением случайным, внешним, экзогенным по отношению к экономической системе. Представляется вполне правомочным утверждение Д. Сахала о том, что эволюционные изменения не просто накапливаются, а выстраиваются в некоторую систему и под влиянием инноваций приводят к глубокой перестройке структуры и функций системы или объекта. Д. Сахал считает, что технический прогресс в значительной мере представляет собой процесс постепенного усовершенствования некоторых принципиальных конструктивных схем. Даже фундаментальные нововведения претерпевают весьма существенную модификацию, прежде чем их потенциал удаётся реализовать.

С. Меньшиков и Л. Клименко отмечают, что никакой общественный прогресс не является полностью экзогенным или эндогенным. Эти компоненты всегда взаимосвязаны, хотя на определённом этапе есть приоритет того либо иного. Развитие науки далеко не всегда непосредственно определяется экономической необходимостью, однако прикладная наука составляет часть предпринимательской активности внутри фирм, стремящихся к максимальной прибыли. Чем больше научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ интегрируется в сферу бизнеса, тем больше технический прогресс становится эндогенным.

Такие формы развития, как экзогенное и эндогенное, в социально-экономических системах присутствуют одновременно. Экзогенную (внешнюю) форму представляют следующие источники: заимствование «чужих» идей, ноу-хау, приобретение патентов и лицензий, бюджетное финансирование целевых программ, действие которых распространяется на предприятия, налоговые льготы и т.д. К эндогенным (внутренним) источникам развития относятся собственные финансовые средства организации, результаты собственных исследований и разработок, внутрифирменное обучение по передаче опыта и др.

Согласно одной из точек зрения, в которой доминирующее положение занимают характеристики поведения внешней среды, технические изменения и нововведения получаются в результате сложного ряда человеческих взаимоотношений, информационных факторов, индивидуальных решений, связанных с риском, экстремальных решений в масштабах организации и др. Каждая из этих граней процесса включает в себя индивида со всеми его убеждениями, способностями, стремлениями, побуждениями, восприятием, особенностями личности, накопленными ранее знаниями и опытом – все эти сдерживающие и помогающие в информационном поиске факторы представляют собой те параметры, на которые можно оказать влияние в попытках увеличения вероятности появления нового технического решения, выходящего за рамки деятельности в пределах просто исследований и опытно-конструкторских работ.

Достаточно большое число концепций и результатов исследований, проведённых в различных областях, являются схожими и могут использоваться для более глубокого понимания процесса научно-технических решений, а также результатов нововведения.

Потенциальные авторы новых технических решений (работающие в области исследований или над опытно-конструкторскими разработками) могут рассматриваться как «потребители» информации. Принятие новой научно-технической информации включает элемент риска утери авторитета, а в случае неработоспособности принятой идеи – убытков в размере стоимости этой идеи. Санкции как экономические, так и социальные, которые являются результатом такой ошибки, могут быть суровыми, и в этом отношении такая ситуация подобна экономическим или социальным потерям авторитета фирмы из-за характера реакции потребителя на новый продукт или процесс, которые оказались не такими, как ожидалось.

Необходимость объяснения кризиса и затяжной депрессии 1970-1980-х годов обусловила рождение теорий, связанных с анализом колебательных процессов в хозяйственных системах. Современные трактовки инновационных преобразований базируются на теориях циклической динамики в русле концепции длинных волн с учётом особенностей функционирования рыночной экономики. Концепции Н. Кондратьева и Й. Шумпетера легли в основу исследований неав-

стрийской школы, представители которой изучили процесс экономических трансформаций, в том числе и под воздействием инноваций. Г. Менш предложил «метаморфозную модель инноваций», описывающую экономическое развитие как результат взаимодействия двух тенденций – стагнации и равновесия, с одной стороны, и инновационной длинноволновой динамики – с другой. Классифицируя нововведения, Менш разделяет их на базисные улучшения и псевдонововведения и выдвигает идею о том, что базисные инновации распределены во времени неравномерно, образуют пучки или кластеры, которые порождаются состоянием, соответствующим «техническому пату», выход из которого невозможен в рамках существующей техники и технологии.

По мнению Дж. Хикса, решающим моментом в образовании кластерных инноваций является спрос на них в период подъёма со стороны быстрорастущих отраслей, составляющих основу длинной волны, а в дальнейшем кластеры нововведений возникают в старых отраслях в результате давления спроса со стороны отраслей на более поздних стадиях длинной волны.

Я. Ван Дейн выдвинул гипотезу о том, что появление инноваций разных типов связано с различными фазами социально-экономического и научно-технического развития, представленными в виде «длинной волны». Теории «длинных волн» акцентируют внимание на изучении долгосрочных квазипериодических колебаний.

Дж. Форрестер подробно рассматривал связь типологии новшеств с фазами длиной волны – внедрение изобретений с последующим появлением имитационных дополняющих и улучшающих новшеств с принципами модернизации предприятий, а также с нововведениями в области организации и управления.

Многие исследователи отмечают, что механизм инноваций связан с теорией их жизненного цикла, согласно которой каждая базисная инновация приводит к созданию новой отрасли производства, последовательно проходящей цикл своего развития от периода резкого роста через стадию зрелости к постепенному упадку. Этот процесс происходит в двух измерениях: по вертикали от более существенных инноваций к менее (значимым) и по горизонтали от малой распространённости инновации до полного насыщения ею рынка.

Составляющая жизненного цикла инноваций описывается в исследовании Я. Ван Дейна четырьмя фазами развития новой отрасли. В первой фазе (внедрение) существует большое разнообразие потенциальных продуктовых инноваций, но их выбор затруднён недостатком информации о будущем платежеспособном спросе. Во второй фазе (рост) характер спроса в основном определился и число продуктовых инноваций резко сокращается. Одновременно увеличение объёма продаж и стандартизация технологии стимулируют технологические инновации, уменьшающие издержки производства. В третьей фазе (зрелость) темпы роста выпуска продукции снижаются, обостряется конкуренция в результате дифференциации продукции. Инновация сводится к отдельным улучшениям уже работающей технологии, причём они начинают смещаться от материало- и энергосберегающих технологий к трудосберегающим. И, наконец, в четвёртой фазе (упадок) объём продаж снижается и насыщение рынка компенсируется трудосберегающими технологическими инновациями. Таким образом, в процессе жизненного цикла отрасли происходит постепенное вытеснение продуктовых инноваций технологическими.

Важным моментом рассматриваемой теории инноваций является анализ взаимосвязей между неравномерностью инновационной деятельности, с одной стороны, и долговременными тенденциями изменения общеэкономической конъюнктуры, с другой. Исследование «пространственного» аспекта неравномерности инноваций ведётся на двух уровнях – отраслевом и региональном.

На отраслевом уровне выделяется лидирующий сектор или группа отраслей на основании двух критериев: лидирующий сектор, во-первых, представляет собой фазу роста жизненного цикла базисных инноваций, во-вторых, демонстрирует более высокие темпы роста. Лидирующий сектор – это отрасли, которым свойственны общие признаки (более высокий уровень квалификации управленческого персонала, более крупные размеры отдельных отраслей производственных единиц, более существенная экономия на масштабах производства, большая «незащищённость» от конкуренции с иностранными фирмами и т. д.). Согласно исследованиям, лидирующий сектор в значительной степени связан с производством инвестиционной продукции, что объясняется тем, что в данном секторе промышленности

отрасли обладают относительно коротким жизненным циклом в результате постоянного и сильного давления субинститутов (заменителей).

Региональный разрез «пространственного» кластера связан с анализом межстрановых различий. Эти различия выражаются в том, что страна, в которой принятые инновации распространяются быстро и в больших масштабах, развивается быстрее, чем те страны, в которых аналогичный процесс начался позже и идёт медленнее.

В российской экономической литературе в 1970–1990-х годов появился ряд публикаций, посвящённых системному анализу нововведений, обобщающих реальный опыт изучения инновационных процессов.

В. Полтерович и Г. Хенкин делают акцент на динамике распространения новых технологий радикального и имитационного типа. Системным моделированием и оптимизационными методами исследования НТП занимались Л. Канторович, А. Кругликов и др. В исследованиях эффективности и выбора наилучших вариантов научно-технических инноваций учитывается не только намеченный или ожидаемый результат, но и последствия выбора, и определение затрат в рамках заданных ограничений.

По мнению многих ученых, весь процесс осуществления научно-технических нововведений происходит волнообразно, в соответствии с теорией длинных волн Н.Д. Кондратьева. Исследовав обширный статистический материал, связанный с цикличностью чередования сменяющих фаз в промышленном производстве, он установил существование длинных волн, или больших циклов конъюнктуры протяженностью в 40–60 лет. Рассмотрение Н.Д. Кондратьевым больших циклов конъюнктуры (длинные волны) инициировало последующее изучение причин этих циклов и их продолжительность. Наиболее важной причиной были признаны инновации. Для обоснования больших циклов исследовались статистические данные за период с конца XVIII века, т. е. с начала промышленной революции. В сферу статистической обработки данных волн вошли индексы товарных цен, курс ренты, заработная плата сельскохозяйственных и промышленных рабочих, оборот внешней торговли, а также производство основных видов продукции промышленности.

По результатам проведенного исследования, Н.Д. Кондратьев установил, что перед началом повышательной волны каждого большого цикла происходили глубокие изменения в технике (технологии) производства на основе появления кардинальных изобретений и открытий, радикальных нововведений.

Идеи Н.Д. Кондратьева оказали сильное влияние на австрийского экономиста Й. Шумпетера, который является родоначальником теории инноваций. В 1939 году в работе «Деловые циклы» Й. Шумпетер увязал «длинноволновую» концепцию развития экономики Н.Д. Кондратьева с инновационной теорией, в результате чего сформулировал достаточно оригинальную теорию циклического развития, основным внутренним (эндогенным) механизмом которого считал нововведенческий процесс.

К. Фримен ввел категорию новой технологической системы (комплекс инноваций, связанных общей технологической базой, распространение которых оказывает большое влияние на многие, даже непосредственно не связанные с ними, отрасли экономики) и технологической революции (её содержание заключается в смене технико-экономической парадигмы, а распространение связано с движением «длинных волн» экономической конъюнктуры). Инновационная «длинная волна» состоит как бы из двух «гребней» («волны» изобретений и «волны» инноваций), которые по мере её распространения сближаются (шаг между изобретениями и инновациями уменьшается с развитием «волны»), однако расстояние между исследованными «волнами» (как изобретений, так и инноваций) отличается стабильностью и составляет около 55 лет (между центрами инноваций и изобретений).

Инновационные изменения создают в экономической системе внутреннюю энергию эффективного роста. Эти изменения также нарушают сбалансированность и равновесие, но создают основы нового экономического роста, перехода системы в новое качество. Как правило, инновации обеспечивают переход экономической системы к новой пропорциональности, новому равновесному состоянию. Именно инновационный по характеру экономический рост и является источником развития.

Экономическое развитие как поступательное движение на пути повышения экономической эффективности системы происходит неравномерно. Неравномерность, в первую очередь, связана с качественными изменениями в капитале, сменой техники (технические циклы). Замещение старых средств производства способно сформировать новую технологическую базу и новое качество экономического роста, для чего необходимы одновременные качественные изменения в рабочей силе (образовательные циклы).

Можно констатировать, что такой подход к осмыслению социально-экономической динамики в различных несколько модифицированных вариантах господствует в науке и в настоящее время. Он представлен различными модификациями концепции эволюции технологических укладов (табл. 10).

Таблица 10

Периодизация основных волн инновационного развития
(по Н. Кондратьеву, Й. Шумпетеру, К. Фримену)

Длинные волны/циклы		Состояние науки и образования	Инфраструктура		Универсальный дешёвый ресурс
Временные рамки	Характеристика цикла		Транспорт и связь	Энергия	
Первая волна 1780-1840 гг.	Промышленный переворот: фабричное производство текстиля	Обучение на рабочем месте, университеты и научные общества	Каналы и грунтовые дороги	Гидро-энергия	Хлопок
Вторая волна 1840-1890 гг.	Цикл пара и железных дорог, пароходы	Массовое начальное образование, первые технические вузы, инженеры	Железные дороги, телеграф	Энергия пара	Уголь, железо
Третья волна 1890-1940 гг.	Цикл электричества и стали	Первые ИР в корпорациях, стандарты	Железные дороги, телефон	Электричество	Сталь
Четвертая волна 1940-1990 гг.	Цикл автомобилей и синтетических материалов	Бурный рост в корпорациях и в госсекторе, массовый доступ к высшему образованию	Автомобили, авиалинии, радио и телевидение	Нефть	Нефть, пластмассы
Пятая волна 1990-2040 гг.	Компьютерная революция	Глобальные сети, пожизненное образование и профессиональное обучение	Информационные сети, Интернет	Газ/нефть	Микро-электроника

Ретроспективный анализ развития науки позволяет констатировать: в мире произошло пять научных революций, а в техническом базисе промышленно развитых стран последовательно сменилось пять технологических укладов. Каждую научную революцию характеризует ярко выраженная тенденция увеличения числа открытий по сравнению с предыдущей.

Технологический уклад (технико-экономическая парадигма) – комплекс промышленных секторов, соответствующая ему институциональная структура, инфраструктура, финансовая структура, а также социально-политический климат и специфическая система отношений между трудом и капиталом, сформировавшаяся на базе внедрённого в фазе депрессии пучка базисных технологических инноваций и опосредующая развитие нового технологического стиля.

Первая волна (1780-1840 гг.) сформировала технологический уклад, основанный на новых технологиях в текстильной промышленности, использовании энергии воды.

Вторая волна (1840-1890 гг.) связана с развитием железнодорожного транспорта и механического производства во всех отраслях на основе парового двигателя.

Третья волна (1890-1940 гг.) базируется на использовании в промышленном производстве электрической энергии, развитии тяжёлого машиностроения и электротехнической промышленности на базе использования стального проката, новых открытий в области химии. Были внедрены радиосвязь, телеграф, автомобили, самолёты, начали применяться цветные металлы, алюминий, пластмассы и т.д. Появились крупные фирмы, картели, тресты. На рынке господствовали монополии и олигополии. Началась концентрация банковского и финансового капитала.

Четвертая волна (1940-1990 гг.) сформировала уклад, основанный на дальнейшем развитии энергетики с использованием нефти и нефтепродуктов, газа, средств связи, новых синтетических материалов. Это эра массового производства автомобилей, тракторов, самолётов, различных видов вооружения, товаров широкого потребления. Появились и широко распространились компьютеры, программные продукты для них, радары. Атом начал использоваться в военных и затем в мирных целях. Организовано массовое производ-

ство на основе фордовской конвертерной технологии. На рынке господствовала олигополистическая конкуренция. Появились транснациональные и межнациональные прямые инвестиции на рынках различных стран.

Пятая волна (1990-2040 гг.) опирается на достижения в области микроэлектроники, биотехнологии, генной инженерии, новых видов энергии, материалов, освоения космического пространства, спутниковой связи и т. п. Происходит переход от разрозненных фирм к единой сети крупных и мелких фирм, соединенных электронной сетью на основе Интернета, осуществляющих тесное взаимодействие в области технологии, контроля качества продукции, планирования инноваций, организации поставок по принципу «точно в срок».

Каждый из укладов в своём развитии проходил различные стадии, отличающиеся мерой его влияния на общий экономический рост в стране. Устаревшие уклады, теряя своё решающее влияние на темпы роста, оставляли в составе национального богатства страны созданные производственные, инфраструктурные объекты, культурное наследие, знания и т. п.

Схематично длинные волны Н.Д. Кондратьева можно представить в следующем виде (рис. 22).

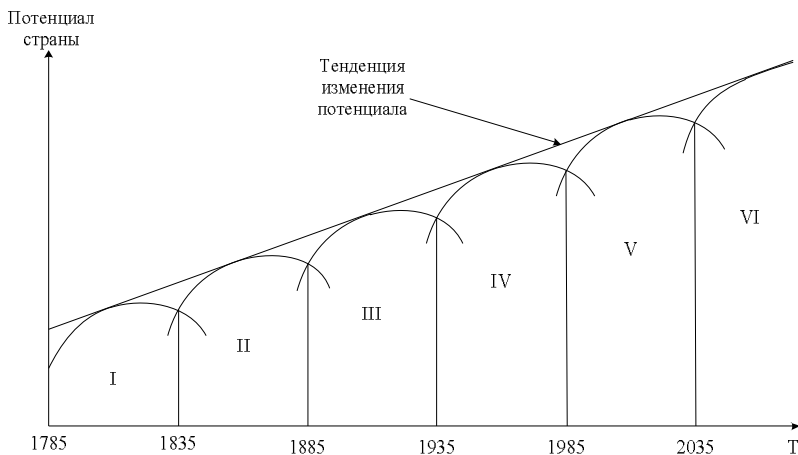


Рис. 22. Эволюция технологических укладов

Важнейшим фактором, установленным и подтверждённым с помощью длинноволновой теории развития Н.Д. Кондратьева, является *существенная, если не решающая, роль технологического прогресса в развитии человеческого общества на протяжении новейшей истории.*

Существенным вкладом в развитие инновационной теории можно считать разработку российскими экономистами концепции технологических укладов. Понятие «технологический уклад» (в современном понимании данного термина) введено в научный оборот С.Ю. Глазьевым. Технологический уклад (по С.Ю. Глазьеву) – это группы технологических совокупностей, связанные друг с другом однотипными технологическими цепями и образующие воспроизводящиеся целостности. Технологический уклад характеризуется ядром, ключевым фактором, организационно-экономическим механизмом регулирования, единым техническим уровнем составляющих его производств, связанных вертикальными и горизонтальными потоками качественно однородных ресурсов, опирающихся на общие ресурсы квалифицированной рабочей силы, общий научно-технический потенциал и прочее. Жизненный цикл технологического уклада имеет три фазы развития и определяется периодом в 100 лет.

Первая фаза приходится на его зарождение и становление в экономике предшествующего технологического уклада. Вторая фаза связана со структурой перестройки экономики на базе новой технологии производства и соответствует периоду доминирования нового технологического уклада над устаревающим технологическим укладом. При этом период доминирования нового технологического уклада характеризуется наиболее крупным всплеском в его развитии. В табл. 11 представлена модель технико-экономического развития.

Таблица 11

Модель технико-экономического развития по С.Ю. Глазьеву (Эволюция технологических укладов)

Характеристика уклада	Технологического уклад				
	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	6
Период доминирования	1770-1830 годы	1830-1880 годы	1880-1930 годы	1930-1980 годы	От 1980-1990 годов до 2030-2040(?) годов
Технологические лидеры	Великобритания, Франция, Бельгия	Великобритания, Франция, Бельгия, Германия, США	Германия, США, Великобритания, Франция, Бельгия Швейцария, Нидерланды	ЕАСТ, Канада, Австралия, Япония, Швеция, Швейцария	Япония, США, Германия, Швеция, ЕЭС, Тайвань, Корея, Канада, Австралия, Гонконг, Сингапур
Развитые страны	Германские государства, Нидерланды	Нидерланды, Италия, Швейцария, Австро-Венгрия	Италия, Дания, Австро-Венгрия, Канада, Япония, Испания, Россия, Швеция	СЭВ, Бразилия, Мексика, Китай, Тайвань, Индия	Бразилия, Мексика, Индонезия, Турция, Аргентина, Венесуэла, Китай, Индия, страны Восточной Европы
Ядро технологического уклада	Текстильная промышленность, текстильное машиностроение, выплавка чугуна, обработка железа, строительство каналов, водяной двигатель	Паровой двигатель, железнодорожное строительство, транспорт, машино-пароходостроение, угольная, станкоинструментальная промышленность, черная металлургия	Электротехническое, тяжелое машиностроение, производство и прокат стали, линии электропередачи, неорганическая химия	Автомобилестроение, тракторостроение, цветная металлургия, производство товаров длительного пользования, синтетические материалы, органическая химия, производство и переработка нефти	Электронная промышленность, вычислительная, оптоволоконная техника, программное обеспечение, телекоммуникации, роботостроение, производство и переработка газа, информационные услуги

Окончание табл. 11

1	2	3	4	5	6
<i>Ключевой фактор</i>	Текстильные машины	Паровой двигатель, станки	Электродвигатель, сталь	Двигатель внутреннего сгорания, нефтехимия	Микроэлектронные компоненты
<i>Формирующееся ядро нового уклада</i>	Паровые двигатели, машиностроение	Сталь, электроэнергетика, тяжелое машиностроение, неорганическая химия	Автомобилестроение, органическая химия, производство и переработка нефти, цветная металлургия, автомобильное строительство	Радары, строительство трубопроводов, авиационная промышленность, производство и переработка газа	Биотехнологии, космическая техника, тонкая химия
<i>Преимущества данного технологического уклада по сравнению с предшествующим</i>	Механизация и концентрация производства на фабриках	Рост масштабов и концентрация производства на основе использования парового двигателя	Повышение гибкости производства на основе использования электродвигателя, стандартизация производства, урбанизация	Массовое и серийное производство	Индивидуализация производства и потребления, повышение гибкости производства, преодоление экологических ограничений по энергии и материалопотреблению на основе АСУ, деурбанизация на основе телекоммуникационных технологий
<i>Основные экономические институты</i>	Конкуренция предпринимателей и малых фирм, их объединение в партнерства, обеспечивающие кооперацию индивидуального капитала	Концентрация производства в крупных организациях, развитие акционерных обществ, обеспечивающих концентрацию капитала на принципах ограниченной ответственности	Слияние фирм, концентрация производства в картелях и трестах, господство монополий и олигополий. Концентрация финансового капитала в банковской системе, отделение управления от собственности	Транснациональная корпорация, олигополии на мировом рынке, вертикальная интеграция и концентрация производства. Дивизионный иерархический контроль и доминирование техноструктуры в организациях	Международная интеграция мелких и средних фирм на основе информационных технологий. Интеграция производства и сбыта. Поставки «точно в срок»

В общей характеристике технологических укладов принято выделять периоды их доминирования (50 лет), ядро технологического уклада, ключевой его фактор и формирующееся ядро нового технологического уклада.

Например, в пятом технологическом укладе (восемидесятые годы двадцатого века) ядром является электронная промышленность, волокно-оптическая техника, программное обеспечение, роботостроение и т. д. Ключевым фактором пятого технологического уклада служат микроэлектронные компоненты. В формирующееся ядро нового (шестого) технологического уклада включены биотехнологии, космическая техника, тонкая химия и другие. Кроме того, приводятся и такие характеристики, как преимущества данного технологического уклада по сравнению с предшествующим, особенности организации инновационной активности. К ним относятся индивидуализация производства и потребления, горизонтальная интеграция НИОКР, новые режимы собственности для программного продукта и ряд других.

Модель технико-экономического развития по С.Ю. Глазьеву – комплекс промышленных секторов, соответствующая ему институциональная структура, инфраструктура, финансовая структура, а также социально-политический климат и специфическая система отношений между трудом и капиталом, сформировавшаяся на базе внедренного в фазе депрессии пучка базисных технологических инноваций и опосредующая развитие нового технологического уклада.

Известные ученые отмечают, что первоначальная идея многих крупных новшеств зародилась в далеком прошлом. Рассмотрим несколько примеров: идея вычислительной машины возникла до 1840 года, топливного элемента – до 1830 года, фотонаборной машины – до 1860 года и т. д. Даже на переход ксерографии от стадии 1 до 7 ушло около 18 лет, и, сверх того, потребовалось еще 5 лет на то, чтобы реализовать первоначальную цель – создать удачную копировальную машину. Однако для интегральных схем весь процесс занял всего 12 лет, а лазеру, чтобы пройти через весь процесс, потребовалось около 10 лет. Какое бы ни было мнение относительно данной аргументации, для специалиста суть рассматриваемого процесса состоит в том, что вероятный срок превращения технического предложения в широко используемое устройство составляет 10–15 лет. Процесс распространения новшества требует 5–10-летней работы в зависимости от характера новшества.

Наблюдаемые циклы имеют определенную продолжительность. Короткие циклы длительностью 3–4 года связаны с реакцией экономики на восстановление равновесия на потребительском рынке, перегруппировкой производительных сил в реальном секторе. Средние промышленные циклы отражает ресурсные возможности широкого использования новой техники и осуществляются за 8–10 лет. Наконец, после того как исчерпан потенциал совершенствования технологической базы, неизбежен процесс её замены. По Н.Д. Кондратьеву, длинная циклическая волна в 50–60 лет характеризует смену поколений базовых технологий производства и вбирает в себя указанные выше технические промышленные циклы.

Глава 9. СУЩНОСТЬ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО НОВОВВЕДЕНИЯ КАК ТОВАРА

9.1. Виды и оценка научной продукции

Результаты научного труда почти всегда могут быть конкретно выражены и зафиксированы в той или иной форме. Особенно это верно в отношении научно-технических организаций (НТО), технологических и конструкторских бюро, работники которых постоянно видят плоды своего труда в виде образцов продукции, технологий, технологических процессов, оборудования, методических разработок и т. д.

Вместе с тем совершенно необходимо различать и классифицировать научную продукцию по некоторым, единым для НТО, экономическим параметрам, в частности, степени готовности ее к потреблению. В таком виде она может рассматриваться и как «товарная» продукция разных технологических периодов (операций, этапов/стадий). Например, можно выделить такие виды, продукции:

- новые идеи, новые знания, не имеющие еще материальной формы существования, высказанные и изложенные на каких-то носителях информации (технические отчеты, статьи, авторские свидетельства, тематические планы и др.);
- новые идеи и знания, в той или иной степени подготовленные к применению на производстве или в сфере потребления. Сюда

могут быть отнесены техническая документация в виде чертежей, разработанных изделий, описания технологических процессов, изданных методик, а также изготовленные, но не прошедшие стадии внедрения экспериментальные и опытные образцы оборудования и т. д.;

– конечная научная продукция, внедренная в производство или сферу потребления, которая выступает в форме овеществленных идей (новые изделия, промышленные образцы оборудования, введенные в действие технологические процессы, формы организации производства, труда, управления и др.).

Названная классификация видов научной продукции помогает осуществлять в НТОр, ее подразделениях и научных направлениях кумулятивный (накопительный) учет, характеризующий в каждый момент времени состояние научного процесса по видам незавершенной и незаконченной продукции. Создается методологическая основа для прогнозирования и планирования НИОКР, в том числе научных заделов в нужных направлениях, формирования планов исследовательских, экспериментальных и опытных работ, а также объектов внедрения и т. д.

При такой постановке вопроса приобретает вполне определенный экономический смысл использование в практическом планировании внутри НТОр следующих видов научной продукции: товарные работы (НИР и ОКР) и так называемые контрагентские заказы, выдаваемые соисполнителям со стороны главных заказчиков темы; незавершенные работы, которые характеризуются выполнением стадий (этапов и операций) технологического процесса. Кроме того, отдельно выделяются наиболее важные его стадии, в частности, эксперимент, использование, внедрение (в том числе публикации о ходе и результатах исследований).

Помимо объемных количественных показателей по научной продукции (в планах и при оценке их выполнения) могут устанавливаться параметры ее качественной характеристики. Таковыми, например, является наличие авторских свидетельств или патентов как показатель новизны продукции; сопоставление получаемого эффекта и затрат и т. д.

Говоря о видах научной продукции, необходимо отметить факторы неопределенности в науке, имея в виду вероятностный характер ожидаемых результатов. Цикл «исследование-производство»

может быть прерван (вследствие отрицательного результата) для конкретной работы на любой стадии. Использование названных видов продукции позволяет зафиксировать этот разрыв цикла. Причем «конечной» формой продукции в данном случае будет какой-то промежуточный ее вид (технический отчет, статья и др.). Поэтому важно, чтобы были высказаны достаточно обоснованные соображения о судьбе использования в будущем полученных отрицательных результатов.

Так раскрывается в НТОр до своего логического конца проблема неопределенности исследования (по содержанию). Необходимо отметить, что сложнее раскрыть неопределенность затрат и сроков выполнения НИОКР.

9.2. Понятие товара в современных хозяйственных системах

В основу совершенствования механизма хозяйствования в науке положено признание товарного характера научного и технического труда, а вся научно-техническая продукция научных организаций рассматривается как интеллектуальный продукт. Любая продукция, в том числе научно-техническая, становится товаром только, если она обладает способностью удовлетворять какие-либо потребности.

Товар – все, что может удовлетворять потребность или нужду и предлагается рынку с целью привлечения внимания, приобретения, использования или потребления.

Товарная политика – это разработка частных стратегий для оценки исследуемых, разрабатываемых и изготавливаемых видов НТПр и их движения к потребителю на соответствующих рынках. Она включает:

- анализ действующих рынков по объектам исследования;
- определение жизненного цикла НТПр и условий перехода на разработку новой;
- формирование спроса и предложения;
- оценку конкурентоспособности НТПр и ее производство.

Любой товар, в том числе и научно-исследовательская продукция, включает в себя затраты на выполнение НИОКР, то есть имеет стоимость и потребительную стоимость. С одной стороны, это определённый труд, который можно характеризовать предметами и средствами, приемами, целью и результатами. Так, например, цель поисковых научно-исследовательских работ заключается в поиске принципиально новых направлений в конструировании и создании технологии изготовления различных продуктов; исследовании возможности создания новых изделий и новых технологических процессов на базе вновь открытых физических принципов и явлений, а цель научно-технических разработок заключается в разработке новых и совершенствовании существующих технологических процессов, специального контрольно-измерительного и испытательного оборудования, создании новых видов материалов. Каждая НИР и ОКР различны между собой предметами (объектами) исследований, иначе их просто нельзя было бы назвать научно-исследовательскими или техническими разработками. Такой разнокачественный, конкретный труд создает потребительную стоимость научно-технического продукта.

С другой стороны, это процесс установления определенных затрат труда, времени, финансов на производство такой специфической продукции как научно-техническая и должен основываться степенью использования достижений науки и техники.

В системе рыночных отношений стоимость, в конечном счете, выступает основой ценообразования, в большей степени учитывающей потребительские свойства продукции. Цена производства, в том числе и такой продукции, как научно-техническая, определяется совокупностью издержек производства (затрат на проведение исследований, создание проекта на новую технику или технологию, затрат, связанных с изготовлением опытного образца) и выпуском первой партии (серии) новой продукции. На данном этапе улучшаются эксплуатационные характеристики изделия, выявляется коммерческая ценность и его потребительские свойства.

Исходя из этого, цена на научно-техническую продукцию может рассчитываться на базе нормативной себестоимости, нормативной дополнительной прибыли с учётом эффективности научно-технической продукции:

$$\text{Ц} = \text{С} + \text{П}_н, \quad (9)$$

где Ц – договорная цена НТПр; С – себестоимость НТПр; $\text{П}_н$ – нормативная прибыль, рассчитываемая по нормативу рентабельности, корректировочному коэффициенту и размеру оплаты труда данной научной организации.

Такой порядок формирования цены представляет собой реализацию затратного подхода, так как в данном случае в цене отражается величина расхода ресурсов, а не эффективность их использования, что приводит к таким негативным последствиям, как необоснованное завышение сметной стоимости, цены разработок, резкое снижение показателя «экономический эффект» при оценке результатов деятельности коллективов НТОр, отделов, лабораторий, разработчиков. Величина экономического эффекта или коэффициента эффективности должна непосредственно влиять на цену разработки, однако такого влияния практически нет, либо оно слишком мало. Так, величина экономического эффекта влияет на величину прибыли, удельный вес в цене которой в свою очередь составляет примерно от 7–12%.

Предлагаемый подход формирования цены на научно-техническую продукцию заключается в признании необходимости учёта как затрат на её создание, т. е. её стоимости, так и качественных характеристик, определяющих её потребительную стоимость.

Формирование стоимости осуществляется с учётом общественно-необходимых (среднеотраслевых) затрат, а потребительной стоимости – с помощью таких показателей, как научно-технический уровень разработок, новизна, емкость рынка, вероятность коммерческого успеха, величина полученной прибыли:

$$\text{Ц} = \text{С} + \text{П}_н + \text{П}_{\text{доп}}, \quad (10)$$

где $\text{П}_{\text{доп}}$ – дополнительная прибыль, выплачиваемая заказчиком за высокий научно-технический уровень (НТУ), превышение отдельных технико-экономических параметров НТПр, новизну.

Стороны согласуют вознаграждение ($\text{П}_{\text{доп}}$), составляющее процент или долю от суммы договорной цены ($\text{С} + \text{П}_н$), по договору.

Договорную цену на научно-техническую продукцию, по которой рассчитывается экономический эффект, определяем по формуле:

$$\text{Ц} = \text{С} + k_p \text{Э}_r, \text{ при } k_p \text{Э}_r > \text{П}_n + \text{П}_{\text{доп}}, \quad (11)$$

где k_p – коэффициент, характеризующий вклад разработчика в достижение конечных результатов при создании и использовании продукции ($k_p = 0,1\text{--}0,3$ в зависимости от вида НИОКР); Э_r – гарантированный экономический эффект от производства и использования НТПр.

Рыночная экономика предполагает решение проблем повышения качества продукции на принципиально новых основах, исходя из конкуренции товаропроизводителей научно-технической продукции и формирования цен в зависимости от качества товара, спроса и предложения на него. Формирование цены на научно-техническую продукцию необходимо производить с учетом как затрат на ее создание, то есть стоимости, так и качественных характеристик, определяющих ее потребительскую стоимость, а также конкурентоспособность продукции.

Результаты труда в НИОКР могут самостоятельно выступать в качестве товара, который можно определить как результат научной и технической деятельности, предназначенный для удовлетворения потребностей его потребителей (в товарной или нетоварной форме). К интеллектуальному продукту относятся: научно-техническая продукция, т. е. открытия, гипотезы, теории, концепции, модели (продукт фундаментальных исследований), изобретения, научные и конструкторские разработки, проекты, опытные образцы новой техники, технологии, материалы, новые изделия, программные продукты и др.

К изобретению относится продукт научно-исследовательской, творческой деятельности, в котором воплощаются новые принципы, действия или конструирования технических систем. К объектам изобретения относятся устройства (машины, оборудование, приборы и т.д.), способы (методы, приемы, процессы и т.д.), вещества (материалы, сплавы и т.д.), применение известных устройств, способов и веществ по новому назначению.

К новой технике относятся материализованные научные знания, способствующие повышению эффективности трудовой деятельности в той или иной ее сфере, новые, более эффективные средства труда, а также новые материалы, источники энергии, технологические процессы, медицинская, бытовая, экологическая и другая техни-

ка. Следует различать также улучшенную новую технику на базе улучшающих нововведений и принципиально новую технику, реализующую крупные изобретения, базисные нововведения и обеспечивающие повышение уровня новизны и эффективности техники.

«Ноу-хау» – это объекты промышленной собственности, которые собственник держит в секрете и передаёт другим пользователям с целью получения прибыли на условиях сохранения конфиденциальности.

В переводе с английского ноу-хау означает «знать как», т. е. «знать, как это сделать». Содержание ноу-хау чрезвычайно широко, оно может охватывать всевозможную информацию, необходимую для эффективной организации производства и сбыта определённой продукции, оказания услуг. К «ноу-хау» могут относиться и технические решения, выполняемые на уровне изобретений, которые в силу различных причин не были запатентованы. Таким образом, характерным для данного понятия является новизна технических знаний и опыта, их полезность для решения конкретных производственных и коммерческих задач. Одним из основных признаков ноу-хау следует считать элемент конфиденциальности, т.е. секретности информации, документации, чертежей и пр. Охрана ноу-хау до настоящего времени не регламентируется отечественными законодательными актами в отличие от развитых зарубежных стран и осуществляется, как правило, в договорном порядке в соответствии с условиями лицензионных соглашений. «Ноу-хау» может охватывать следующие виды:

- конструкторские, знания и опыт, базирующийся, как правило, на многолетней предыдущей практике с учётом знаний, полученных в результате проведения НИР и выполнения проектно-конструкторских работ;
- технологические и производственные, совокупность опыта изготовления определённого изделия, оригинальных приёмов выполнения операции, которые могут быть переданы посредством обучения;
- коммерческие, данные о конъюнктуре рынка, знания и опыт в области реализации продукции, владение наиболее целесообразными способами её реализации и рекламы и др.

Новое изделие – это продукция с улучшенными или принципиально новыми потребительскими свойствами, созданная на основе научных исследований, опытно-конструкторских, технологических и проектных работ. Можно выделить два основных уровня новизны: совершенно новый вид товара, который на рынок ранее не выпускался; введение новых компонентов в уже известные на рынке товары.

Право автора на изобретение, научную идею, разработки, новое изделие или новую технологию является интеллектуальной собственностью. В современном мире применяются три основных типа защиты интеллектуальной собственности: патенты, авторское право, товарный знак. В соответствии с Гражданским Кодексом РФ за гражданином и юридическим лицом признается исключительное право на результаты интеллектуальной деятельности и приравненные к ним средства индивидуализации юридического лица, индивидуализации продукции, выполняемых работ или услуг (фирменное наименование, товарный знак, знак обслуживания и т. п.).

Патент – документ, удостоверяющий признание предложения изобретением, приоритет изобретения, авторство на изобретение. Владелец патента сам решает вопрос о том, как поступить с изобретением, продать его, выдать лицензию (разрешение) на его использование или не совершать ни того, ни другого.

Патент на изобретение удостоверяет авторское право на изобретение, приоритет изобретения и исключительное право на использование изобретения. Патентная система создает организационно-правовую основу для разрушения монополизма в сфере производства, науки и техники, но на первый взгляд патентная форма охраны научно-технических достижений противоречит антимонопольным тенденциям, так как патент наделяет его обладателя исключительным монопольным правом на пользование изобретением. Никто не имеет права использовать изобретение без разрешения (лицензии) патентообладателя. Однако появление патента является сигналом для всех заинтересованных лиц (производителей и потребителей) о том, что создана новая технология или подготовлен выпуск новой продукции. На практике патент мобилизует экономические ресурсы и стимулирует развитие научно-технических нововведений, повышение эффективности производства.

Патентный закон Российской Федерации регулирует имущественные, а также связанные с ними личные неимущественные отношения, возникающие в связи с созданием, правовой охраной и использованием изобретений, полезных моделей и промышленных образцов (объекты промышленной собственности). В соответствии с законом единую политику в области охраны объектов промышленной собственности в Российской Федерации осуществляет Государственное патентное ведомство Российской Федерации, в частности, принимает к рассмотрению заявки на изобретения, полезные модели и промышленные образцы, проводит по ним экспертизу, осуществляет государственную регистрацию, выдает патенты, публикует официальные сведения и издает патентные правила.

Патентный закон, в первую очередь, определяет объекты интеллектуальной собственности, подлежащие патентованию. Так, объектами изобретения могут являться: устройство, способ, вещество, приборы, инструменты, агрегаты, а также применение ранее известного устройства, способа, вещества по новому назначению. Патент на изобретение действует в течение двадцати лет с момента поступления заявки в Государственное патентное ведомство Российской Федерации.

К полезным моделям относится конструктивное выполнение средств производства и предметов потребления, а также их составных частей. Полезная модель является новой, если совокупность ее существенных признаков не известна на данном уровне развития техники. Полезная модель является промышленно применимой, если она может быть использована в промышленности, сельском хозяйстве, здравоохранении и других отраслях деятельности. Свидетельство на полезную модель действует в течение пяти лет, считая с даты поступления заявки в Государственное патентное ведомство, оно может быть продлено, но не более чем на три года.

К промышленным образцам относится художественно-конструкторское решение изделия, определяющее его внешний вид. Промышленный образец признается новым, если совокупность его существенных признаков, определяющих эстетические и (или) эргономические особенности изделия не известна из сведений, ставших общедоступными в мире с даты приоритета промышленного образца.

Промышленный образец признается промышленно применимым, если он может быть многократно воспроизведен путем изготовления соответствующего изделия. Патент на промышленный образец действует в течение десяти лет, считая с даты поступления заявки в Государственное патентное ведомство Российской Федерации, действие патента может быть продлено, но не более чем на пять лет.

Патент выдается:

- автору (авторам) изобретения, полезной модели, промышленного образца;
- физическим и (или) юридическим лицам, которые указаны автором (авторами) или его (их) правопреемником в заявке на выдачу патента.

Для получения патента автору, работодателю или их правопреемнику необходимо подать в Государственное патентное ведомство заявку на получение патента.

Заявка на выдачу патента на изобретение должна относиться к одному изобретению или группе изобретений, связанных между собой настолько, что они образуют единый изобретательский замысел, и должна содержать:

- заявление о выдаче патента с указанием автора (авторов) изобретения и лица (лиц), на имя которого (которых) испрашивается патент, а также их местожительства или местонахождения;
- описание изобретения, раскрывающее его с полнотой, достаточной для осуществления;
- формулу изобретения, выражающую его сущность и полностью основанную на описании;
- чертежи или иные материалы, если они необходимы для понимания сущности изобретения;
- реферат.

Статья 10 Патентного закона Российской Федерации определяет исключительное право патентообладателя на использование охраняемых патентом изобретений, полезной модели или промышленного образца по своему усмотрению, если такое использование не нарушает прав других патентообладателей, включая право запретить использование указанных объектов другим лицам, кроме случаев, когда такое использование не является нарушением права патентообладателя.

Любое лицо, не являющееся патентообладателем, вправе использовать изобретение, полезную модель, промышленный образец, защищенные патентом, лишь с разрешения патентообладателя (на основе лицензионного договора). По лицензионному договору патентообладатель (лицензиар) обязуется предоставить право на использование охраняемого объекта промышленной собственности в объеме, предусмотренном договором, другому лицу (лицензиату), а последний принимает на себя обязанность вносить лицензиару обусловленные договором платежи и осуществлять другие действия, предусмотренные договором. Лицензионный договор подлежит регистрации в Государственном патентном ведомстве РФ и без таковой регистрации считается недействительным.

Глава 10. ИССЛЕДОВАНИЕ И АНАЛИЗ РЫНКА НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ

10.1. Понятие рынка научно-технической продукции

Каждое из приведенных ниже определений раскрывает свою сторону понятия «рынок» и может быть применено для конкретных аналитических целей: первое – для сегментации рынка; второе и четвертое – для анализа сущности происходящих на рынке процессов; третье – для определения емкости отдельных сегментов; пятое – определяет собственника интеллектуального продукта и т. д.

1. «Рынок – совокупность существующих и потенциальных покупателей товара» (Ф. Котлер).

2. «Рынок – это институт или механизм, сводящий вместе покупателей (предъявителей спроса) и продавцов (поставщиков) отдельных товаров и услуг» (Макконел, Брю).

3. Под рынком подразумевается не место, где торгуют, а совокупность покупок и продаж определенного предмета.

4. Рынок – это просто инструмент или приспособление, осуществляющее контакт между покупателями или предъявителями спроса и продавцами или поставщиками товара или услуги.

5. Рынок научно-технической продукции – это форма экономических отношений между собственниками результата интеллектуального труда и покупателем права на эту продукцию.

В связи с переходом на рыночные условия хозяйствования, углубляется разделение труда между наукой и производством, обособляются отдельные этапы научных исследований (фундаментальные исследования, поисковые, прикладные, разработки).

Другой предпосылкой возникновения рынка интеллектуальных продуктов стала разработка прав собственности на научно-техническую продукцию. С помощью патента устанавливается монопольное право автора на нововведение с целью предоставления ему возможности компенсации затрат по разработке новшества и его применению в производстве.

Таким образом, под рынком научно-технической продукции (НТПр) понимается совокупность предприятий, организаций или индивидуальных потребителей, предъявляющих платежеспособный спрос на научно-технический (материализованный и нематериализованный) продукт, материалы, технологии и оборудование с целью их дальнейшего производственного, коммерческого или иного предложения.

Рынок научно-технического продукта можно классифицировать по следующим признакам:

- ориентации на внешних или внутренних потребителей – внешние или внутренние;
- степени новизны для разработчика и продавца – устаревших технологий и рынки новых технологий (термин «технология» имеет обобщенное значение, включающее собственно технологию как процесс, материалы и оборудование);
- степени наукоемкости – рынки технологий (оборудования) высочайшей наукоемкости, высокой, средней, низкой;
- степени завершенности – неовеществленной и овеществленной.

Материальная структура отраслей высочайшей технологии включает в себя следующие позиции: микроэлектронику и полупроводники, информационные технологии (компьютеры и связь), биотехнологию, робототехнические системы, новые материалы, лазер-

ную технику, волоконно-оптические средства, аэрокосмическую технику, прецизионные и плазменные технологии, нанотехнологии.

В процессе проведения НИОКР обосновываются как известные, так и вновь создаваемые технические решения, которые должны быть положены в основу принципиально новых конструкторских и технологических решений разрабатываемого объекта, под которым может пониматься новое устройство, новый способ и т. д.

Устройство – конструктивный элемент или комплекс элементов, находящихся между собой в функциональных и иных связях, это машины, оборудование, аппараты, установки, приборы, инструменты, агрегаты, приспособление и их детали.

Способы – процессы обработки сырья, материалов, изготовление химических и других веществ. Способ состоит в установлении нового порядка, очередности применения определенных действий (приемов, операций), необходимых для достижения искомого результата.

Возможности реализации научно-технического продукта осуществляются путем:

- продажи существующих или новых технологий и оборудования (технических идей и принципов), то есть продажи объектов научно-технических решений;

- продажи научно-исследовательских, технологических, технических проектов, которые обладают высокой наукоемкостью и в процессе их выполнения выявлены новые технические решения, которые могут быть признаны новыми изобретениями;

- патентования изобретений за границей, наиболее эффективное средство защиты экспорта машин, приборов, оборудования и материалов. Оно осуществляется также с целью продажи лицензий, поскольку наиболее выгодно реализуются, как правило, запатентованные изобретения;

- продажи изобретений или открытий, основанных на новых технологических принципах;

- продажи лицензий на научно-технические достижения.

Лицензия – это контракт, по которому владелец изобретения предоставляет для использования другой стороне (лицензиату) техническое достижение (т. е. право на использование запатентованно-

го «секрета производства», изобретения, полезной модели, промышленного образца и т. д.) на установленных в договоре условиях в обмен на вознаграждение, которое лицензиат согласен уплатить или оплачивает. Для развития международных экономических связей характерно расширение объёма научно-технических достижений путём торговли лицензиями, что даёт организации кроме необходимых технических сведений монопольное право (в рамках лицензионного договора) на производство и сбыт научно-технического продукта.

В процессе торговли лицензиями должны быть удовлетворены интересы как продавца, так и покупателя, при этом, естественно, что каждый из них преследует свои собственные цели.

При продаже лицензий следует учитывать, что изобретение, лежащее в основе лицензии, должно быть запатентовано в принимающей стране. Продавая лицензию, предприятие создает конкурента своей готовой экспортной продукции. Пути снижения этой конкуренции следует заложить в лицензионном соглашении. Продажа лицензий за рубеж зачастую является менее рискованным мероприятием, чем организация там производства, хотя это следует признать более перспективным. Организация производства внутри страны с последующим экспортом продукции является более рентабельным занятием, чем продажа лицензии на изготовление этого продукта на ранних стадиях инновационного цикла. Покупатели лицензии должны понимать, что покупая лицензию на производство продукта либо на технологический процесс, лицензиат приобретает, как правило, устаревшую технологию. В лицензионное соглашение лицензиар вводит различного рода ограничения. Но покупаемые лицензии в сочетании с собственными разработками могут оказать содействие созданию новой технологии.

Во многих странах импорту лицензий отводится роль подстраховки собственных научных исследований. Параллельная технология призвана снизить рыночную неопределенность собственной технологии. Данная стратегия предполагает следующую последовательность действий: проведение собственных разработок → покупка параллельной технологии → коммерческое освоение этой технологии → дальнейшая разработка собственной технологии с учетом возмож-

ностей других способов → коммерческая реализация собственной технологии.

Следует иметь в виду, что активное включение в мировой рынок технологий в качестве импортера само по себе не создает предпосылок ликвидации технологического отставания. Многие страны, из числа так называемых новых индустриальных, так и не смогли превратиться из импортеров технологии в ее экспортеров. Кроме того, государства-экспортеры зачастую устанавливают барьеры на пути выхода передовых технологий из страны. Например, в США осуществляется жесткий контроль за экспортом лицензий в наукоемких отраслях. Практикуется система «черных ящиков», когда разрешается пользоваться техническим новшеством, но запрещается изучение его устройства.

Кроме того, фирмы-лицензиары накладывают множество ограничений, фиксируемых в лицензионных соглашениях. Ограничения на экспорт могут быть следующие:

- *связанные поставки* (обязательство получать компоненты из данного источника, продавать продукцию лицензиату и использовать его каналы сбыта, поставлять лицензиату изобретения и усовершенствования, обязательное использование персонала лицензиата, запрет на получение технологий из альтернативных источников);

- *количественные ограничения* (установление цен на продукцию, изготовленную по лицензии, ограничения объема выпуска и объема продаж).

Значительное место в практике занимает контроль платежей за технологию. Для оценки платежей применяют различные методы, в том числе рассчитывают ряд коэффициентов.

Для более обоснованного определения цены технологии предусматривается выделение составных частей (элементов), передаваемых знаний и установление стоимости каждого элемента. Как правило, устанавливается максимальный уровень роялти (периодические отчисления арендодателю за право пользования предметами лицензионного соглашения) – 5% от объема реализации продукции, изготовленной на основе приобретенной технологии. Ограничивается общий период выплаты роялти. Государственные органы ограничи-

вают применение паушальных (единовременных) платежей, так как трудно оценить их влияние на текущую деятельность предприятия. Используемые налоговые инструменты служат поддержанию предельных ставок роялти.

К интеллектуальному продукту относится также и «ноу-хау» – совокупность технических, коммерческих и других знаний, оформленных в виде технической документации, навыков и производственного опыта, технического опыта, производственных секретов, необходимых для организации того или иного вида производства, но незапатентованных.

Получили широкое распространение патентные пулы, которые отличаются от патентных соглашений тем, что участники пула создают специальную монопольную организацию (товарищество, акционерное общество).

Участники пула передают этой организации свои патенты и лицензии, а полученную прибыль делят между собой. Участники патентных соглашений и пулов обычно ставят перед собой следующие цели: раздел мировых рынков, установление контроля над целыми отраслями производства, введение монопольных цен на запатентованную продукцию, определение количества товаров, изготавливаемых на основе патентов, ограничение или недопущение вывоза или продажи запатентованного продукта в определенные страны, совместную борьбу против нарушителей патентных прав одной из стран, подчинение или подавление независимых фирм (так называемых аутсайдеров).

Таким образом, одной из основных форм существования рынка научно-технической продукции в нематериальной форме является рынок патентов и лицензий. Если в экономической системе нет патентов и лицензий, то развитого рынка НТПр также нет, поскольку отсутствуют основные правовые формы рыночной передачи интеллектуального продукта.

К НТПр относятся также законченные научно-исследовательские, опытно-конструкторские, технологические работы или их этапы, если это оговорено в условиях на создание НТПр, опытное изделие, оказываемые научно-технические услуги.

10.2. Приоритеты научно-технической продукции

Если необходимо провести исследования и анализ рынка, направленные на всестороннее изучение спроса и потребностей, тенденций развития и определения потенциальных потребителей техники, технологии (емкость рынка), определяются приоритеты, которыми руководствуется потребитель: качество, высокая потребительская ценность продукции относительно его стоимости, цены, остро ставится вопрос о повышении научно-технического уровня техники, экономичности и производительности выпускаемой техники, ее надежности и долговечности.

Значения достигнутых параметров определяются техническими и технологическими возможностями предприятия. Для того, чтобы выпускать наукоемкую продукцию большими сериями и соответствующую запросам потребителей, необходимо непрерывно наращивать технологические возможности предприятия. В условиях быстро меняющихся технологий, при быстрых темпах роста объемов производства возрастают требования к степени проработки и приоритетности научно-технической продукции, поскольку при принятии к использованию научно-технических прогнозов оказываются принятыми основные решения по технологиям и объемам производства. Более того, это также вопрос научно-технического предвидения, умения принять во внимание новейшие достижения науки и техники, способности предугадать, как они повлияют и на производство наметенного к изготовлению продукта, и на его спрос.

Базовые исследования могут включать фундаментальные, теоретические и прикладные исследования. Задача этих исследований – создать основы приоритетов будущих разработок, в сущность которых будут заложены новые теоретические принципы, их результат – новые открытия и изобретения.

Очевидно, что приоритеты развития предприятия могут быть представлены в основном поисковыми научно-исследовательскими работами, формирующими задел на перспективу, исследованиями по использованию ранее сделанных открытий и изобретений и подготовкой их к использованию и внедрению.

Необходимо предусмотреть, как быстро новая техника утвердится на рынке и возможности дальнейшего его расширения. Оценить основные факторы, влияющие на расширение рынка (например, создание конкуренции, рост рынка, влияние научно-технического прогресса на проведение научно-исследовательских работ и их влияние на новые технические решения).

При разработке новой техники и технологии необходимо учитывать и оценивать сильные и слабые стороны конкурентов в таких областях, как производство, технология, конструкция, сбыт, финансы и т. д.

10.3. Оценка конкурентоспособности НТПр

На этом этапе осуществляется позиционирование на рынке, которое состоит в том, чтобы выделить товар из целого ряда аналогичных путем представления его преимуществ, что обеспечит ему соответствующее место на рынке. Система показателей позиционирования НТПр выглядит следующим образом:

- научно-технический уровень проведенных НИОКР, уровень качества изготовленной НТПр характеризует степень использования отечественных и мировых научно-технических достижений при разработке и изготовлении оцениваемого НТПр;
- оценка конкурентоспособности НТПр принимается положительной при наличии экспорта или его положительном решении;
- оцениваемая НТПр по техническому уровню соответствует или превышает мировые достижения;
- показатели патентной чистоты в отношении стран предполагаемого экспорта равны единице;
- требования патентной защиты удовлетворяются;
- оцениваемая НТПр соответствует требованиям международных стандартов, распространяющихся на данный вид НТПр;
- показатели экономического эффекта, который создается в сфере потребления НТПр, выступают показателями экономии в результате снижения текущих затрат и прироста прибыли за счет увеличения объема производства и вследствие повышения качества продукции и т. д.;
- показатели эффективности отражают отношение эффекта от улучшения технических параметров к затратам, связанным с этим улучшением.

При оценке конкурентоспособности учитывают спрос и предложение, требования рынка, соотношение цены оцениваемой НТПр с ценами аналогичной НТПр на мировом рынке, а также уровень усовершенствования параметров НТПр. Кроме того, необходимо провести сегментацию рынка потенциальных потребителей научно-технической продукции. По мере разработки целевого рынка необходимо прогнозировать краткосрочный и долгосрочный объемы сбыта своей продукции. Решение этой задачи достигается с помощью разработки и реализации прогноза, научно-технических и рыночных возможностей (рис. 23).

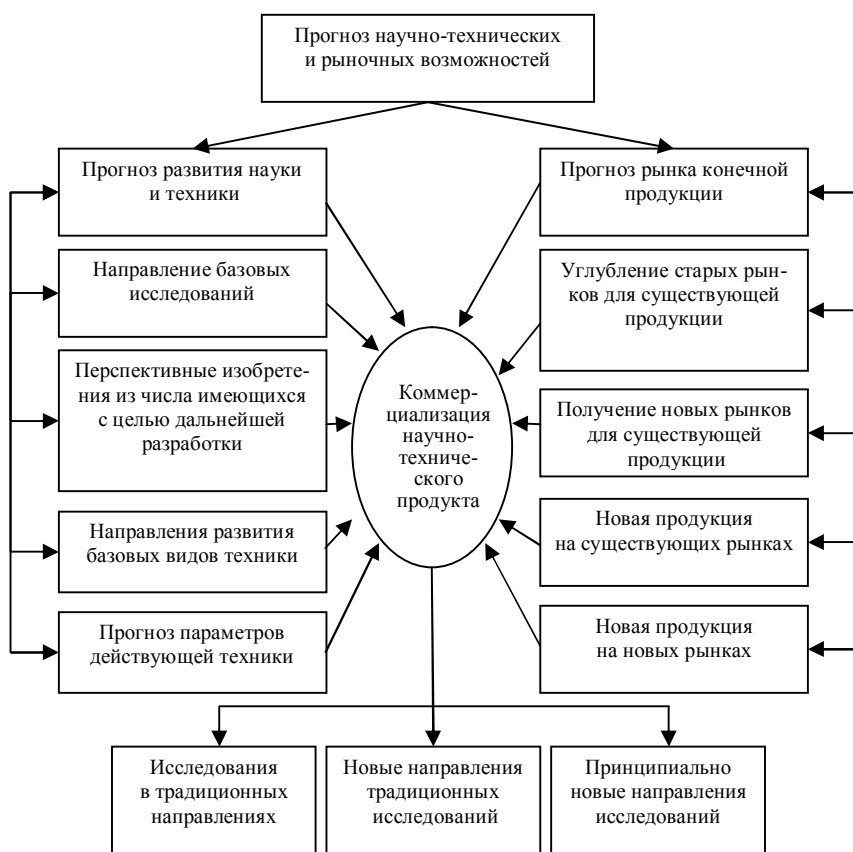


Рис. 23. Прогноз научно-технических и рыночных возможностей

Прогноз развития науки и техники показывает направление базовых и новых исследований, перспективы их развития, применение новых изобретений в разрабатываемых объектах, расширение рынков сбыта, а также когда и какой объем выпускаемой техники необходимо реализовать определенной группе потребителей в течение указанного периода времени.

10.4. Конкуренция на рынках сбыта НТПр

В современных условиях рыночные отношения предъявляют строгие требования к конкурентоспособности новой техники, технологии, изделия.

Конкурентоспособность новой техники, в свою очередь, определяется тем, насколько рационально используются время и ресурсы для производства новой техники. Конкурентоспособность новой техники – проявление качества продукции в условиях рыночных отношений, и определяется способностью новой техники быть проданной на конкретном рынке в максимально возможном объеме, с вероятным коммерческим успехом и без убытков для исследователей, разработчиков и изготовителя. Отсюда следует, что конкурентоспособность новой техники всегда «привязана» к конкурентному рынку, емкости рынка (внутреннему, региональному или внешнему).

Преимущество новой техники на конкурентном рынке характеризуют технический уровень, цена, дизайн, условия продажи, таможенные сборы, государственные налоги, послепродажное обслуживание и т. д., а также система мероприятий по продаже новой техники на рынке (маркетинг, реклама, сертификация и т. д.).

В основе конструктивной оценки уровня конкурентоспособности новой техники лежит сравнение совокупности значений показателей (технические, экономические, коммерческие и правовые) этой техники с соответствующей совокупностью показателей техники-конкурента.

Технические показатели – это показатели назначения, дизайна, надежности, экономичности, технологичности, транспортабельности, безопасности, стандартизации, унификации и др.

Экономические показатели – это полные затраты потребителя на приобретение и использование новой техники, к ним относятся конкретная цена машин, оборудования, установки и т. д., затраты на упаковку, хранение и транспортировку, монтаж и наладку, расходы на содержание, эксплуатационные текущие затраты (расходы на оплату труда, топлива, материалы, затраты на все виды ремонта).

Коммерческие показатели конкурентоспособности новой техники характеризуют условия и коммерческие затраты на формирование спроса и стимулирование сбыта новой техники на конкурентном рынке. К ним относятся затраты на рекламу, таможенные расходы, налоги, условия продаж и расчетов, кредита, организация послепродажного обслуживания и т. д.

При наличии достаточно полной информации о затратах покупателя на приобретение и эксплуатацию (или потребление) новой техники для анализа условия ее конкурентоспособности (КСП) может использоваться отношение интегральных показателей качества:

$$\hat{E}\tilde{N} = \frac{J(t)}{J\tilde{a}(t)} = \frac{\dot{Y} \sum_n \frac{C\tilde{a}}{C}}, \quad (12)$$

где $J(t)$ и $J\tilde{a}(t)$ – интегральные показатели качества, оцениваемой техники конкурента в момент времени, t ; $\sum \pi$ и $\sum \tilde{\pi}$ – суммарный полезный эффект от эксплуатации или потребления оцениваемой техники и техники-конкурента за срок эксплуатации; Z и $Z\tilde{a}$ – полные затраты на приобретение и эксплуатацию или потребление оцениваемой техники и техники-конкурента.

Уровень конкурентоспособности новой техники целесообразно определить на основе смешанного метода оценки, при котором единичные показатели группируются или используются как самостоятельные. На следующем этапе оценки используется дифференциальный метод сравнения совокупности комплексных и единичных показателей конкурентоспособности.

Полученные оценки уровня конкурентоспособности новой техники или технологии могут быть использованы на предприятии для обоснования следующих решений:

- комплексное изучение мирового рынка по данному виду техники (маркетинговые исследования);

- улучшение системы управления конкурентоспособностью на предприятии;

- разработка целевой программы повышения качества и конкурентоспособности новой техники, изменение цены;

- обновление номенклатуры выпускаемой продукции и т. д.

Система обеспечения конкурентоспособности новой техники на предприятии включает следующие основные элементы:

- разработка политики в области качества и конкурентоспособности новой техники;

- организация маркетинговой и внешнеэкономической деятельности;

- разработка целевой программы повышения качества и конкурентоспособности новой техники;

- разработка целевой программы сокращения затрат на производство продукции;

- разработка системы управления качеством новой техники.

Политика в области конкурентоспособности представляет собой свод принципов и законов, которым должны следовать исследователи, разработчики, изготовители новой техники.

10.5. Правовое обеспечение деятельности предприятия

Правовые показатели включают особенности конкретных рынков, а именно:

- патентную защищенность машин, оборудования, технологических процессов и т. д. в стране-импортере. На современном этапе важное значение приобретает правовая охрана новых технических решений, выполненных на уровне изобретений. На стадии исследований, проектирования, разработки и освоения новой техники необходимо выявить технические решения, которые могут быть признаны изобретениями;

- разработка и правовая охрана промышленных образцов должны содействовать повышению качества изделий. Поэтому разработка художественно-конструкторского решения изделия – это по-

требность и необходимость для удовлетворения постоянно возрастающего спроса общества.

Промышленным образцом, на который распространяется правовая охрана, признается художественно-конструкторское решение изделия, определяющее его внешний вид, соответствующее требованиям технической эстетики, пригодное к осуществлению промышленным способом и дающее положительный эффект.

Художественно-конструкторское решение признается новым, если совокупностью своих существенных признаков оно отличается от аналогичных решений известных в России или за границей и не раскрыто на дату приоритета заявки для неопределенного круга лиц настолько, что стало возможным его осуществление.

Действующее законодательство предусматривает две формы правовой охраны промышленного образца:

- свидетельство и патент;
- требования сертификации новой техники, ее соответствие определенным международным стандартам.

10.6. Учет тенденций мирового патентования в практике маркетинга нововведений

Патентование – важнейшая предпосылка реализации технической монополии фирмы, как на внутреннем, так и на внешнем рынке. Международное патентование применяется, в первую очередь, для тех изобретений, которые имеют хорошие коммерческие перспективы в странах, где это патентование предполагается осуществить. Наблюдается довольно тесная связь между долей страны в зарубежном патентовании и ее долей в экспорте обрабатывающей промышленности, в особенности наукоемкой. Так, коэффициенты детерминации взаимосвязи этих показателей в производстве оборудования специального назначения и в фармацевтике составили 0,89, в производстве двигателей и турбин – 0,79, в приборостроении – 0,78, в производстве вооружений – 0,75, офисного оборудования и ЭВМ – 0,61. Если говорить о Российском экспорте позиций отмеченной зависимости, то становится очевидным: его чрезвычайно малая

доля машин и оборудования во многом связана с неблагоприятной ситуацией в патентовании за рубежом (табл. 12).

Таблица 12

Показатели изобретательской и патентно-лицензионной деятельности в США и России

Наименование показателя	США	Россия
Национальные заявки на предполагаемые изобретения	75632	178082
Выданные патенты (а.с.) национальным заявителям	40497	83659
Поданные за границу заявки на предполагаемые изобретения	70248	4058
Полученные за границей патенты	57137	2233
Проданные за границей лицензии	16017	390
Заявки иностранных граждан на получение патентов	71712	2481
Патенты, выданные иностранным заявителям	32247	1359
Приобретение за границей лицензии	5213	200

Как видно из табл. 12, количество заявок на предполагаемые изобретения в России превышало их количество в США более чем в два раза, разрыв в пользу России был и по числу выданных авторских свидетельств (в сравнении с патентами США). Но число поданных за границу заявок было меньше в России в 17,3 раза, полученных патентов в 25,6 раза, а проданных за границу лицензий – в 41,1 раза. Безусловно, на приведенное соотношение оказал не последнее влияние не только сам научно-технический уровень изобретений, но и отсутствие системы внутреннего патентования, и неразвитость механизма внешнего патентования Российского экспорта машин и оборудования.

Необходимо отметить, что патентование не всегда является самым эффективным средством защиты научно-технических решений и далеко не всегда спасает от имитации. Так, по данным, приведенным в исследованиях «О роли внешнеэкономических связей в НТП», отмечено, что в первые четыре года коммерческой эксплуатации новых технических решений фирмами-конкурентами создаются аналоги 60% новых видов НТПр и процессов.

Наиболее широко патентование используется в тех производствах, где затраты на имитацию и длительность соответствующих

исследований ниже. В меньшей степени патентование применяется в случаях, когда для имитации НТПр необходимо обойти семейство патентов, защищающих его отдельные компоненты и узлы, а также когда по информации, содержащейся в патентной заявке, конкурент может определить правильное направление научного поиска.

Особая роль в международной передаче технологий принадлежит малому бизнесу, отличительной чертой деятельности которого на международном рынке является то, что малые предприятия получают основной доход прежде всего от реализации за рубежом запатентованных технических изобретений. В меньшей степени они склонны создавать на основе этих изобретений зарубежные совместные предприятия, поскольку это связано со значительным риском. Причем, чем меньше размер компании, тем больше вероятность того, что она продаст иностранному партнеру исключительную лицензию, в то время как более крупные фирмы реализуют в большей степени обычные лицензии. Это связано с тем, что малый бизнес не имеет средств для налаживания собственного производства. Следующая особенность, отличающая малые фирмы от крупных корпораций, заключается в том, что они реализуют технологию, находящуюся на ранних стадиях инновационного цикла. Причем часто зарубежная лицензионная деятельность имеет целью получения в короткие сроки доходов, которые позволят укрепиться на внутреннем рынке.

Нужно отметить, что и ведущие страны Запада создают благоприятные условия для деятельности малых инновационных фирм, правда, для тех из них, которые помимо вывоза технологий осуществляют вывоз инвестиций. С этой целью разрабатываются и реализуются системы налоговых и финансовых льгот.

Глава 11. ПЛАН МАРКЕТИНГА

11.1. Современная теория и практика маркетинга

Термин «маркетинг» происходит от английского слова «market» (рынок) и означает, таким образом, деятельность в сфере рынка, сбыта, но как система экономической деятельности маркетинг гораздо шире.

Главное в сфере деятельности маркетинга – двуединый и взаимодополняющий подход. С одной стороны, тщательное и всестороннее изучение рынка, спроса, вкусов и потребностей; ориентация НИОКР и производства на эти требования, точный адрес исследуемой, разрабатываемой и изготавливаемой продукции; с другой, – активное воздействие на рынок и существующий спрос, формирование потребностей и покупательских предпочтений (с помощью рекламы и иных средств). Этим определяется, в основном, база маркетинга, содержание его главных элементов и функций, из которых наиболее важными являются: комплексное изучение рынка, планирование научно-технической продукции высокого технического уровня и номенклатуры выпускаемой техники, разработка мероприятий для более полного удовлетворения существующих потребностей, выявление неудовлетворенного спроса, неразработанных сегментов рынка, потенциальных потребностей, планирование и осуществление сбыта, воздействие на организацию и управление производством. Все эти элементы важны для организации, и именно применение их в совокупности представляет собой сущность маркетинга.

Следовательно, осуществить маркетинг – значит применить системный подход к управленческой деятельности с четко поставленной целью и задачами, основательно разработанной совокупностью мероприятий, направленных на ее достижение, а также использовать соответствующий организационно-экономический механизм.

Маркетинг – это такая система организации работы предприятия, при которой научно-технические и производственные решения

принимаются на основе изучения требований рынка, исходя из прогноза и управления научно-техническими достижениями. Однако выявление научно-технических достижений и доведение их до производственной стадии еще не означает, что существуют возможности их успешной реализации. Наряду с исследованиями, разработкой новой техники и ее производством предприятие активно формирует спрос. Проникновение предложения в сферу спроса – признак развитой рыночной экономики, выдающееся достижение рыночных отношений. Вместе с тем, задача маркетинга – не только увеличивать спрос, но и попытаться воздействовать на него так, чтобы он соответствовал предложению – это предвидение, управление и удовлетворение спроса на новую технику, услуги и идеи.

Предвидеть и прогнозировать спрос можно, только постоянно изучая потребителей так, чтобы исследовать, разрабатывать, изготавливать и предлагать именно то, что они хотят и в чем нуждаются.

Маркетинг имеет систему, которая включает различные аспекты реализации новой техники, внутри системы маркетинга принимается множество решений, оказывающих влияние на качество изготавливаемой техники, номенклатуру и стоимость новой техники. Система состоит из взаимосвязанных элементов, которые соответствуют удовлетворению потребностей предприятий, отраслей и в целом народнохозяйственному комплексу. Обобщая, можно сказать, что маркетинг можно рассматривать как выполнение всех видов деятельности, связанных с потоком научно-производственной продукции и соответствующих услуг от момента исследования, зарождения идеи до того момента, когда они доходят до конечного потребителя.

Процесс управления маркетингом можно разбить на четыре крупных блока: анализ и прогноз научно-технических и рыночных возможностей предприятия; отбор целевых рынков; разработка комплекса маркетинга; практическая реализация маркетинговых мероприятий (рис. 24).

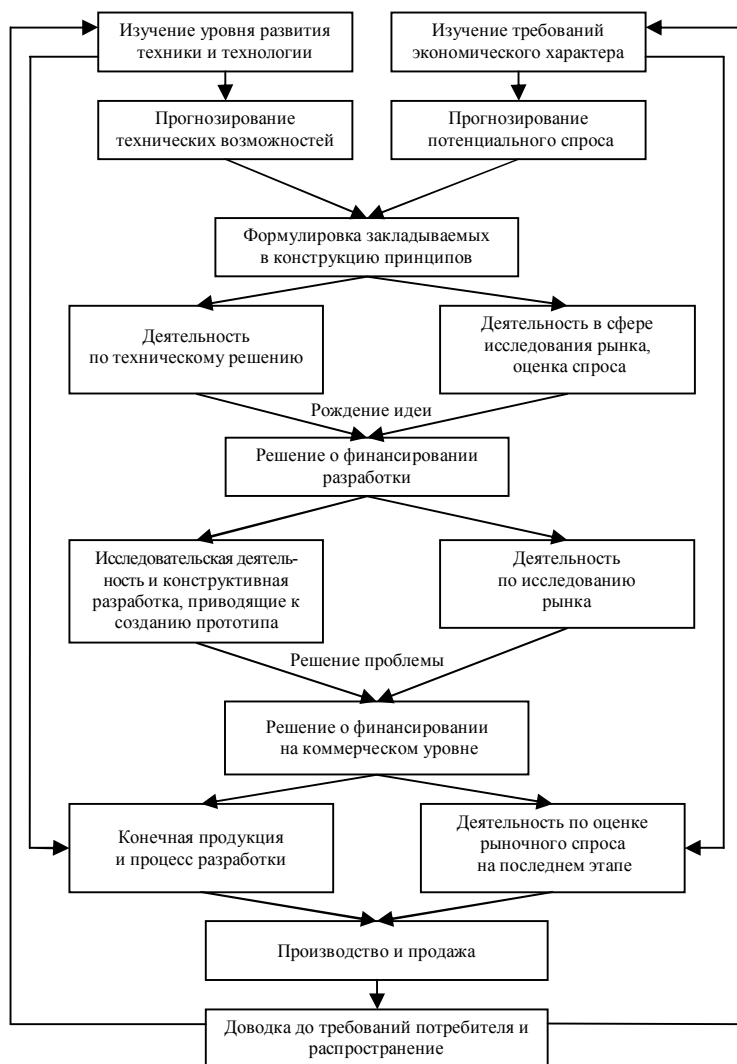


Рис. 24. Процесс появления и введения нового технического решения

11.2. Стратегия маркетинга НИОКР

Важное место в разработке научно-технического продукта занимает маркетинг, в основе которого лежит принятие управленческих решений, это инструмент управления деятельностью предприятия, ориентированный на рынок и сбыт научно-технической продукции. Теоретической основой маркетинга является деятельность в сфере рынка сбыта продукции путем разработки новых методов управления, соответствующих характеру современных производительных сил и стратегии исследований и разработок. При этом представляются справедливыми следующие основные утверждения: недостаточность одной только задачи максимизации выпуска продукции и получаемой прибыли, необходимость стратегического и перспективного планирования, потребность не только реагировать на изменения в экономической обстановке, но и влиять на нее, постановка реальных целей.

Важной чертой профессионального управления являются усилия, направленные на планирование и контроль деятельности предприятия с тем, чтобы все виды этой деятельности были ориентированы на общие цели, относительно которых оценивается эффективность функционирования научно-технических организаций. Процесс внутрифирменного планирования включает систематическую оценку ряда взаимосвязанных элементов, что позволяет четко сформулировать цели предприятия и пути их достижения.

В рассмотренном контексте словом «цель» пользуются для определения конкретных целей среднесрочного и долгосрочного развития научной организации в целом. Существует четкое различие между общими целями – например, «мы стремимся к лидерству на рынке по производству внешних запоминающих устройств на жестких магнитных дисках», – и конкретными целями. Цели в такой постановке вряд ли могут служить ориентирами для руководителей, отвечающих за принятие оперативных решений. Принимающий решение нуждается в четкой постановке целей, что предполагает описание научно-технического продукта, рынков, а также наличие количественных показателей в конкретные периоды времени – доли рынка, вели-

чины оборота и размера прибыли. В этом смысле термин «цель» определяет конечный пункт, которого необходимо достичь (где, куда) в конкретный момент (когда).

Существуют различные пути, на которых может быть достигнут тот или иной набор целей: эти пути и называются стратегиями. Предприятие, поставившее цель (конкретная цель) «обеспечить 40%-й рост оборота и 50%-й рост прибыли к окончанию трехлетнего периода», имеет самые различные альтернативы для ее достижения:

- увеличение доли рынка за счет уже выпускаемой техники;
- расширение рынка за счет увеличения наименований выпускаемой техники;
- выход на новые рынки, возможно внешние;
- уменьшение издержек производства;
- рост посредством приобретений других предприятий или слияний и т. п.;
- ценообразование;
- реклама;
- методы стимулирования продаж;
- организация послепродажного обслуживания;
- формирование общественного мнения о фирме и товарах;
- при реализации товара за рубежом желательно привести сведения об оценке патентоведами патентной чистоты этих товаров в странах их реализации.

Поскольку эти варианты не являются взаимоисключающими, существует большое число возможных комбинаций, выступающих в качестве альтернативных стратегий, одну из которых требуется выбирать как наиболее перспективную. Выбор пути, по которому предприятие собирается следовать, можно рассматривать как «формулирование стратегии» (как).

Поскольку задачей планирования предприятия является, в частности, воздействие на научно-техническую политику, его главное влияние реализуется посредством решений, относящихся к отбору проектов и распределению ресурсов. Необходимо, чтобы комплексный процесс принятия решения от верхнего уровня управления до уровня управления НИОКР мог быть интегрирован в согласованную модель принятия оперативных решений.

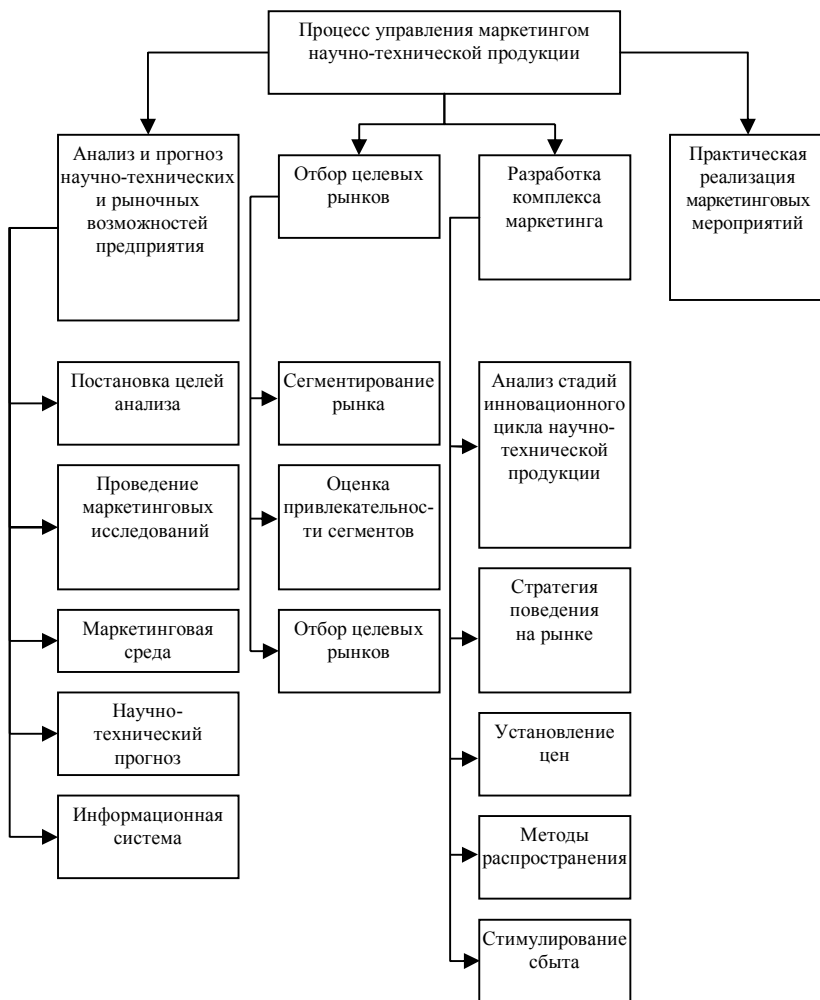


Рис. 25. Управление маркетингом научно-технической продукции

При создании научно-технического продукта, отличающегося от существующих аналогов, определяется стратегия НИОКР производителя НТПр.

Выделяют следующие виды стратегии НИОКР: адаптационная, наступательная, защитная, поглощающая, поддерживающая, промежуточная, разбойничья, приобретения.

Адаптационная стратегия – это проведение частичных, не-принципиальных изменений, позволяющих усовершенствовать ранее освоенный НТПр, технологические процессы, рынки, в рамках уже сложившихся на предприятии организационных структур и тенденций развития. Инновации рассматриваются как форма вынужденной, ответной реакции на изменение внешней среды бизнеса, которая способствует сохранению ранее завоеванных рыночных позиций.

Наступательная стратегия – это стратегия с присущим ей высоким риском, высокой возможной окупаемостью. Требует определенной квалификации «в осуществлении научно-технических нововведений, способности видеть новые рыночные перспективы и умения быстро их реализовывать в НТПр. В большинстве случаев необходима ориентация на исследования в сочетании с применением новых технологий. Например, сильные подразделения НИОКР допускают наступательную стратегию, когда поток новых продуктов компенсирует возможные недостатки маркетинга и высокие издержки производства, которые в данной ситуации менее важны, сократив при этом рыночное лидерство.

Защитная стратегия предполагает невысокий риск, пригодная для НТОр, способных получать прибыль в условиях конкуренции. Чтобы делать это, необходимо завоевать значимую долю рынка и поддерживать норму прибыли посредством низких издержек производства, если существует давление на цены. Такую стратегию можно было бы рекомендовать предприятию, более сильному в вопросах маркетинга и производства по сравнению с НИОКР. В то же время необходимо сохранять достаточный научно-технический потенциал, чтобы быстро ответить на нововведения, внедренные конкурентом.

Лицензирование, называемое иногда поглощающей стратегией, открывает много благоприятных возможностей для приобретения лучших научно-технических результатов, полученных другими НТОр в ходе НИОКР. Научно-техническое нововведение и затраты на собственные НИОКР – не синонимы и трудно рассчитывать на выгоду, переоткрывая то, что можно было бы получить из других источников

гораздо дешевле. Даже крупнейшие компании не могут позволить себе рассматривать все возможные научно-технические альтернативы. Тем не менее, многие компании весьма неохотно проводят активную лицензионную политику.

Важно отметить, что многие фирмы вкладывают большие средства в исследования и разработки, но никогда не отказываются от возможностей использовать технологию, разработанную другими, не ограничиваются только стратегией, базирующейся исключительно на нововведениях, подчиненных собственным НИОКР. При этом нельзя недооценивать и роль НИОКР, так как именно сильные стороны внутренних составляющих научно-технического потенциала позволяют верно определить, что именно могло бы стать объектом лицензирования. Последнее, таким образом, представляет собой *поддерживающую стратегию*. Продажа лицензий позволяет получить максимальную прибыль без чрезмерного напряжения финансовых ресурсов.

Промежуточная стратегия строится на сознательных усилиях, направленных на избежание прямой конфронтации, на основе анализа слабых сторон конкурентов с учетом собственных сильных.

Разбойничья стратегия (приобретать нечестным путем). Иногда характеристики новой технологии, нового технического принципа серьезно уменьшают размеры рынка для продуктов, реализующих этот принцип. Рыночный лидер в этой ситуации оказывается уязвимым перед новой технологией и не станет внедрять ее, опасаясь отрицательных последствий. Это дает шанс аутсайдеру, которому нечего терять и который имеет определенные достижения в области новой технологии. Разбойничья стратегия позволяет применять новую технологию там, где у компании есть некоторый опыт, для предложения нового продукта на каком-нибудь рынке тогда, когда данное нововведение уменьшит общий размер рынка. Подобная диверсификация на основе технического решения обеспечивает преимущества на ранней стадии, но в долгосрочной перспективе обещает успех только в том случае, если будет подкреплена наступательной стратегией, позволяющей удерживать научно-техническое лидерство.

Привлечение специалистов. Альтернативой приобретению технологии конкурента посредством лицензионного соглашения яв-

ляется привлечение его специалистов, либо ведущих специалистов, либо всей «команды», работавшей над проектом (или определенной теме). Многие компании могут считать агрессивные попытки привлечь персонал конкурирующей фирмы недопустимыми или угрожающими их репутации, хотя сами готовы переманить специалистов, например, обращаясь к услугам агентства по «ловле умов». Это вопрос этики, который каждая компания должна решать самостоятельно.

Приобретение компаний. Существуют различные причины, по которым одна компания может решить поглотить другую или слиться с ней. Объединение ресурсов часто играет важную роль в промышленной логике слияний. Наука и техника могут выступать здесь как решающий фактор.

Большинство фирм или компаний могло бы использовать комбинацию этих стратегий, хотя ограниченность ресурсов делает необходимым выбор одной или двух. Стратегия затрагивает распределение ресурсов внутри подразделений НИОКР и обеспечивает базу для принятия решений относительно проектов.

11.3. Процесс производства новой техники в научно-техническом цикле

Одной из главных закономерностей научно-технического продукта является его цикличность – периодическая смена эволюционных периодов совершенствования параметров техники. В технике периодически происходит переход к новым поколениям машин, базирующимся на новых технических решениях, нововведениях, изобретениях, принципах, закладываемых в конструкцию и обеспечивающих предпосылки для сокращения затрат живого и овеществленного труда и массы привлекаемых ресурсов на единицу удовлетворяемой общественной потребности. Такая закономерность научно-технического продукта делает необходимым его рассмотрение как последовательности сменяющихся научно-технических циклов.

К настоящему времени в экономической литературе выработан единый подход к структуре научно-технического цикла. Под ней

понимается рассмотрение стадий и этапов НИОКР, сменяющих друг друга – наука, техника, производство и потребление.

Результатом первой стадии цикла – «наука», включающей фундаментальные, поисковые и прикладные исследования, являются конкретные исследования, направленные на создание научно-технического задела, на основе вновь открытых физических принципов, новых теоретических представлений, принципиально новых технических решений для получения конкретного результата, который непосредственно будет использован в разработках.

Целью второй стадии – «техника», включающей в себя этапы научно-технических и опытно-конструкторских разработок, служит создание конкретного образца новой техники или комплекса ее проектно-конструкторской документации.

Задача третьей стадией цикла – «производство» – это обеспечение выпуска новой техники в объеме, соответствующем потребностям.

Заключительная стадия – «потребление» – реализация конечного результата НИОКР и новый импульс для дальнейшего совершенствования продукции и выбора соответствующих направлений научных исследований и разработок.

Стадия «потребление» тесно связано со стадией «производство», особенно если речь идет о новой технике, т. е. о производственном потреблении. Производство новой техники непосредственно влияет на масштабы и географию ее потребления. В то же время необходимость производства и объем выпуска новой техники зависит от ее потребления. Вопросы расширения выпуска конкретной модели новой техники или ее замены более новой моделью определяются результатами эксплуатации.

Стадия «производство» научно-технического цикла играет особую роль в реализации научно-технических нововведений. Именно на этой стадии организации получают эффект от разработки новой техники. Стадия «производство» формирует требования к остальным стадиям научно-технического цикла, стимулирует и направляет их развитие:

- определение организационной структуры управления производством новой техники и системы сбыта новой техники (каналы сбыта и стратегии коммуникации с потребителями);

- определение кадрового обеспечения (подбор и организация оценки деятельности и способностей персонала);

- определение стратегии с учетом внешних условий (государственное регулирование и общественное мнение, экономическое положение страны, окружающая среда).

Процессу производства новой техники как одной из стадий научно-технического цикла присущи некоторые характерные черты, имеющие объективный характер:

- вероятностный характер этапа освоения новой техники, обуславливающий неопределенность результатов, сроков и затрат на достижение поставленных целей;

- неповторимость процесса разработки и освоения новой техники, его зависимость от специфических свойств и особенностей конкретного вида техники;

- недостаточная предсказуемость успеха и возможность отклонения от планируемого результата, требующая многовариантного подхода к управлению производством новой техники. Разработка альтернативных вариантов и их оценка делают необходимым использование различного рода информации о новой технике, тенденции развития отраслей народного хозяйства, общих направлениях НТП.

Эти особенности процесса производства новой техники вызывают необходимость стратегического подхода к управлению.

Анализ существующей системы управления производством новой техники показывает, что главным направлением ее совершенствования является согласование компонентов в процессе управления и ориентации на перспективные сроки. Основой решения вопросов управления производством новой техники является перспективный план, учитывающий экономический эффект от ее производства. В свою очередь, планы производства новой техники должны быть финансово обеспечены. При установлении цены на новую технику следует учитывать динамику ее производства и объем фондов финансирования. Решение вопросов стимулирования определяется масштабом производства новой техники и размером получаемой до-

полнительной прибыли, т.е. увязывается с планированием и ценообразованием. Выбор формы организации производства новой техники необходимо тесно увязать с экономическим механизмом системы управления.

Для определения объема рынка используются различные методы, позволяющие уменьшить неопределенность при оценке текущего и перспективного спроса на новую технику, степени насыщенности рынка предыдущими моделями новой техники, тенденций изменения экономических характеристик новой техники.

Главное при анализе рынка – оценить потребность и функции данного вида техники. Опыт фирм в планировании новой продукции свидетельствует о важности главных принципов анализа рынка:

- комплексный анализ для охвата проблемы в целом;
- учет возможного неприятия продукции потребителями;
- отказ от чрезмерной детализации анализа, которая может привести к излишнему усложнению функций изделия.

В первую очередь оценивается потенциальный объем рынка по однородным видам продукции. Как правило, эта оценка производится в натуральных показателях. Затем осуществляется анализ структуры рынка, цель которого заключается в разработке такой стратегии маркетинга, которая более всего подходит для данного конкретного рынка.

После выявления потребности рынка в новой технике изучается движение товара от производителя к потребителю и осуществляется выбор наиболее эффективных методов сбыта путем непосредственной связи с потребителем. Для решения подобной задачи привлекаются методы прогнозирования и экономико-математического моделирования. При этом производится тщательный анализ наименований выпускаемой техники, существующей системы потребления продукции фирмы, методов конкурентной борьбы.

На основе анализа наименований техники должны быть разработаны альтернативные варианты формирования номенклатуры в будущем, позволяющие ликвидировать разрыв между физическим

объемом продаж и потенциальным уровнем рынка. Анализ сложившейся системы управления позволит выявить недостатки в области охвата возможных географических районов рынка и интенсивности поступления товаров на рынки сбыта.

Анализ деятельности фирмы и тактики конкурентной борьбы позволяет выявить дальнейшие пути отвоевания рыночных позиций у товаров, непосредственно конкурирующих с продукцией фирмы, и пути укрепления существующих позиций. Анализ объема и структуры рынка служит основой для определения динамики роста производства новой техники.

Своевременное определение потребителей новой техники ускоряет процесс поставки оборудования, оказывает услуги потребителю в процессе отладки оборудования и другие дополнительные услуги. Прямые связи позволяют потребителю влиять на технико-экономические параметры выпускаемой техники, что дает возможность максимально приблизить ее конструкцию к конкретным условиям эксплуатации. Это обеспечивает получение в полном объеме экономического эффекта от использования данного вида техники.

Таким образом, актуальность проблемы выявления потребности и определения потребителей новой техники делает возможным применение элементов маркетинга в управлении производством новой техники. Принцип разработки стратегии развития производства новой техники на основе определения потребности в ней является как раз производной от формулы маркетинга: новая техника (товар), место расположения, цена, предоставление услуги – это составляющие того пакета преимуществ, которые помогут в продвижении новой техники на рынок.

Стратегия развития производства новой техники, разрабатываемая на основе маркетинга, будет направлена на конечный результат и обеспечит получение максимальной величины прибыли. Другой принцип, отражающий содержание разработки стратегии, заключается в комплексной увязке всех компонентов системы управления производством новой техники на долгосрочный период.

Глава 12. ОСОБЕННОСТИ МАЛЫХ ИННОВАЦИОННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

12.1. Типы малых инновационных предприятий

К принципиально новым формам интеграции науки и производства можно отнести: научно-технологические парки, малые инновационные предприятия, венчурные организации, научно-исследовательские центры, научно-исследовательские организации, частные индивидуальные организации, внедренческие организации, финансово-промышленные группы (ФПГ) и др. Многие из этих организационных форм находятся в стадии становления, развития и экономического эксперимента, кроме того отсутствует четкое определение их роли и места в системе научного обслуживания, не уточнены права и обязанности. Но, тем не менее, на основе опыта отдельных отраслей и организаций можно определить формы связи науки и производства, которые на этапе рыночных отношений представляются более целесообразными. В этом плане малый бизнес в сфере инноваций, т. е. малые инновационные предприятия, в том числе венчурные (рисковые), являются наиболее прогрессивной формой.

В последние годы роль малых инновационных организаций резко возросла. Это обусловлено, во-первых, возможностью оснащения таких организаций адекватной их размерам современной техникой (микро-ЭВМ, микрокомпьютеры), позволяющей вести научные разработки; во-вторых, новой формой финансирования (рискового капитала); в-третьих, нежеланием крупных предприятий разрабатывать принципиально новые изделия и осуществлять технологическую перестройку производства, что особенно ярко проявилось в годы перехода к рыночным отношениям.

Отметим, что в целом деятельность малых инновационных организаций достаточно эффективна. По данным зарубежных ученых, доля малых предприятий (фирм) в осуществлении новшеств составляет 30-35%. Из 70 важнейших изобретений XX века более 50% осуществлены мелкими фирмами и самостоятельными изобретателями. При этом за последние 20 лет в расчете на одного занятого на

малых предприятиях создано и внедрено в 2,5 раза больше нововведений, чем на крупных предприятиях (фирмах).

К преимуществам малых предприятий, способствующим эффективности внедрения нововведений, относятся:

- быстрая адаптация к требованиям рынка;
- гибкость управления;
- гибкость внутренних коммуникаций;
- осуществление разработок в основном на первых этапах, на выполнение которых требуются относительно незначительные затраты (около 2% от общей суммы).

С учетом особенностей народного хозяйства могут быть созданы три типа малых инновационных предприятий (фирм). Предприятия первого типа могут осуществлять разработку и освоение изделий производственного назначения. Они выходят на рынок и сталкиваются с конкуренцией крупных предприятий. Такие предприятия могут быть эффективными в отраслях, где затраты входа на рынок специализированных товаров относительно невелики, например, в машиностроении, приборостроении, производстве средств связи. Весьма эффективными могут быть малые инновационные предприятия, создающие приборы и установки для генной инженерии, медицины.

Предприятия второго типа могут успешно функционировать на рынке потребительских товаров и конкурировать с крупными предприятиями (объединениями). В данном случае возможны три разновидности малых предприятий:

- конкурируют с крупными, осваивая и выпуская продукцию более высокого качества;
- не конкурируют с крупными, а находят свою рыночную нишу;
- специализируются на разработках и выпуске на рынок потребительских товаров, связанных с индивидуальными потребностями, быстрой сменой моды, скоропортящимися видами продукции. Такие малые инновационные предприятия могут эффективно функционировать в легкой, пищевой, деревообрабатывающей промышленности, а также в системе агропромышленного комплекса.

Предприятия третьего типа могут работать совместно с промышленными, разрабатывая и осваивая промежуточные продукты, полуфабрикаты, комплектующие части и изделия. Они могут быть эффективными в нефтехимической и химической промышленности, а в ряде случаев – и машиностроении.

12.2. Венчурные (рисковые) инновационные предприятия и технопарки

В составе малых предприятий, занимающихся инновационной деятельностью, распространение получает специфическая их форма – рискованный бизнес (рисковые предприятия). Эти организации отличаются небольшой численностью персонала, высоким научным потенциалом, гибкостью и целенаправленной активностью. Они в основном занимаются поисково-прикладными исследованиями, проектно-конструкторскими разработками и освоением на их основе новых видов продукции, технологических процессов, организационно-управленческих решений. Этим они отличаются от распространенных форм малого бизнеса.

Проведение научных исследований, особенно поискового характера, сопряжено со значительным риском, поэтому финансирующий их капитал называется рисковым (венчурным). Отсюда и название — «венчурные предприятия (организации)».

Вторая особенность заключается в том, что основной сферой их функционирования являются наукоемкие отрасли (новые средства связи, электроника, биоинженерия, информатика, химия и т. д.). Венчурные организации выполняют важную связующую роль между поисковыми, прикладными исследованиями, опытно-конструкторскими работами и серийным (массовым) производством нововведений. В этом плане по содержанию работ венчурные предприятия близки к одной из форм интеграции науки и производства – инженерным центрам (ИЦ).

Инженерные центры создаются на базе крупных университетов при финансовой поддержке правительства страны для стимулирования разработки новых технологий. На инженерные центры воз-

ложено выполнение двух функций: исследовательской и образовательной. Исследовательская функция инженерных центров состоит в изучении фундаментальных закономерностей, лежащих в основе инженерного проектирования принципиально новых инженерных систем. Образовательная функция инженерных центров заключается в подготовке нового поколения инженеров, обладающих необходимым уровнем квалификации и широким научно-техническим кругозором. С помощью подобных инженерных центров обеспечивается установление долговременных деловых связей и контактов между инженерами предприятий и сотрудниками центров.

Значение рисковых (венчурных) организаций не ограничивается лишь нововведениями. Они формируют новый инновационно-инвестиционный механизм, соответствующий требованиям структурной перестройки производства и быстрорастущим общественным потребностям.

К преимуществам венчурных организаций следует отнести и то, что, разрабатывая принципиально новые изделия и технологии, они могут одновременно выявлять наиболее перспективные направления инноваций и тупиковый путь развития исследований, что приводит к значительной экономии ресурсов. Значимость венчурных организаций состоит также в том, что они стимулируют конкуренцию, подталкивая крупные объединения (компании) к инновационной активности.

Вместе с тем рисковые организации отличаются неустойчивостью, ненадежностью своего положения. Так, в США из созданных в 1960-е годы рисковых фирм 32% были поглощены крупными корпорациями и компаниями, 38% обанкротились и «выжили» лишь около 30%. Однако эффективность рисковых фирм настолько высока, что делает такую форму интеграции науки и производства привлекательной, а практику их создания – целесообразной. Об этом свидетельствуют многие изделия, получившие распространение во всем мире. Так, результатом деятельности венчурных организаций стали такие изделия, как кинескоп, застежка «молния», турбореактивный двигатель, инсулин, цветная фотосъемка, микропроцессор и др. При этом отметим, что некоторые из венчурных организаций превратились в

крупных производителей наукоемких изделий (например, *Xerox, Apple computer*).

Венчурные организации создаются на договорной основе за счет средств юридических или физических лиц, кредитов, частных и государственных инвестиций. Для создания венчурного предприятия (организации) необходимы определенные предпосылки, к которым относятся:

- инновационные предложения;
- общественные потребности для реализации инновационных предложений;
- предприниматель, который сможет организовать на основе инновационных предложений венчурное предприятие;
- высокий научный потенциал;
- рисковый капитал для финансирования венчурного предприятия.

Инвестирование в венчурные предприятия характеризуется рядом особенностей:

- предоставление средств на длительный срок на безвозвратной основе и без гарантий, поэтому инвесторы идут на большой риск;
- долевое участие инвестора в уставном капитале компании (объединения). Это означает, что рисковый капитал рассматривается не как кредит, а как паевой взнос в уставный капитал венчурной организации в зависимости от доли участия;
- участие инвестора (инвесторов) в управлении созданной венчурной организацией. При этом инвесторы оказывают различные услуги (управленческие, информационные, консультационные и др.).

Необходимо отметить, что венчурные организации могут финансироваться крупными предприятиями (объединениями), банками, государством, страховыми обществами, различными фондами (в том числе пенсионными), частными лицами и финансовыми компаниями. При этом государственные органы могут выполнять роль организатора, финансиста, источника научно-технической информации и заказчика.

Венчурные организации могут быть двух типов:

- самостоятельные, выполняющие работы по заказу и по своей инициативе;

- относительно независимые, созданные в составе крупных объединений (компаний), так называемые *внутренние венчуры*. В этом случае подразделения получают самостоятельность в выборе направлений исследований, организации работы, формировании персонала предприятия. Обычно создаются по решению руководства крупной компании (объединения), имеют юридическую и бюджетную самостоятельность. Наибольшее распространение венчурные организации получили за рубежом.

К инновационным организациям относятся научно-исследовательские организации и исследовательские центры, выполняющие фундаментальные и прикладные исследования, научную и экспериментальную проверку возможности материализации полученных результатов, разработку новшеств, их воплощение в соответствующих документах (изобретения, патенты, методы, способы, «ноу-хау» и т. д.). Эти новшества можно внедрять у себя, т. е. превращать их в инновации, либо продавать, т.е. получать коммерческий результат.

Проектно-конструкторские организации и специализированные конструкторские бюро осуществляют конструкторские разработки и проекты, являющиеся конкретным воплощением результатов НИР в конструкторской документации, проводят эксперименты и испытания новых образцов изделий в целях обеспечения их конкурентоспособности, решают вопросы сертификации.

Проектно-технологические организации (ПТО) занимаются разработкой и изготовлением технологических систем производства изделий с минимальными затратами ресурсов. На стадии технологической подготовки производства (ТПП) результаты ОКР воплощаются в технологии, в которых определяется способ изготовления, наименование оборудования, технологической оснастки и т. д. Технологии должны быть прогрессивными и ресурсосберегающими, обеспечивать высокое качество изготовления в соответствии с конструкторской документацией. Отличительными чертами ПТО являются: высокие фондовооружённость и информационная обеспеченность труда технологов, наличие автоматизированной системы технологической под-

готовки производства (АСУТПП), применение методов типизации технологических процессов, унификации средств оснащения, современных (экономичных) методов обработки изготавливаемых объектов.

Предприятия, занимающиеся материализацией результатов НИОКР и ТПП в форме освоения выпуска новой продукции, серийного производства, тактического маркетинга, называются *инновационными предприятиями (компаниями, фирмами)*. При высоком качестве производственных работ им требуется обеспечить высокое качество изготовления продукции, поэтому коммерческий результат от инновационной деятельности будет только после реализации продукции.

Отличительными чертами такого предприятия являются: проведение качественных маркетинговых исследований «входа» (поставщика) и «выхода» (потребителя) предприятия, функционирование АСУП, наличие модульной интегрированной, легко переналаживаемой технологии, обеспечивающей качество продукции и экономию ресурсов, наличие и функционирование системы менеджмента, системы качества продукции.

К новым организационным формам инновационного развития (ОФИР) относят: *научные парки, технологические парки, бизнес-инкубаторы, технополисы и др.*

Среди всего многообразия используемых форм и методов интенсификации научно-технического развития особое место занимает в последнее десятилетие практическая деятельность по формированию научных (инновационных) парков. В последнее время появилось много терминов, обозначающих различные варианты научных парков или близких к ним по замыслу организаций – технопарк, технополис, промышленный парк, инновационный парк, инкубатор. Часто вместо слова «парк» используют слово «центр» с теми же определениями – технологический, инновационный. Например, структурообразующими организациями в научных парках Германии и Великобритании являются инновационные центры и научно-исследовательские учреждения. Во Франции и Бельгии научные парки формируются как промышленные зоны, у которых имеются высококвалифицированные службы, осуществляющие НИОКР. В связи с этим во Франции научные парки называют технополисами, Германии – инновационными и технологическими центрами, Великобритании и Голландии – научны-

ми парками, Бельгии – исследовательскими парками, что отражает специфику и особенности региональных образований в конкретных странах. Общим для научных парков различных стран является то, что расположенные в них предприятия осуществляют внедрение научно-технических новшеств в производство, а сосредоточенные в пределах парка научно-исследовательские организации сотрудничают с университетом, вокруг которого образовался парк.

Научные парки (НП) – это инновационные научно-технические комплексы, формируемые вокруг крупных научных центров (университеты, институты).

Отличительные черты НП: наличие инновационного центра или университета с высоким научным потенциалом, высоким уровнем новизны НИОКР.

Научные парки бывают трёх типов:

- научный парк, занимающийся только исследованиями;
- исследовательские парки, в которых новшества доводят до стадии технического прототипа;
- инкубаторы (в США) и инновационные центры (в Западной Европе), в рамках которых университеты «создают место» вновь возникающим компаниям, предоставляя им за умеренную плату производственные помещения, лабораторное оборудование, информационно-вычислительные центры коллективного пользования, другие научно-технические услуги.

Например, старейший и крупнейший в США Стэнфордский НП (1951 г.), куда входит 80 компаний с 26 тыс. сотрудников; шотландский НП Harriot-Watt, в котором занимаются только НИР.

Главная функция научного парка – проведение теоретических, фундаментальных и прикладных исследований. Наукоёмким фирмам, находящимся на разных стадиях развития и ограниченным в финансовых и материальных ресурсах, парк предоставляет возможность проводить научные исследования в течение достаточно продолжительного времени. В ряде случаев научные парки, значительно рискуя, финансируют приоритетные научные направления. Научные парки могут быть специализированными (как правило, это связано со сложностью экспериментального оборудования и объемом исследований и разработок) либо многопрофильными (что объясняется на-

личием и совместимостью объектов исследования на одной территории для отраслей с высоким уровнем технологий).

Научные парки решают три основные задачи:

- инициирование оригинальных научных идей, способных привести к прорыву в технике и технологии;
- осуществление ускоренного переноса научных и технических знаний из вузов и НИИ в промышленность;
- повышение качества подготовки выпускников вузов за счет их активного участия в исследованиях и разработках, получения и приложения новых знаний.

Японская модель научных парков отличается тем, что НИОКР и наукоёмкое промышленное производство сосредотачивается в новых городах – технополисах. В основном, в технополисах принимают участие крупные компании, заинтересованные в проведении исследований и развитии новых фирм. Как правило, технополисы связаны с электроникой, биотехнологиями, информатикой, высокоточным машиностроением и другими наукоемкими производствами, а также приоритетным развитием наукоемких технологий, концентрацией научных сил на тех направлениях науки, которые будут определять уровень производства XXI века. Они должны способствовать превращению страны из «имитатора» и «рационализатора» в технологического лидера, осуществляющего НИОКР. Кроме того, одновременно решаются проблемы эффективного регионального развития страны: стратегия технополисов – это стратегия прорыва в новые сферы деятельности на основе развития сети региональных центров высшего технологического уровня. В пределах технополиса располагается сбалансированный набор современных научно-исследовательских и промышленных институтов и осуществляется весь комплекс работ инновационного процесса.

В Японии городом фундаментальных исследований является Цукуба, в котором проживает 12 тыс. человек и расположены 30 из 98 ведущих государственных исследовательских институтов и два университета.

Строительство технополисов осуществляется преимущественно на региональные средства – за счёт местных налогов и взносов корпораций. Центральное правительство предоставляет инновационным субъектам, функционирующим в пределах технополиса, субсидии и налоговые льготы по ускоренной амортизации зданий, сооружений. Проекты, осуществляемые в технополисах, получают кредитную поддержку со стороны корпорации по делам малого бизнеса, банка развития и др. Большинство технополисов обеспечивает привлечение венчурного капитала для практической реализации достижений НИОКР.

Технологический парк представляет собой форму территориальной интеграции науки, образования и производства в виде объединения научных организаций, проектно-конструкторских бюро, учебных заведений, производственных предприятий и их подразделений. Технологические парки создаются в целях коммерциализации научно-технической деятельности и ускорения продвижения новшеств в сферу материального производства. Структурной единицей технопарка является центр: исследовательский, инновационный, маркетинговый, административный, центр обучения, инкубатор, промышленная зона.

Технологические парки поддерживают развитие инновационной деятельности и способствуют передаче на рынок готовых научно-технических новшеств. Впервые технопарки появились за рубежом: первый технопарк был создан в 1950-е годы в Стэнфордском университете (США). В настоящее время это крупнейший технополис, насчитывающий около 8000 инновационных фирм. Их характерной особенностью является то, что в каждой занято менее 10 научных работников, которые ведут между собой интенсивный обмен научно-техническими и производственными идеями, содействуя тем самым развитию наукоемкой техники и технологии.

Существует множество разновидностей технопарков, главная цель которых – усиление связей между научными исследованиями, разработками и бизнесом. Эти связи порождают малые высокотехно-

логичные предприятия, способствуют ускоренному продвижению результатов научных исследований и разработок на рынок. Следовательно, основная функция технопарков заключается в интеграции науки и бизнеса. Финансовым итогом деятельности технопарка является прибыль от реализации результатов научных и конструкторских работ. Технопарк является юридическим лицом и создается в соответствии с действующим законодательством, при этом сам процесс создания технопарков может измеряться десятилетиями и определяться профилем и объемом деятельности.

На первом этапе создания технопарка определяется его инфраструктура.

На втором этапе образуются новые предприятия. Реализация второго этапа обусловлена наличием крупных вузов и исследовательских институтов, квалифицированной рабочей силы. Каждый технопарк предполагает размещение на его территории фирм, находящихся на разных стадиях развития, и обеспечение их услугами: финансовыми, консультационными, учебными, техническими и т. п.

Отметим, что единой и упорядоченной модели создания технопарков не существует. Более того, теоретическая база, обосновывающая необходимость и конкретность условий их создания, пути и методы достижения их финансовой устойчивости, проработана недостаточно. Тем не менее, в 1990 году в нашей стране были созданы первые технопарки: в Томске на базе вузов и Томского научного центра СО АН РФ и в Зеленограде на базе Московского института электронной техники, а затем в Саратове, Москве, Санкт-Петербурге, Уфе. В этом же году была учреждена Ассоциация научных и технологических парков высшей школы, в дальнейшем – Ассоциация содействия созданию и развитию технопарков, инкубаторов бизнеса, инновационных центров (сокращённое название – Ассоциация «Технопарк»).

Ассоциации «Технопарк» в 1993-1996 годах удалось привлечь финансовые средства Европейского банка реконструкции и развития (ЕБРР), фонда «Ноу-хау» при Правительстве Великобритании, про-

граммы «ТАСИС» и «ТАСИС-БИСТРО», Евразийского фонда для выполнения международных образовательных проектов, направленных на обучение восьми команд менеджеров российских технопарковых лидеров и начинающих технопарков.

За 21 год с 1990 года, в системе высшей школы России создано 70 технопарков, 21 из которых получил государственно-общественную аккредитацию.

Бесспорно, подавляющее большинство из созданных и действующих технопарков не являются масштабными и эффективными. Они ещё не выполняют ту роль, которую «играют», например, исследовательские университетские парки США и Канады, научные парки Великобритании, технопарки и инновационные центры Японии, Германии, Франции, Финляндии, КНР. Однако ряд российских технопарков за это время нашли свои ниши в инновационном комплексе страны, сформировали среду поддержки инновационного предпринимательства и обеспечивают эффективность её функционирования. Они установили прочные связи с партнёрами, органами власти и управления, учредителями, фондами поддержки малого инновационного предпринимательства, имеют кадры, прошедшие специальную подготовку в области инновационного предпринимательства, коммерциализации и трансферта технологий, участвуют в решении социально-экономических задач регионов.

Одной из наиболее прогрессивных и действенных форм поддержки инновационного предпринимательства является *инкубатор бизнеса*. Главное назначение бизнес-инкубатора – это первоначальная поддержка малых предприятий и помощь начинающим предпринимателям, которые хотят, но не имеют возможностей начать своё дело. На конкурсной основе в бизнес-инкубатор объединяются несколько разнопрофильных малых предприятий для реализации собственных проектов. Многие высокотехнологичные российские организации строят свою стратегию выживания на основе «инкубаторных программ» и представляют собой «бизнес-инкубаторы».

Под «бизнес-инкубатором» понимают организацию, создаваемую местными органами власти или крупными компаниями с целью «выращивания» новых организаций.

Существуют фирмы-инкубаторы трёх типов:

- *бесприбыльные*, которые субсидируются местными организациями, заинтересованными в создании рабочих мест и экономическом развитии региона. Арендаторами могут быть промышленные фирмы, исследовательские, конструкторские и сервисные организации;

- *прибыльные*, создаваемые частными лицами. Они не предоставляют сниженных тарифов на услуги, но позволяют арендаторам платить только за те услуги, которыми арендатор фактически воспользовался;

- филиалы высших учебных заведений, оказывающие наиболее эффективную помощь компаниям, собирающимся осуществлять разработку и выпуск технологически сложных изделий. Арендная плата может быть достаточно высокой, но она включает возможность пользоваться институтскими лабораториями, информационным обслуживанием, вычислительной техникой, библиотекой, иметь консультации с ведущими преподавателями.

Продолжительность пребывания в рамках фирмы-инкубатора ограничивается обычно тремя годами. Считается, что по истечении этого срока компания-арендатор должна достигнуть такой степени самостоятельности, которая позволит ей выйти из фирмы-инкубатора. Примером крупных американских компаний, создающих специальные фирмы-инкубаторы по «выращиванию» мелких рискованных фирм, являются *General Electric* и *IBM*. Укрепившие свои позиции в рамках фирмы-инкубатора, малые рискованные фирмы затем поглощаются материнской компанией, которая организует на их базе новые исследовательско-конструкторские, опытно-экспериментальные и производственные подразделения.

Библиографический список

1. Бовин А.А. Управление инновациями в организациях: учеб. пособие / А.А. Бовин, Л.Е. Чередникова, В.А. Якимович. – М.: Омега-Л, 2006. – 415 с.
2. Валадайцев С.В. Управление инновационным бизнесом / С.В. Валадайцев. – М., 2001.
3. Воропаев В.И., Российская ассоциация управления проектами. Управление проектами в современной компании: семинар для топ-менеджеров, 2010. / В.И. Воропаев, А.С. Товб, Г.Л. Ципес. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.sovnet.ru>.
4. Гамидов Г.С. Основы инноватики и инновационной деятельности / Г.С. Гамидов, В.Г. Колосов, Н.О. Османов. – СПб.: Политехника, 2000. – 323 с.
5. Глазьев С.Ю. Антикризисные меры: просчеты, выводы, предложения / С.Ю. Глазьев // Золотой лев. – № 185-186. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.zlev.ru>.
6. Глазьев С.Ю. Эволюция технико-экономических систем: возможности и границы центрального регулирования / С.Ю. Глазьев, Д.С. Львов, Г.Г. Фетисов. – М.: Наука, 1992.
7. Федеральная адресная инвестиционная программа России / Департамент государственных целевых программ и капитальных вложений. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://faip.vpk.ru/cgi/uis/faip.cgi/G1>.
8. Кондратьев Н.Д. Большие циклы конъюнктуры: избр. соч. / Н.Д. Кондратьев. – М.: Экономика, 1993.
9. Коноплев С.П. Инновационный менеджмент: учеб. пособие / С.П. Коноплев. – М.: ТК Велби, Проспект, 2008. – 128 с.
10. Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года. Официальный сайт Минэкономразвития России. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.economy.gov.ru>.
11. Мазур И.И. Управление проектами. Справочник для профессионалов / И.И. Мазур, В.Д. Шапиро и др. – М.: Высшая школа, 2001. – 875 с.

12. Попов В.Л. Управление инновационными проектами: учеб. пособие / В.Л. Попов. – М.: ИНФРА-М, 2007. – 336 с.
13. Чейз Р.Б. Производственный и операционный менеджмент; пер. с англ. / Р.Б. Чейз [и др.]. – 8-е изд. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2001. – 704 с.
14. Санто Б. Инновация как средство экономического развития / Б. Санто. – М.: Прогресс, 1991. – 295 с.
15. Портни С.Э. Управление проектами для «чайников» = Project Management For Dummies; пер. с англ. / Стенли Э. Портни. – М.: Диалектика, 2006.
16. Твисс Б. Управление научно-техническими нововведениями: сокр. пер. с англ. / Б. Твисс. – М.: Экономика, 1989. – 217 с.
17. Трифилова А.А. Оценка эффективности инновационного развития предприятия / А.А. Трифилова. – М.: Финансы и статистика, 2005.
18. Фатхудинов Р.А. Инновационный менеджмент: учебник для вузов. – 6 изд., испр. и доп. / Р.А. Фатхудинов. – СПб., 2008. – 448 с.
19. Хашин С.М. Вопросы разработки нормативов затрат на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы в отраслевых НИИ и КБ (В помощь лектору, специалисту) / С.М. Хашин, М.В. Лодзина, В.И. Глущенко. – Ростов н/Д, 1989.
20. Шелякина Т.Ю. Инновационный процесс: регулирование и управление: учеб. пособие / Т.Ю. Шелякина. – М.: Изд-во «Флинта», 2007. – 240 с.
21. Шумпетер Й. Теория экономического развития / Й. Шумпетер. – М.: Прогресс, 1982. – 456 с.

Учебное издание

ХАЩИН Станислав Матвеевич,
САФРОНОВ Андрей Евгеньевич,
ЛИСИЦИН Валерий Геннадьевич

УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ

Редактор С.Г. Магакова
Компьютерная обработка: Е.В. Хейгетян

Тем. план 2011

В печать 24.10.2011.

Формат 60x84/16. Бумага тип №3. Офсет.

Объем 11,8 усл.п.л. Заказ № 543. Тираж 150 экз. Цена свободная

Издательский центр ДГТУ

Адрес университета и полиграфического предприятия:
344000, г.Ростов-на-Дону, пл.Гагарина,1.