

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра менеджмента

Н.А. Цаплина

ИННОВАЦИОННЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ

*Утверждено Редакционно-издательским советом университета
в качестве учебного пособия*

Самара
Издательство «Самарский университет»
2009

УДК 330.114
ББК 65.9 (2) 30-5
Ц 12

Рецензент канд. экон. наук Н.М. Тюкавкин

Цаплина, Н.А.

Ц 12 **Инновационный менеджмент: учебное пособие / Н.А. Цаплина;**
Федеральное агентство по образованию. – Самара: Изд-во «Самарский университет», 2009. – 124 с.

В учебном пособии раскрываются основные понятия, положения инновационного менеджмента. Особое внимание уделено управлению инновационным процессом и оценке его эффективности. Рассмотрены аспекты инновационной деятельности в системе стратегического управления. Пособие содержит вопросы для самоконтроля и может быть использовано параллельно с методическими указаниями к тестированию.

Предназначено для студентов экономических специальностей заочной формы обучения, изучающих дисциплину «Инновационный менеджмент».

УДК 330.14
ББК 65.9 (20) 30-5

© Цаплина Н.А., 2009
© Самарский государственный университет, 2009
© Оформление. Издательство «Самарский университет», 2009

ВВЕДЕНИЕ

В условиях глобализации мировой экономики и острой конкурентной борьбы, когда конфликты, отражающие конкуренцию между государствами, должны будут разрешаться экономическими методами, все более повышается значение науки, высоких технологий и информации. Крупные наукоемкие фирмы стремятся полностью осуществить у себя инновационный процесс, обеспечивая таким образом его непрерывность. Становится очевидной необходимость сохранения и даже усиления роли государства для обеспечения конкурентоспособности собственной продукции или технологии на мировом рынке за счет новых знаний – путем стимулирования развития сферы НИОКР, системы образования, научно-технической инфраструктуры, информационных технологий.

НИОКР как деятельность, обращенная в будущее, тесно связаны и взаимно определяют стратегический менеджмент фирмы. Стратегия превращается в реальность только в результате разработки конкретного продукта или процесса. Затраты на НИОКР – это вложения в будущее фирмы, но в то же время они связаны с неопределенностью и риском.

Управление НИОКР (прогнозирование, планирование, оценка проектов, организация и комплексное управление, контроль за ходом НИОКР) – стратегически важная задача. НИОКР и управление ими (инновационный менеджмент) тесно связаны с теорией и практикой общего менеджмента фирмы, маркетингом, логистикой, производственным, стратегическим и финансовым менеджментом предприятия.

Менеджмент сферы НИОКР должен строиться на том, что единственным оправданием существования этой сферы является наличие положительного финансового результата функционирования компании. В этой связи следует в инновационном менеджменте опираться на следующие положения:

- научно-технические инновации есть решающее условие выживания и роста большинства фирм и они должны соответствующим образом планироваться и управляться;
- ресурсы, выделенные на НИОКР, оправданы лишь в той мере, в какой они приводят к достижению целей корпорации;
- требуется анализ выполненных инноваций, чтобы выявить факторы, приводящие к успеху;
- сознательное применение концепций стратегического и инновационного менеджмента повысит качество применяемых решений и обеспечит повышение эффективности инвестиций в НИОКР.

Прежде всего, следует получить четкие ответы на вопросы:

– обеспечат ли инвестиции в собственные НИОКР лучший результат, чем приобретение лицензий на стороне?

– обеспечат ли затраты на НИОКР более высокую отдачу по сравнению с теми же затратами на производство и маркетинг?

При проведении НИОКР следует учесть:

– маркетинговые характеристики рынка;

– конкурентный статус фирмы в НИОКР, производстве, управлении;

– конкурентную позицию фирмы и предполагаемые действия основных конкурентов;

– социально-экономическую и политическую обстановку в государстве.

Инновационная деятельность становится одной из основных для любой фирмы. Для успешного развития предприятие должно отслеживать тенденции научно-технического процесса, прогнозировать их и подходить к разработке новых изделий, оценке их рыночного потенциала, внедрения на рынок. В российских условиях процесс осуществления инновационного менеджмента является особо сложным. Это связано со слабостью государственного регулирования, несовершенством законодательной базы, недостаточностью финансирования, отсутствием специалистов высокого класса и т.д.

Цель учебного пособия – формирование теоретических и практических знаний в сфере инновационного менеджмента, ознакомление будущих менеджеров, т.е. руководителей, с основными вопросами инновационного менеджмента, т.е. управления (руководства) нововведениями. Без нововведений не может эффективно хозяйствовать ни одна фирма, ни одно предприятие да и ни одно структурное подразделение, т.к. развитие невозможно без нововведений, а отсутствие развития равносильно отступлению, загниванию, краху. Предлагаемое пособие может быть использовано для подготовки специалистов в области менеджмента организации, государственного и муниципального управления.

Глава 1. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ИННОВАЦИОННОГО МЕНЕДЖМЕНТА

1.1. ИСТОРИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ИННОВАЦИОННОГО МЕНЕДЖМЕНТА

В середине XIX века появились железные дороги и телеграф. В конце XIX – начале XX века начали использовать телефонную связь, электроэнергию, автомобильный транспорт, возникли зачатки химической промышленности. Затем получили развитие авиация, радиоэлектроника, телевидение и т.д.

В эти же годы стали появляться и первые работы по менеджменту, управлению.

В 1889 году Фредерик Тэйлор начал исследования по научной организации труда, руководству производством, менеджменту. В 1911 году он выпустил книгу «Научный менеджмент» (первую книгу по менеджменту), в которой показал, как эффективно организовать труд работников, чтобы повысить производительность в 2-3 раза. Он впервые предложил разбить операции на отдельные элементы, ввел техническое нормирование труда и систему его мотивации.

Его работы продолжил и развил французский инженер Анри Файоль. В 1916 году он выпустил книгу по менеджменту «Общий и промышленный менеджмент», в которой представил разработанные им принципы и функции управления, т.е. основы менеджмента. Его называют отцом науки управления (менеджмента).

Но эта наука управления касалась в основном производственной деятельности. По-настоящему инновационным менеджментом, управлением нововведениями начали заниматься только в 40-е годы XX века, в период наиболее интенсивного развития науки и техники.

После второй мировой войны руководители многих крупных фирм поняли, что развитием надо управлять, и стали создавать (по примеру крупных государственных научно-исследовательских центров) научные лаборатории во главе с видными учеными. Эти лаборатории старались разместить подальше от основного производства, чтобы текущие дела фирмы не мешали ученым находить и разрабатывать новые идеи, поэтому их стали называть «лесными лабораториями».

Лаборатории подчинялись только руководству фирм, которое не ставило перед ними каких-либо конкретных целей или ориентиров. Связи с производством и службами сбыта у ученых лабораторий не было, они в основном занимались фундаментальными поисковыми работами, поэтому конкретной реальной пользы для фирм от лабораторий было мало. Это была **первая** эра управления нововведениями, которую можно назвать «ставка на науку».

Затем началась **вторая** эра управления нововведениями – «ставка на покупателя». Считали, что успех и прибыли будут расти, если фирмы будут ориентироваться на потребности покупателей. Техническую политику компаний стал диктовать рынок, а не наука, не новшества, основанные на результатах научных исследований. Связь между руководством фирм и научными подразделениями стала ослабевать, финансирование упало.

Количество новой продукции, созданной по запросам потребителей и соответствующей им, резко возросло. Но прибыли не росли, т.к. все фирмы стремились обеспечить запросы потребителей примерно одинаково, делали одно и то же и цены в условиях усилившейся конкуренции пошли вниз.

Руководители многих компаний еще не понимали, что для того, чтобы выжить в конкурентной борьбе, каждая фирма должна удовлетворять интересы потребителей по-своему, уникальным способом, ее товар должен отличаться от аналогичного товара других производителей, иметь свое, присущее только данной фирме лицо. Ученых обвинили в том, что прибыли не растут, финансирование научных работ значительно урезали, и в конце 60-х годов XX века многие ученые оказались без работы.

Но руководители некоторых передовых компаний (например, IBM, «Дженерал электрик» и др.) осознали, что дело не в плохой работе ученых, а в том, как они сами, руководители фирм, направляют техническую политику и управляют развитием, что для достижения успеха нельзя делать выбор «ИЛИ/ИЛИ» – или наука, или запросы покупателя. Удовлетворять интересы потребителей надо, но и забывать о конкуренции нельзя. Обеспечить успех в конкурентной борьбе может только наука и ее результаты – новации, новшества, которые можно превратить в нововведения. Вместо пренебрежения наукой необходимо создавать научные подразделения и включать их в число основных подразделений фирмы, чтобы использовать все возможности науки для завоевания и сохранения устойчивого положения в конкурентной борьбе.

Наступила **третья** эра – эра соединения науки с запросами потребителей, когда науку стали использовать в качестве одного из основных средств для получения и сохранения преимуществ в конкурентной борьбе. Эту эру можно назвать «ставка на науку и потребителя». Руководители научных подразделений опять вошли в руководящие команды и стали участвовать в определении стратегических целей фирм и смет научных работ.

Все большее количество фирм стало убеждаться в преимуществах этого подхода. Неоднократные исследования разных ученых в 70-е годы XX века показали, что порядка 70-75 % нововведений, успешно реализуемых на рынке, появились по запросам потребителей (заказы правительства и других фирм, потребности рынка и др.), а 25-30 % – на основе результатов поисковых научно-исследовательских работ.

1.2. ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В РФ

Инновационная деятельность в нашей стране еще не имеет должного правового регулирования. Единого законодательного акта, определяющего понятие, виды инноваций, порядок осуществления инновационной деятельности, пока нет. Федеральный закон от 23 августа 1996 г. №127-ФЗ «О науке и научно-технической политике» регулирует отношения между субъектами научной и (или) научно-технической деятельности, органами государственной власти и потребителями научной и (или) научно-технической продукции (работ, услуг). Закон определяет правовой статус субъектов научной и (или) научно-технической деятельности, принципы ее регулирования, формирование и порядок реализации государственной научно-технической политики.

Правовой базой инновационного процесса в настоящее время является законодательство в области интеллектуальной собственности. В соответствии со ст. 71 Конституции РФ правовое регулирование интеллектуальной собственности находится в ведении Российской Федерации.

Приняты специальные законы, определяющие правовой режим изобретений, полезных моделей, промышленных образцов, программ для ЭВМ и баз данных, топологий интегральных микросхем, товарных знаков, знаков обслуживания и наименований мест происхождения товаров.

Вместе с тем, специальному законодательству в данной сфере предстоит еще развиваться, так как правовой режим некоторых объектов сформулирован лишь в виде общих понятий нормами общего законодательства (фирменное наименование, коммерческая тайна) или вообще не определен российским законодательством (открытия, рационализаторские предложения).

Подзаконными актами разного уровня регулируются отдельные аспекты инновационной деятельности. Так, Распоряжением Правительства РФ от 30 ноября 2001 г. №1607-р одобрены основные направления реализации государственной политики по вовлечению в хозяйственный оборот результатов научно-технической деятельности. Данный акт принят во исполнение Указа Президента РФ от 22 июля 1998 г. №863.

Постановлением Правительства РФ от 14 января 2002 г. №7 утверждено Положение об инвентаризации прав на результаты научно-технической деятельности, а постановлением Госкомстата РФ от 25 июля 2002 г. №158 – форма государственного федерального статистического наблюдения №4 – инновация «Сведения об инновационной деятельности организации».

Кроме того, данные отношения регулируются международными договорами и соглашениями (Парижская конвенция по охране промышленной собственности, Евразийская патентная конвенция и др.).

Следует иметь в виду, что законодателем по-разному решен вопрос о моменте возникновения и основаниях охраны объектов интеллектуаль-

ной собственности и приравненных к ним по правовому режиму средств индивидуализации. Существуют три системы правовой охраны:

1) регистрационная система, действующая в отношении тех объектов, у которых на первое место выдвигается содержательный элемент творчества: изобретений, полезных моделей, промышленных образцов, фирменных наименований, товарных знаков и др. Поскольку это не уникальный результат творчества и он может быть повторен, то для возникновения правовой охраны необходима формализация. Чтобы закрепить право на такие объекты, следует провести экспертизу, издать специальный акт государственного органа (зарегистрировать), выдать правоустанавливающий документ (патент, свидетельство);

2) созидательная система, заключающаяся в том, что право на данные объекты возникает в силу самого факта их создания, придания объективной формы, а правовая охрана – с момента создания. Эта система применяется в отношении объектов авторского права;

3) система конфиденциальности, при которой основанием охраны является факт сохранения объекта в тайне и защиты от неправомерного вмешательства третьих лиц. Такая система применяется, например, для охраны ноу-хау. К ноу-хау относится не защищенная охранными документами и не опубликованная (полностью или частично) техническая, организационная или коммерческая информация, которая составляет секрет производства и обладатель которой имеет право на защиту от незаконного использования ее третьими лицами.

Сложнее обстоит дело с правовым регулированием передачи, внедрения инноваций для получения нового или усовершенствованного товара, работы, услуги. Как уже отмечалось, единого законодательного акта в данной сфере пока не существует. Вместе с тем, прослеживается стыковка правового регулирования инновационной деятельности с гражданским законодательством, поскольку в стадии реализации исключительных прав гражданско-правовые отношения переходят в коммерческую сферу. Отношения, возникающие в связи с созданием и использованием нововведений в предпринимательской деятельности, опосредуются различными договорами.

Правовые формы создания и реализации инноваций – это различные договоры, которые призваны урегулировать отношения субъектов инновационной деятельности. Не претендуя на исчерпывающий перечень таких договоров, поскольку возникающие в данной сфере отношения весьма разнообразны, попробуем представить их систему.

1. Договоры, направленные на создание объектов инновационной деятельности:

– договор подряда на выполнение проектных и изыскательских работ (§ 4 гл. 37 ГК РФ). Согласно данному договору подрядчик (проектировщик, изыскатель) обязуется по заданию заказчика разработать техническую до-

кументацию и (или) выполнить изыскательские работы, а заказчик – принять и оплатить их результат;

– договоры на выполнение научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ (гл. 38 ГК РФ). По договору на выполнение научно-исследовательских работ исполнитель обязуется провести обусловленные техническим заданием заказчика научные исследования, а по договору на выполнение опытно-конструкторских и технологических работ – разработать образец нового изделия, конструкторскую документацию на него или новую технологию, а заказчик обязуется принять работу и оплатить ее.

К данной группе относятся договоры о выполнении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ для государственных нужд. Они заключаются между государственным органом-заказчиком и организацией-исполнителем на основе конкурсов. Правовые основы проведения таких конкурсов определяются Федеральным законом от 6 мая 1999 г. №97-ФЗ «О конкурсах на размещение заказов на поставки товаров, выполнение работ, оказание услуг для государственных нужд» и специальными нормативными правовыми актами. В качестве примера можно привести Положение об организации конкурсов на проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, выполняемых по планам Минэкономики России, в том числе входящих в закрепленные за министерством федеральные целевые программы.

2. Договоры, предоставляющие право на использование объекта интеллектуальной собственности или иного новшества, нововведения:

– лицензионные договоры. В соответствии с таким договором патентообладатель (лицензиар) обязуется предоставить право на использование охраняемого объекта промышленной собственности (изобретения, полезной модели, промышленного образца) в объеме, предусмотренном договором, другому лицу (лицензиату), а последний принимает на себя обязанность вносить лицензиару обусловленные договором платежи и осуществлять другие действия, предусмотренные договором (ст. 13 Патентного закона РФ). Лицензионный договор может оформлять передачу права на использование охраняемого объекта интеллектуальной собственности в качестве вноса участника (учредителя) в уставный (складочный) капитал общества или товарищества, в качестве инвестиции в предпринимательскую деятельность. Данная передача должна быть отражена соответственно в учредительном или инвестиционном договоре;

– договоры, направленные на приобретение беспатентных лицензий (прав на использование ноу-хау, иных технологий);

– договоры на приобретение и использование программных средств. Это могут быть программы для ЭВМ и базы данных, языки программирования, издательские системы и графические редакторы и т. д. К таким договорам относится, например, продажа или предоставление массовым

пользователям доступа к указанным объектам интеллектуальной собственности (ст. 14 Закона РФ «О правовой охране программ для ЭВМ и баз данных»);

– договоры коммерческой концессии (гл. 54 ГК РФ). По договору коммерческой концессии (франчайзинга) одна сторона (правообладатель) обязуется предоставить другой стороне (пользователю) за вознаграждение на срок или без указания срока право использовать в предпринимательской деятельности пользователя комплекс исключительных прав, принадлежащих правообладателю, в том числе право на фирменное наименование, охраняемую коммерческую информацию, товарный знак, знак обслуживания и др.

3. Договоры, направленные на создание производственных и иных условий для внедрения новшеств, нововведений:

– договоры, направленные на приобретение прогрессивных видов машин, оборудования, установок и прочих основных фондов, необходимых для внедрения новых или усовершенствованных технологических процессов либо для выпуска новой продукции, оказания новых услуг (например, дополнительных формовочных и упаковочных машин). Это могут быть договоры купли-продажи, мены и т. п.;

– договоры по производственному проектированию и выполнению работ иных видов, связанных с подготовкой производства для выпуска новой продукции, технологическим оснащением, организацией производства и начальным этапом выпуска новой продукции. Эти работы не следует смешивать с проектно-конструкторскими, относящимися, как правило, к начальной концепции проекта;

– договоры на оказание услуг по обучению, подготовке, переквалификации персонала в связи с внедрением технологических инноваций.

4. Договоры информационно-консультационного характера:

– договоры на оказание инжиниринговых услуг, т.е. инженерно-консультационных услуг по подготовке, техническому обеспечению процесса производства и передаче продукции;

– договоры на оказание маркетинговых услуг, связанных с выпуском инноваций на рынок. Это предварительное исследование, зондирование рынка, адаптация данного изделия для разных рынков сбыта;

– консультирование по экономическим и правовым вопросам, связанным с осуществлением инновационной деятельности.

1.3. ГОСУДАРСТВЕННОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Государство осуществляет все виды регулирования инновационной деятельности: организационное, экономическое, финансовое, нормативно-правовое (табл. 1.1).

Высшая форма регулятивной деятельности – это выработка и проведение инновационной политики, управление инновационным процессом. Такая политика разрабатывается на основе утверждения приоритетного значения инновационной деятельности для современного общественного развития. Государство создает организационные, экономические и правовые условия для инновационной деятельности.

Таблица 1.1

Регулирование инновационной деятельности

Виды регулирования	Способы регулирования
Организационное	<ul style="list-style-type: none"> - развитие инновационной инфраструктуры, - обеспечение приоритета инновационной деятельности, - моральное поощрение авторов инноваций, - содействие модернизации, - развитие интеграционных процессов, - развитие международных связей
Экономическое и финансовое	<ul style="list-style-type: none"> - развитие предложения инноваций, - расширение спроса на инновации, - содействие конкуренции в инновационной сфере, - развитие предпринимательства, - обеспечение занятости в инновационной сфере, - развитие лизинга наукоемкой продукции, - инвестиции в инновации, повышение их эффективности, - создание благоприятного инвестиционного климата
Нормативно-правовое	<ul style="list-style-type: none"> - охрана прав и интересов субъектов инновационной деятельности, - охрана прав владения, пользования и распоряжения инновациями, - защита промышленной, интеллектуальной собственности, - развитие договорных отношений

Перечислим **экономические факторы** государственного регулирования, способствующие созданию, освоению и распространению инноваций:

- развитие рыночных отношений,
- проведение налоговой политики и политики ценообразования, способствующих росту предложений на рынке инноваций,

- создание выгодных налоговых условий для ведения инновационной деятельности всеми субъектами,
- обеспечение эффективной занятости в инновационной сфере,
- расширение спроса на инновации,
- предоставление финансовой поддержки и налоговых льгот российским предприятиям, осваивающим и распространяющим инновации,
- содействие модернизации техники,
- развитие лизинга наукоемкой продукции,
- активизация предпринимательства,
- пресечение недобросовестной конкуренции,
- поддержка отечественной инновационной продукции на международном рынке,
- развитие экспортного потенциала страны,
- развитие внешнеэкономических связей в инновационной сфере,
- внешнеэкономическая поддержка, включая предоставление таможенных льгот для инновационных проектов, включенных в государственные инновационные программы.

Рассмотрим **организационные факторы** государственного регулирования инновационной деятельности:

- государственная поддержка инновационных проектов, включенных в федеральные и региональные инновационные программы;
- содействие развитию инновационной инфраструктуры,
- кадровая поддержка инновационной деятельности,
- содействие подготовке, переподготовке и повышению квалификации кадров, осуществляющих инновационную деятельность;
- моральное стимулирование инновационной деятельности (например, присвоение звания заслуженный новатор РФ указом президента РФ);
- информационная поддержка инновационной деятельности (обеспечение свободы доступа к информации о приоритетах государственной политики в инновационной сфере, сведениям о завершенных научно-технических исследованиях, которые могут стать основой для инновационной деятельности, данным о выполняемых и завершенных инновационных проектах и программах и т.п.);
- содействие интеграционным процессам, расширению взаимодействия субъектов РФ в инновационной сфере, развитию международного сотрудничества в этой области;
- защита интересов российских субъектов инновационной деятельности в международных организациях.

Финансовые факторы государственного регулирования инновационной деятельности:

- проведение бюджетной политики, обеспечивающей финансирование инновационной деятельности,

- направление в инновационную сферу государственных ресурсов и повышение эффективности их использования,
- выделение прямых государственных инвестиций для реализации инновационных программ и проектов, важных для общественного развития, но не привлекательных для частных инвесторов,
- создание благоприятного инвестиционного климата в инновационной сфере,
- предоставление дотаций, льготных кредитов, гарантий российским и иностранным инвесторам, принимающим участие в инновационной деятельности,
- снижение отчислений субъектам РФ налогов в федеральный бюджет в случае использования ими своих бюджетных средств для финансирования федеральных инновационных программ и проектов.

Нормативно-правовые факторы государственного регулирования инновационной деятельности:

- установление правовых основ взаимоотношений субъектов инновационной деятельности,
- гарантирование охраны прав и интересов субъектов инновационной деятельности, в частности, охраны таких наиболее существенных для развития инновационной деятельности прав, как права интеллектуальной собственности.

Регулирование инновационной деятельности происходит на базе:

- инновационных прогнозов,
- инновационных стратегий,
- инновационных программ,
- инновационных проектов,
- программ и проектов поддержки инновационной деятельности.

Инновационный прогноз – это предвидение основных параметров инновационной деятельности (ее направлений, видов, объектов, последствий и т.п.). Инновационные прогнозы являются составной частью прогноза социально-экономического развития РФ, разрабатываемого в соответствии с законодательством РФ.

В инновационных прогнозах строятся сценарии освоения и распространения базисных инноваций, социально-экономических последствий практического использования новых наукоемких продуктов и технологий.

Инновационная стратегия – это определение приоритетных направлений инновационной деятельности.

Стратегические приоритеты государственной инновационной политики отражаются в концепции социально-экономического развития РФ на долгосрочную перспективу, программе социально-экономического развития РФ на среднесрочную перспективу, докладываются Федеральному Собранию РФ.

Субъекты РФ разрабатывают инновационные прогнозы и стратегии региональной инновационной политики.

Инновационный проект – это комплекс взаимосвязанных документов, которые предусматривают осуществление конкретной инновационной деятельности в определенный период времени.

Проект (программа) поддержки инновационной деятельности – это проект (программа) развития инновационной инфраструктуры.

Инновационная программа – это комплекс взаимосвязанных инновационных проектов и проектов поддержки инновационной деятельности.

На основании инновационной стратегии Правительство РФ разрабатывает государственную инновационную программу, которая является составной частью программы социально-экономического развития РФ на среднесрочный период.

Государственная (федеральная) инновационная программа включает в себя:

- федеральные целевые инновационные программы по важнейшим базисным инновациям,
- крупные инновационные проекты,
- федеральные программы поддержки инновационной деятельности, развития инновационной инфраструктуры.

Инновационные проекты включаются в государственную инновационную программу на основании конкурсного отбора, участие в котором осуществляется на добровольных началах. Участвующие в конкурсном отборе инновационные проекты подлежат обязательной государственной научно-технической и экологической экспертизе, предметом которой является их новизна, социально-экономическая и экологическая эффективность. Органы государственной власти субъектов РФ разрабатывают региональные и межрегиональные инновационные программы.

В Советском Союзе применялась стратегия активного вмешательства, т.к. все основные предприятия были государственными. В России, к сожалению, с начала 1992 года государством все институты, организации и предприятия были брошены на произвол судьбы, в объятия рыночной стихии. Многие из них не смогли выжить в этих условиях и закрылись. Некоторые как-то держатся на плаву, сократив свою численность в несколько раз и занимаясь подделками или сертификацией в основном иностранной продукции, т.е. способствуя распространению использования иностранной продукции в нашей стране в ущерб нашим разработчикам и производителям.

В последние годы стали создаваться финансово-промышленные группы (ФПГ), состоящие из промышленных предприятий, финансово-кредитных организаций, торговых организаций, НИИ и КБ. Таким группам уже по силам заниматься новыми разработками и конкурентоспособными нововведениями. Кроме этого, научной, предпринимательской и производственной общественностью начали организовываться союзы, ассоциации, фонды и другие структуры в области инновационной деятельности. Созданы и работают: Российский инновационный союз, Союз

инновационных предприятий, Ассоциация управления проектами, Ассоциация поддержки малых инновационных предприятий, Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере и др.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. С какого времени начал развиваться инновационный менеджмент?
2. Чем характеризуется первая эра управления нововведениями?
3. На что делалась «ставка» руководителями предприятий при второй эре управления нововведениями?
4. В чем преимущества соединения науки с запросами потребителей?
5. Что является правовой базой инновационного процесса?
6. В чем несовершенство законодательства, регулирующего инновационную деятельность?
7. Назовите системы правового регулирования возникновения и охраны объектов интеллектуальной собственности.
8. Перечислите виды договоров, которые призваны урегулировать отношения субъектов инновационной деятельности.
9. Дайте определение лицензиару и лицензиату.
10. Какие виды регулирования инновационной деятельности осуществляет государство?
11. Перечислите способы государственного регулирования инновационной деятельности.
12. Охарактеризуйте факторы государственного регулирования, способствующие созданию, освоению и распространению инноваций.
13. На базе чего осуществляется регулирование инновационной деятельности государством?
14. Что такое государственная (федеральная) инновационная программа?

Глава 2. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ИННОВАЦИОННОГО МЕНЕДЖМЕНТА

2.1. НОВОВВЕДЕНИЯ И ИХ ВИДЫ

Первым нововведением человека, вероятно, был камень, который применялся в качестве оружия при сражениях с другими племенами или в качестве орудия труда при обработке продуктов. Вторым нововведением, по-видимому, была палка, которая использовалась также и как оружие, и как орудие труда.

Затем отколовшийся (или отколотый специально) кусок камня стал использоваться в качестве ножа, привязанный к короткой палке – в качестве топора или молотка, а к концу длинной палки – в качестве наконечника копья. Потом кто-то придумал (скорее всего, дети как наиболее творческая часть человечества) лук, стрелу. Вооруженность людей резко повысилась.

Кто-то научился обрабатывать шкуры животных и использовать их в качестве одежды. Затем кто-то предложил и начал изготавливать из жил животных и узких кусков кожи своеобразные нити для сшивания шкур животных. Так появилась одежда, ставшая прототипом современной. Человек оделся.

Затем появились первые музыкальные инструменты. Вначале ударным инструментом служили просто куски дерева, потом кто-то предложил использовать кожу, натянутую на каркас из дерева. Так появились барабаны. Тетива лука при колебаниях издавала звуки. На этой основе были созданы струнные музыкальные инструменты. Кто-то заметил, что полая трубочка (например, от тростника) при ветре или дутье в ее срез издает различные звуки. Появились духовые музыкальные инструменты. Человек стал приобщаться к музыке.

Многие заметили, что осыпавшаяся часть плодов (семян) растений через какое-то время дает всходы, и начали заниматься земледелием, а затем и выращиванием новых более продуктивных сортов. Стали приручать, а затем и выращивать животных для своих потребностей. Потом начали создавать средства передвижения: вначале – по воде, а затем – и по суше.

Все это были нововведения. Причем от одного до другого проходили десятки и сотни, а может быть и тысячи лет. Никто, конечно, не руководил этими нововведениями. Чем ближе к нашему времени, тем быстрее и чаще стали появляться нововведения. Вначале они были еще случайными, но в последние века и особенно десятилетия многие нововведения разрабатывались и реализовывались уже целевым назначением, исходя из новых потребностей людей и производства. В конце XVIII века появились паровые и текстильные машины.

До начала XIX века любое изделие изготовлялось мастерами вручную от начала до конца. Каждое из них было уникальным, и управлять, руководить нововведениями не было нужды. Каждый мастер был и разработчиком, и изготовителем, и руководителем – руководил сам собою.

В начале XIX века в Соединенных Штатах широкую известность как талантливый изобретатель и человек слова и дела получил Эли Уитни, и правительство обратило на него внимание.

Английское слово INNOVATION на русский язык буквально переводится как «введение новаций» или более привычно для русского языка «введение новшеств». **Новшество** – новый метод, новая технология, изобретение и т.д. Это оформленный результат фундаментальных, прикладных исследований, разработок или экспериментальных работ в какой-либо сфере деятельности по повышению ее эффективности. Новшества могут оформляться в виде открытий, изобретений, патентов, товарных знаков, рационализаторских предложений, документации на новый или усовершенствованный продукт, технологию, управленческий или производственный процесс организационной, производственной или другой структуры, ноу-хау, понятий, научных подходов или принципов, документа (стандарта, рекомендаций, методики, инструкции и т. п.), результатов маркетинговых исследований и т. д.

Под введением новшества, или **нововведением**, понимается процесс его реализации и использования. Значит, новшество становится нововведением (объектом инновационного менеджмента), инновацией только с момента принятия его к распространению, коммерциализации, т.е. продажи. От появления новшества до превращения его в нововведение, инновацию, т.е. придания ему нового качества, проходит промежуток времени, называемый **инновационным лагом**. Переход чего-либо в новое качество требует затрат ресурсов (материальных, финансовых, трудовых, времени и др.). Также и переход новшества в новое качество – нововведение – требует затрат соответствующих ресурсов. Вложение инвестиций в разработку новшества – половина дела. Главное – внедрить новшество, превратить его в форму инновации, т. е. завершить инновационную деятельность и получить положительный результат, затем продолжить диффузию инновации.

Исходя из степени новизны, значимости и эффективности нововведений, все их можно подразделить на три основные группы: рядовые, технологические и революционные.

Большинство нововведений являются **рядовыми**. Их громадное количество, в масштабах крупной страны или Земли они появляются ежедневно, но дают реальный эффект обычно только для своего предприятия или фирмы. К ним относятся небольшие изобретения, рационализаторские предложения, например, по организации и обслуживанию рабочих мест, улучшению условий труда, модернизации продукции, совершенствованию технологических процессов и т.д.

Нововведений средней значимости (**технологических новшеств**) значительно меньше, чем рядовых. К ним относятся в основном такие нововведения, как разработка и внедрение новых высокоэффективных технологических процессов, нового технологического оборудования, которые способны резко повысить производительность труда, качество выпускаемой продукции. Распространенные по другим фирмам, эти нововведения повышают эффективность хозяйственной деятельности не только своей фирмы (предприятия), но и других фирм, закупивших их, а также региона, отрасли, государства и т.д.

Революционных нововведений в сотни и тысячи раз меньше, чем рядовых и технологических новшеств. Благодаря им осуществляется не только научно-техническое развитие человечества, но и быстрое накопление богатства фирмами, регионами, государствами. К ним можно отнести появление парашютов, железных дорог, автомобилей, самолетов, телеграфной и телефонной связи, электровакуумных приборов, радиосвязи, телевидения, радиолокации, кораблей на подводных крыльях и воздушной подушке, электронно-вычислительных машин, полупроводниковых приборов, интегральных микросхем, персональных вычислительных машин и т.д. Высока роль революционных нововведений в экономическом развитии и быстром наращивании богатства фирм, регионов, государства и других государств. Реализация одной перспективной идеи может потребовать расширения многих существующих предприятий и создания десятков новых. Все это приведет к резкому увеличению внутреннего валового продукта, налоговых сборов и начислений в различные фонды страхования (медицинского, пенсионного, занятости и др.). Богаче будут не только участвующие в этом деле фирмы, но и регион, государство. А если основная материнская фирма откроет филиалы или дочерние предприятия в других регионах или государствах, то богаче станут и эти регионы и государства.

2.2. ИННОВАЦИЯ КАК ПРОЦЕСС И ЯВЛЕНИЕ, КЛАССИФИКАЦИИ ИННОВАЦИЙ

Слово «инновация» является синонимом нововведения, или новшества, и может использоваться наряду с ними. В литературе встречается несколько подходов к определению сущности инновации. Наиболее распространены две точки зрения: в одном случае нововведение представляется как результат творческого процесса в виде новой продукции (техники), технологии, метода и т.д.; в другом – как процесс введения новых изделий, элементов, подходов, принципов вместо действующих. В мировой экономической литературе инновация интерпретируется как превращение потенциального научно-технического прогресса в реальный, воплощающийся в новых продуктах и технологиях.

По определению, данному в «Концепции инновационной политики Российской Федерации на 1998-2000 годъ», **инновация** – конечный результат

инновационной деятельности, получивший реализацию в виде нового или усовершенствованного продукта, реализуемого на рынке, нового или усовершенствованного технологического процесса, используемого в практической деятельности.

Различные ученые, в основном зарубежные, трактуют это понятие в зависимости от объекта и предмета своего исследования. Б. Твисс определяет инновацию как процесс, в котором изобретение или идея приобретают 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 такой общественно- и технико-экономический процесс, который через практическое использование идей и изобретений приводит к созданию лучших по своим свойствам изделий, технологий, и в случае если инновация ориентирована на экономическую выгоду, то ее появление на рынке может принести добавочный доход. И. Шумпетер трактует инновацию как изменение с целью внедрения и использования новых видов потребительских товаров, производственных и транспортных средств, рынков и форм организации в промышленности.

Анализ различных определений инновации приводит к выводу, что специфическое содержание данного понятия составляют изменения, а главной функцией инновационной деятельности является функция изменения.

Инновация может быть рассмотрена как в динамическом, так и статическом аспектах. В последнем случае инновация представляется конечным результатом научно-производственного цикла. Иными словами, мы имеем факт инновации как **явления**. Вместе с тем, инновация как **процесс** представляет собой создание, освоение и распространение нововведений. Происходит материализация новых идей и знаний в процессе производства с целью их коммерческой реализации для удовлетворения новых запросов потребителей. Непременными свойствами инновации как явления являются научно-техническая новизна и производственная применимость. Коммерческая реализуемость выступает как потенциальное свойство. Таким образом, инновацию как явление необходимо рассматривать неразрывно с инновацией как процессом.

Инновация как экономическая категория отражает наиболее общие свойства, признаки, связи и отношения производства и реализации нововведений. Сущность инновации проявляется в ее функциях. **Функции инновации** отражают ее назначение в экономической системе государства и роль в хозяйственном процессе. Особое значение инновации имеют в повышении конкурентоспособности предприятий. Можно сказать, что инновация выполняет следующие три функции:

- 1) воспроизводственную;

- 2) инвестиционную;
- 3) стимулирующую.

Воспроизводственная функция означает, что инновация представляет собой важный источник финансирования расширенного воспроизводства. Смысл воспроизводственной функции состоит в получении прибыли от инновации и использовании ее как источника финансовых ресурсов.

Прибыль, полученная за счет реализации инновации, может распределяться по различным направлениям, в том числе и в качестве капитала. Этот капитал может направляться на финансирование новых видов инноваций. Таким образом, использование прибыли от инновации для инвестирования составляет содержание **инвестиционной функции** инновации.

Получение предпринимателем прибыли за счет реализации инновации соответствует основной цели любой коммерческой организации. Прибыль служит стимулом для внедрения новых инноваций; побуждает предпринимателя постоянно изучать спрос, совершенствовать организацию маркетинговой деятельности, применять современные методы управления финансами. Все вместе это составляет содержание **стимулирующей функции** инновации.

Для успешного управления инновационной деятельностью необходимо тщательное изучение инноваций. Прежде всего, следует отличать инновации от несущественных видоизменений в продуктах и технологических процессах. «Новизна» инноваций оценивается по технологическим параметрам, а также с рыночных позиций. Сегодня описание технологических инноваций базируется на международных стандартах, рекомендации по которым были приняты в г. Осло в 1992 г. (так называемое «Руководство Осло»). Эти стандарты охватывают новые продукты и новые процессы, а также их значительные технологические изменения.

Классификация инноваций означает распределение их на конкретные группы по определенным критериям. Построение классификационной схемы инноваций начинается с определения классификационных признаков. Классификационный признак представляет собой отличительное свойство данной группы инноваций, ее главную особенность.

Классификацию инноваций можно проводить по разным схемам, используя различные классификационные признаки. В экономической литературе представлены самые различные подходы к классификации инноваций.

В частности, **Г. Менш** выделил базисные, улучшающие инновации (способствуют появлению новых отраслей и новых рынков) и «псевдоинновации» – мнимые нововведения (улучшают качество предмета или незначительно изменяют элементы технологического процесса).

Российский исследователь **Ю.В. Яковец** развил взгляды Г. Менша и предлагает выделять следующие виды инноваций:

- 1) базисные, которые реализуют крупнейшие изобретения и становятся основой революционных переворотов в технике, формирования новых ее направлений, создания новых отраслей;

2) улучшающие, предусматривающие реализацию изобретений среднего уровня и служащие базой для создания новых моделей и модификации данного поколения техники (технологии), заменяющих устаревшие модели более эффективными либо расширяющих сферу их применения, а также существенно видоизменяющих используемые технологии;

3) микроинновации, улучшающие отдельные производственные или потребительские параметры выпускаемых моделей техники и применяемых технологий на основе использования мелких изобретений, что способствует более эффективному производству этих моделей либо повышению эффективности их использования;

4) псевдоинновации, которые, по мнению Ю.В. Яковца, направлены на улучшение моделей машин и технологий, представляющих вчерашний день техники.

Следует отметить, что Г. Менш и Ю.В. Яковец сосредоточивают свое внимание на рассмотрении исключительно технологических нововведений, при этом используется единственный критерий классификации, в роли которого выступает степень радикальности инновации, уровень ее новизны, поэтому оба данных подхода к классификации инноваций носят в существенной степени ограниченный характер.

В свете этого следует отметить, что рядом российских ученых предлагаются подходы, в основе которых лежит многокритериальная классификация инноваций. К их числу могут быть отнесены классификации и по П.Н. Завлину и А.В. Васильеву, В.В. Горшкову и Е.А. Кретовой, Э.А. Уткину, Г.И. Морозовой и Н.И. Морозовой, С.Д. Ильенковой.

П.Н. Завлин и А.В. Васильев, ссылаясь на лекции Ю.В. Тюриной, предлагают классификацию инноваций, базирующуюся на семи классификационных признаках: область применения, этапы НТП, степень интенсивности, темпы осуществления, масштабы, результативность, эффективность инноваций (табл. 2.1).

В.В. Горшков и Е.А. Кретьова в качестве основы классификационной схемы инноваций используют два признака: структурную характеристику и целевые изменения.

С точки зрения структурной характеристики инновации подразделяются на три группы:

- инновации на «входе» в предприятие;
- инновации на «выходе» из предприятия;
- инновации структуры предприятия как системы, включающей в себя отдельные элементы и взаимные связи между ними.

По целевому изменению выделяются инновации технологические, производственные, экономические, торговые, социальные и инновации в области управления.

Таблица 2.1

Классификация инноваций по П.Н. Завлину и А.В. Васильеву

№ п/п	Классификационный признак	Классификационные группировки инноваций
1	Область применения	Управленческие, организационные, социальные, промышленные и др.
2	Этапы НТП, результатом которых стала инновация	Научные, технические, технологические, конструкторские, производственные, информационные
3	Степень интенсивности	«Бум», равномерная, слабая, массовая
4	Темпы осуществления	Быстрые, замедленные, затухающие, нарастающие, равномерные, скачкообразные
5	Масштабы инноваций	Трансконтинентальные, транснациональные, региональные, крупные, средние, мелкие
6	Результативность	Высокая, низкая, средняя
7	Эффективность	Экономическая, социальная, экологическая, интегральная

Иные признаки положены в классификацию инноваций Э.А. Уткиным, Г.И. Морозовой, Н.И. Морозовой. По их мнению, классификационными признаками инноваций являются причина возникновения инновации, предмет и сфера ее приложения, характер удовлетворяемых потребностей (табл. 2.2).

Таблица 2.2

Классификация инноваций по Э.А. Уткину, Г.И. Морозовой, Н.И. Морозовой

№ п/п	Классификационный признак	Виды инноваций
1	Причина возникновения	Реактивные Стратегические
2	Предмет и сфера приложения	Продуктовые Рыночные Инновации-процессы
3	Характер удовлетворяемых потребностей	Ориентирование на существующие потребности Ориентирование на формирование новых потребностей

Подход **С.Д. Ильенковой** к классификации инноваций (табл. 2.3) определенным образом перекликается с рассмотренными признаками по **Г. Меншу** и **Ю.В. Яковцу**. Это связано с тем, что **С.Д. Ильенкова** в качестве одного из критериев своей классификации обозначает глубину вносимых изменений и выделяет радикальные (базовые), улучшающие и модификационные инновации. В то же время в данном случае указанный критерий имеет более широкую сферу применения, поскольку не предназначается для характеристики исключительно технологических нововведений. Основное же отличие классификации инноваций по **С.Д. Ильенковой** от подходов **Г. Менша** и **Ю.В. Яковца** заключается в том, что обозначенная классификация является многокритериальной и предусматривает выделение групп прогрессивных нововведений не только исходя из глубины вносимых изменений, но также и с точки зрения таких критериев, как технологические параметры, новизна, место на предприятии и сфера деятельности. Кроме того, следует отметить тот факт, что такой классификационный признак в рамках подхода **С.Д. Ильенковой**, как место на предприятии, фактически аналогичен по смыслу структурной характеристике инноваций, выделяемой в качестве критерия классификации **В.В. Горшковым** и **Е.А. Кртовой**.

Таблица 2.3

Классификация инноваций по **С.Д. Ильенковой**

№ п/п	Классификационный признак	Виды инноваций
1	Технологические параметры	Продуктовые, процессные
2	Новизна	Новые для отрасли в мире, новые для отрасли в стране, новые для предприятия
3	Место на предприятии	Инновации на «входе», инновации на «выходе», инновации системной структуры
4	Глубина вносимых изменений	Радикальные (базовые), улучшающие, модификационные
5	Сфера деятельности	Технологические, производственные, экономические, торговые, социальные, в области управления

И.Т. Балабанов выделяет следующие классификационные признаки (табл. 2.4):

- 1) целевой – дает ответ на вопрос, что является целью инновации: решение немедленной задачи (текущей) или задачи будущего времени (стратегической);
- 2) внешний – указывает на форму реализации инновации;
- 3) структурный – определяет групповой состав инноваций как единой сферы экономических интересов государства.

Классификация инноваций по И.Т. Балабанову

№ п/п	Классификационный признак	Виды инноваций
1	Целевой признак	Кризисные инновации, инновации развития
2	Внешний признак	Инновации в форме продукта и в форме операции
3	Структурный признак	Производственно-торговые, социально-экономические, финансовые, управленческие

Достаточно полную классификацию инноваций предложил российский ученый А.И. Пригожин (табл. 2.5).

Таблица 2.5

Классификация инноваций по А.И. Пригожину

№ п/п	Классификационный признак	Виды инноваций
1	По распространенности	Единичные и диффузные
2	По месту в производственном цикле	Сырьевые, обеспечивающие, продуктовые
3	По преемственности	Заменяющие, отменяющие, возвратные, открывающие, ретровведения
4	По охвату ожидаемой доли рынка	Локальные, системные, стратегические
5	По инновационному потенциалу и степени новизны	Радикальные, комбинаторные, совершенствующие

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

В Научно-исследовательском институте системных исследований (РНИИСИ) разработана расширенная классификация инноваций с учетом сфер деятельности предприятия: технологические; производственные; экономические; торговые; социальные; в области управления.

Рассматривая различные подходы к классификации инноваций, необходимо учитывать, что обобщение и систематизация классификационных признаков и создание на основе этого научно обоснованной классификации инноваций имеет существенную практическую значимость, поскольку обладает потенциальной способностью дать детальное представление о характеристиках того или иного прогрессивного нововведения. А это, в свою очередь, необходимо для осуществления адекватной поддержки со стороны государства.

2.3. ИННОВАЦИОННЫЙ ПРОЦЕСС И ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ НОВОВВЕДЕНИЙ

Последовательность выполнения работ по разработке и реализации нововведения называют **инновационным процессом**.

Формы инновационного процесса:

– простой внутриорганизационный (натуральный) – создание и использование новшества внутри одной и той же организации. Новшество не является товаром в этом случае;

– простой межорганизационный (товарный) – новшество становится предметом купли-продажи;

– расширенный – появляются новые производители нововведений, монополия исчезает. Это способствует совершенствованию потребительских свойств выпускаемых товаров.

Простой инновационный процесс переходит в товарный за две фазы: 1) создание нововведения и его распространение; 2) диффузия нововведения (эффект нововведения перераспределяется между его производителями и потребителями). Диффузия – это распространение уже однажды освоенной и используемой инновации в новых условиях или местах применения. В результате диффузии возрастает число как производителей, так и потребителей нововведения и изменяются его качественные характеристики.

Инновационный процесс можно рассматривать с различных позиций:

1) с точки зрения фирм, занимающихся поиском и реализацией новшеств, – как параллельно-последовательное осуществление научно-исследовательской, экспериментальной, производственной и маркетинговой деятельности;

2) с их же точки зрения – как временные этапы жизненного цикла нововведения от возникновения идеи до ее реализации и распространения нововведения;

3) с точки зрения инвестора – как процесс финансирования разработки, производства и распространения нововведения. В этом случае его называют инновационным проектом.

Западные ученые выделяют пять стадий развития инновационного процесса:

- стадия зарождения идеи – возникает идея возможного использования в коммерческих целях какого-либо научного достижения;

- стадия вынашивания идеи – разработка технологии производства нового продукта, которая может быть коммерчески реализована;

- стадия демонстрации – создание прототипа и презентация его перед потенциальными инвесторами и заказчиками;

- стадия раскрутки продукта – создание спроса на рынке на новую продукцию;

- стадия закрепления на рынке – приобретение уверенности в том, что новый продукт или технология будут иметь долгое и успешное будущее на существующем рынке.

В российской классификации процесс перевода новшества в инновацию разбивается на четыре основные стадии:

- стадия появления новшества – оформленного результата фундаментальных или прикладных исследований, разработок и экстремальных работ в какой-либо сфере деятельности по повышению ее эффективности;
- стадия изготовления головного образца – создание реально работающего прототипа нового продукта;
- стадия организации серийного производства;
- стадия реализации новой продукции.

Сравнивая эти две классификации, нельзя не обратить внимание на то, что в российской отсутствует какое-либо упоминание о рекламе, раскрутке нового продукта. Возможно, именно поэтому столь богатая на таланты земля российская не поставляет на рынок такого же количества успешных инноваций, как ведущие капиталистические страны. Можно представить инновационный процесс в виде следующих стадий (рис. 2.1).

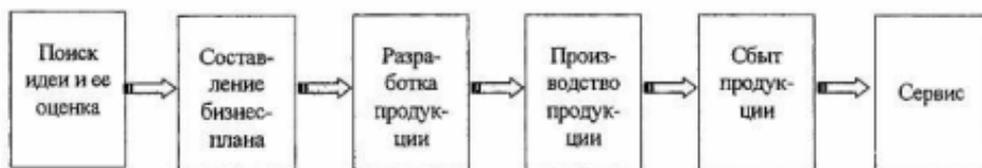


Рис. 2.1. Стадии инновационного процесса

Необходимо помнить, что все стадии инновационного процесса взаимосвязаны, каждый этап должен продумываться на начальной стадии.

Поиск новой идеи осуществляется где угодно: в магазинах, на рынке, вечеринках, прогулках, т.е. везде, где можно получить информацию о недостатках существующих вещей и отсутствии чего-то, что очень нужно многим людям или фирмам. Надо только быть очень внимательным, отмечать и обязательно все записывать, затем анализировать свои записи и находить решения по устранению недостатков. Наверняка появятся две-три идеи, которые необходимо оценить с точки зрения возможности реализации и спроса. Можно воспользоваться и результатами научных или научно-исследовательских работ.

Выбирается одна-две идеи, наиболее реальные и по возможностям реализации, и по оценкам спроса. Обращается внимание на продолжительность периода спроса, его перспективность. Оценивается степень риска и возможные доходы. При этом главное, что влияет на них, это доля рынка и ориентировочный срок жизни новой продукции, т.е. продолжительность спроса.

Степень риска зависит от спроса, предложения, технологической сложности нового изделия и от объема вложенного капитала, размер которого во мно-

гом определяет будущие доходы и другие выгоды, например, перспективы расширения сферы деятельности, переход на другую продукцию и т.д.

Возможности реализации идеи в значительной мере зависят от личных качеств и интересов руководства фирмы и руководителей службы НИОКР, т.к. они должны вкладывать все свои силы и время в это дело. Если особого интереса, упорства и настойчивости нет, то дело обречено.

Составление бизнес-плана. Для претворения идеи в жизнь надо разработать план по ее реализации. Это один из самых сложных этапов всего инновационного процесса. Для его составления нужен значительный опыт и знания. В бизнес-плане должны быть отражены:

- а) сегмент рынка, его размер и основные характеристики товара;
- б) план маркетинга;
- в) отправная точка и стратегия проникновения на рынок;
- г) план производства;
- д) финансовый план и финансовое обеспечение.

Разработка продукции. Разработка серьезной продукции (сложного изделия) состоит в подготовке рабочей конструкторской документации (РКД), по которой будут изготавливать изделие, и создании нескольких опытных образцов, на которых проверяется качество РКД. Это выполняется на последней стадии ОКР – опытно-конструкторской работы. Но для проверки реализуемости идеи возможно потребуется начать с первых стадий ОКР: технического задания (ТЗ), технического предложения, эскизного проекта и технического проекта. В некоторых отличающихся особой новизной проектах бывает необходимо проведение научно-исследовательских работ (НИР).

Далее переходят к **выпуску** продукции. Основной задачей на данной стадии является обеспечение выпуска новой продукции в объеме, соответствующем общественным потребностям с минимальными издержками. После этого происходит реализация нового продукта по потребителям на соответствующем сегменте рынка (**сбыт продукции**) с обязательным послепродажным обслуживанием и учетом запросов, пожеланий потребителей (**сервис**).

Инновационный процесс можно изобразить графически в качестве совокупности этапов жизненного цикла нововведения, начиная с поисковой НИР (рис. 2.2).

Жизненный цикл нововведения (ЖЦНВ), новой техники – период времени от зарождения новой идеи, ее практического воплощения в новых изделиях до морального старения их и снятия с производства, значительного уменьшения их практического применения. Жизненный цикл нововведений принято делить на отдельные стадии: а) зарождение идеи, появление изобретения; б) научные исследования и разработки, экспериментальная проверка возможности воплощения замысла; в) появление нового изделия на рынке, формирование спроса (рост); г) широкое изготовление новых изделий (зрелость); д) насыщение рынка; е) затухание продаж и вытеснение изделия новым, более совершенным. Иногда жизненный цикл нововведения характе-

ризуется формулой: «наука – техника – производство – применение». Концепция жизненного цикла нововведения (инновации) играет принципиальную роль при планировании производства инноваций и организации инновационного процесса. Эта роль заключается в следующем:

– вынуждает руководителя хозяйствующего субъекта анализировать хозяйственную деятельность как с позиции настоящего времени, так и с точки зрения перспектив ее развития;

– обосновывает необходимость систематической работы по планированию выпуска инноваций, а также приобретению инноваций;

– является основой анализа и планирования инновации. При анализе инновации можно установить, на какой стадии жизненного цикла находится эта инновация, какова ее ближайшая перспектива, когда начнется резкий спад и когда она закончит свое существование.



- 1 – Создание инновации
- 2 – Инновационный цикл
- 3 – Коммерциализация

- инвестиции
- объем продаж
- - - - прибыль

Рис. 2.2. Инновационный процесс в совокупности этапов жизненного цикла нововведения: 1 – создание инновации; 2 – инновационный цикл; 3 – коммерциализация

Жизненные циклы инновации различаются по видам. Эти различия затрагивают прежде всего общую продолжительность цикла, продолжительность каждой стадии внутри цикла, особенности развития самого цикла, разное количество стадий. Виды и количество стадий жизненного цикла определяются особенностями той или иной инновации. Однако у каждой инновации можно определить «стержневую», т.е. базовую, основу жизненного цикла с четко выделенными стадиями.

Инновационный процесс не заканчивается внедрением, т.е. первым появлением на рынке нового продукта, услуги или доведением до проектной мощности новой технологии. Он не прерывается и после внедрения, ибо по мере распространения (диффузии) новшество совершенствуется, делается более эффективным, приобретает ранее не известные потребительские свойства. Этот процесс направлен на создание требуемых рынком продуктов, технологий или услуг и осуществляется в тесном единстве со средой. Основой его является создание и освоение новой техники (технологий), или жизненный цикл нововведения.

Начинается все с фундаментальных исследований (ФИ), направленных на получение новых научных знаний и выявление наиболее существенных закономерностей. Цель ФИ – раскрыть новые связи между явлениями, познать закономерности развития природы и общества безотносительно к их конкретному использованию. Если раньше фундаментальная наука развивалась в основном независимо от производства, то теперь она становится неотъемлемым звеном всей цепочки современного научно-технического прогресса, истоком этого единого процесса. В условиях перехода на интенсивный путь развития необходимо быстрое и систематическое воплощение новых научных идей в производство. Именно поэтому фундаментальные исследования должны опережать потребности техники и производства. Приоритетное значение фундаментальной науки в развитии инновационных процессов определяется тем, что она выступает в качестве генератора идей, открывает пути в новые области знания. Но положительный выход ФИ в мировой науке составляет лишь 5 %.

Следующей стадией процесса создания новых технологий являются прикладные исследования (ПИ). Они направлены на изучение путей практического применения открытых ранее явлений и процессов. Научно-исследовательская работа (НИР) прикладного характера ставит своей целью решение технической проблемы, уточнение неясных теоретических вопросов, получение конкретных научных результатов, которые в дальнейшем будут использованы в качестве научно-технического задела в опытно-конструкторских работах.

Под опытно-конструкторскими работами (ОКР) понимается применение результатов ПИ для создания (или модернизации, усовершенствования) образцов новой техники, материала, технологии. ОКР – завершающая стадия научных исследований, своеобразный переход от лабораторных условий и экспериментального производства к промышленному. К ОКР от-

носятся разработка определенной конструкции инженерного объекта или технической системы (конструкторские работы); разработка идей и вариантов нового объекта; разработка технологических процессов, т.е. способов объединения физических, химических, технологических и других процессов с трудовыми в целостную систему (технологические работы).

Вероятность получения желаемых результатов повышается от НИР к ОКР. Примерно 85-90 % НИР дают результаты, пригодные для дальнейшего практического использования; на стадии ОКР 95-97 % работ заканчиваются положительно.

Завершающей стадией сферы науки является освоение промышленного производства новых изделий, которое включает научное и производственное освоение: проведение испытаний новой (усовершенствованной) продукции, а также техническую и технологическую подготовку производства. На стадии освоения выполняются опытные, экспериментальные работы по опытной базе науки. Их цель – изготовление и отработка опытных образцов новых продуктов и технологических процессов.

После стадии освоения начинается процесс промышленного производства (ПП). В производстве знания материализуются, а исследование находит свое логическое завершение. В рыночной экономике имеет место ускорение выполнения ОКР и стадии освоения производства. Инновационные предприятия, как правило, выполняют ОКР по договорам с промышленными предприятиями. Заказчики и исполнители взаимно заинтересованы в том, чтобы результаты ОКР были внедрены в практику и приносили доход, т.е. были реализованы потребителем.

Период, который начинается с выполнения фундаментальных и прикладных исследований и включает в себя разработку, освоение и применение новой научно-технической идеи, улучшение технико-экономических параметров выпускаемой техники, ее ремонтное и иное обслуживание, а заканчивается моментом, когда эта техника подлежит замене качественно новой, более эффективной, называется **жизненным циклом**.

Инновационный процесс охватывает цикл отработки научно-технической идеи до ее реализации на коммерческой основе.

Инновационная деятельность – деятельность, направленная на использование и коммерциализацию результатов научных исследований и разработок для расширения и обновления номенклатуры и улучшения качества выпускаемой продукции (товаров, услуг), совершенствования технологии их изготовления с последующим внедрением и эффективной реализацией на внутреннем и зарубежных рынках. Инновационная деятельность, связанная с капитальными вложениями в инновации, называется **инновационно-инвестиционной деятельностью**. Инновационная деятельность предполагает целый комплекс научных, технологических, организационных, финансовых и коммерческих мероприятий, которые в своей совокупности приводят к инновациям.

Внедряя инновации в практику предпринимательской деятельности, очень важно знать, какие **факторы** способны затормозить или ускорить инновационный процесс (табл. 2.6).

Таблица 2.6

Основные факторы, влияющие на развитие инновационного процесса

Группа факторов	Факторы, препятствующие инновационной деятельности	Факторы, способствующие инновационной деятельности
Экономические, технологические	Недостаток средств для финансирования инновационных проектов, слабость материальной и научно-технической базы, отсутствие резервных мощностей, доминирование интересов текущего производства	Наличие резерва финансовых и материально-технических средств, прогрессивных технологий, необходимой хозяйственной и научно-технической инфраструктуры
Политические, правовые	Ограничения со стороны антимонопольного, налогового, амортизационного, патентно-лицензионного законодательства	Законодательные меры (особенно льготы), поощряющие инновационную деятельность, государственная поддержка инноваций
Социально-психологические, культурные	Сопrotивления переменам, которые могут вызвать такие последствия, как изменение статуса сотрудников, необходимость поиска новой работы, перестройка новой работы, перестройка устоявшихся способов деятельности, нарушение стереотипов поведения и сложившихся традиций, боязнь неопределенности, опасение наказаний за неудачу	Моральное поощрение участников инновационного процесса, общественное признание, обеспечение возможностей самореализации, освобождение творческого труда, нормальный психологический климат в трудовом коллективе
Организационно-управленческие	Устоявшаяся организационная структура компании, излишняя централизация, авторитарный стиль управления, преобладание вертикальных потоков информации, ведомственная замкнутость, трудность межотраслевых и межорганизационных взаимодействий, жесткость в планировании, ориентация на сложившиеся рынки, ориентация на краткосрочную окупаемость, сложность согласования интересов участников инновационных процессов	Гибкость оргструктуры, демократичный стиль управления, преобладание горизонтальных потоков информации, самопланирование, допущение корректировок, децентрализация, автономия, формирование целевых рабочих групп

Прежде чем приступить к внедрению инноваций на предприятии, рекомендуется внимательно ознакомиться с этими факторами, чтобы принять решение об оптимальном способе построения инновационного процесса.

2.4. СФЕРА ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

В рыночных условиях, условиях купли-продажи всего, где основными факторами являются спрос, предложение и цена (зависимая от первых двух), основными компонентами инновационной деятельности выступают новшества, инвестиции, материалы, оборудование, труд и нововведения. Различные новшества в совокупности формируют **рынок новшеств (новаций)**. Инвестиции образуют **рынок инвестиций**, сырье, материалы, комплектующие изделия, полуфабрикаты, готовые изделия, в том числе и нововведения, – **товарный конкурентный рынок**, а рабочие, специалисты и ученые – **рынок труда**. Все эти рынки в совокупности образуют **сферу инновационной деятельности** (рис. 2.3).

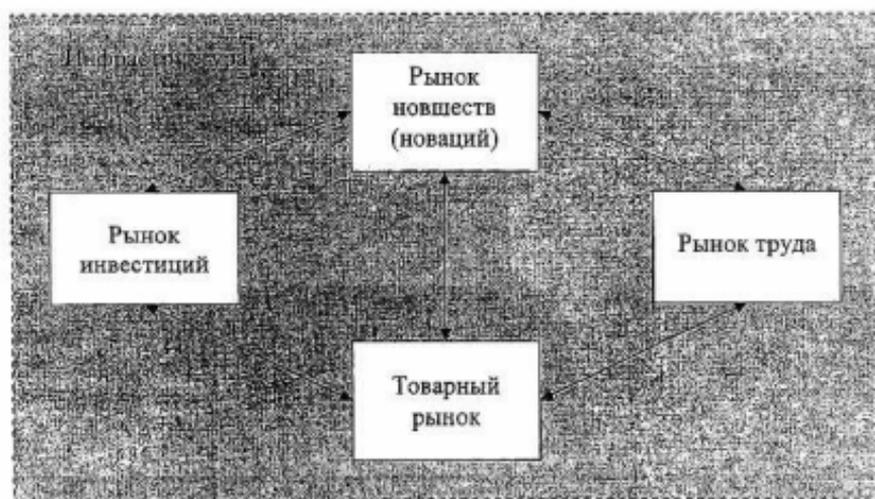


Рис. 2.3. Сфера инновационной деятельности

Можно сказать, что **сфера инновационной деятельности**, или просто инновационная сфера, представляет собой **систему взаимодействия**:

1) **инноваторов** – основных субъектов рынка новшеств. Некоторые авторы определяют следующие субъекты инновационного процесса:

- новаторы – генераторы идей,
- ранние реципиенты – имитаторы,
- раннее большинство – имитаторы,
- отстающие – имитаторы;

2) **инвесторов** – основных субъектов рынка инвестиций;

3) *производителей товаров и услуг* – основных субъектов товарного конкурентного рынка;

4) *поставщиков рабочих и специалистов* (училища, техникумы, колледжи, вузы, биржи труда) – основных субъектов рынка труда и развитой инфраструктуры (транспортной системы, системы связи, информационной системы, финансовой системы и т.д.).

Основными субъектами **рынка новаций**, формирующими его, выступают научно-исследовательские институты, опытно-конструкторские бюро, высшие учебные заведения, научные лаборатории и подразделения фирм, временные коллективы и объединения научных работников, самостоятельные лаборатории, отечественные и зарубежные изобретатели. Основной товар на рынке новаций – это изобретения и другие новшества как результаты научно-исследовательской, научно-технической, экспериментальной деятельности. Этот товар является интеллектуальным продуктом, на который распространяются авторские и другие права в соответствии с отечественными и международными законами.

Рынок инвестиций подробно изучается в финансовом менеджменте. Рассмотрим лишь некоторые его особенности. В общем виде инвестиции представляют собой долгосрочные вложения средств с целью получения прибыли, другими словами продажа денег за цену, равную их объему в рублях (долларах, марках и пр.), плюс процент за кредит – прибыль. В инновационной сфере основную роль играют среднесрочные и долгосрочные инвестиции, т.к. инновационный процесс длится обычно 3-5 лет, а иногда и дольше. Концепция государственной промышленной политики России предусматривает основные нормы инвестиционной политики в промышленности, изложенные ниже. На безвозвратной основе из федерального бюджета разрешено финансировать только фундаментальные научные исследования, объекты, связанные с обеспечением национальной безопасности, и некоммерческие объекты федерального значения (например, правительственные и Федерального Собрания). Остальные виды инвестиций из федерального бюджета могут осуществляться только на возвратной и конкурсной основе.

Все остальное финансируется другими инвесторами. Ими могут быть:

- 1) министерства и ведомства;
- 2) региональные инвесторы;
- 3) банки;
- 4) инвестиционные фонды и финансовые компании;
- 5) пенсионные фонды и страховые компании;
- 6) фирмы и их объединения;
- 7) частные инвесторы;
- 8) иностранные инвесторы.

Отметим основные факторы, влияющие на развитие рынка инвестиций:
– макроэкономическая политика,

- налоговая политика,
- объемы приватизации,
- развитие финансового сектора,
- рыночное ценообразование,
- информационные технологии,
- законодательство,
- профессиональные стандарты.

По экономической сущности и целям инвестиции подразделяются на реальные и финансовые.

Реальные инвестиции осуществляют хозяйствующие субъекты, приобретая землю, средства производства, нематериальные и другие активы, они вкладывают деньги, покупая что-то реальное.

Финансовые инвестиции – это покупка инвесторами ценных бумаг различных эмитентов (юридических и физических лиц, выпускающих ценные бумаги). Ценные бумаги могут быть самых разных видов: акции, долговые расписки, векселя, чеки и т.д. Формально (с точки зрения инвестора) в данном случае приток средств в какую-то деятельность происходит через инвестирование денег в ценные бумаги, а фактически средства вкладываются в развитие какого-то дела, например, в нововведения.

Приобретая ценные бумаги, инвестор заботится прежде всего о следующем:

- 1) доходность вложений – получение текущих доходов на вложенные средства в виде процентов или дивидендов;
- 2) безопасность вложений – отсутствие риска потери вложенных денежных средств и ожидаемых доходов;
- 3) рост вложений – увеличение капитала – рост рыночной цены ценных бумаг.

В связи с тем, что государственные ресурсы в современной России ограничены, а кредитные ресурсы в условиях инфляции чрезмерно дороги, основными источниками финансирования являются собственные средства и финансовые инвестиции через рынок ценных бумаг.

Остановимся на особенностях товарного рынка в сфере инновационной деятельности. Под товаром для простоты будем понимать любую продукцию, в том числе и услуги, а под **товарным рынком** – совокупность продавцов и покупателей этой продукции и услуг, т.е. товара. Выше уже говорилось, что от новшества как результата научной и научно-технической деятельности до нововведения как общественного признания новых изделий, технологий, услуг, новых методов и т.д. осуществляются определенные процессы, требующие затрат времени и ресурсов. И здесь конкурентный рынок выступает с двойственных позиций.

С одной стороны, производители продукции, чтобы выжить в конкурентной борьбе, вынуждены повышать технико-экономические, эксплуатационные и другие параметры своей продукции, совершенствовать организацию произ-

водства и управления, а также технический уровень производства (для снижения издержек и себестоимости продукции), систему гарантийного и послегарантийного технического обслуживания, поддерживать необходимый уровень цен, для чего совершенствовать маркетинг и рекламно-информационную деятельность.

С другой стороны, рынок отвергает новшества, имеющие большую научно-практическую ценность, если эти новшества не соответствуют ближайшим целям и интересам. Чаще всего, это происходит потому, что субъекты рынка пока не готовы к восприятию этих радикальных новшеств.

Конкуренция заставляет субъектов товарного рынка идти на рынок новаций или участвовать в его формировании, но они покупают или заказывают там только то, к чему готовы и что могут быстро использовать. Они могут участвовать в формировании рынка новаций в следующих основных формах:

- 1) развитие собственной научной, научно-технической и экспериментальной базы;
- 2) проведение совместных исследований по кооперации с другими фирмами;
- 3) заключение договоров на проведение соответствующих работ другой фирмой;
- 4) покупка лицензий на право производства соответствующей продукции;
- 5) покупка технологии, ноу-хау и другой интеллектуальной собственности;
- 6) покупка новой фирмы или части ее, обладающей правом на новшество;
- 7) создание совместного предприятия с владельцами права на новшество.

Во всем этом определяющим фактором является объем необходимых средств, которые следует вложить для получения права на использование новшества и в процесс преобразования его в нововведение.

В Основных направлениях политики Российской Федерации в области развития инновационной сферы на период до 2010 г. особо подчеркнута важность взаимосвязи государственной политики в этой области с устойчивым функционированием системы непрерывной подготовки кадров по управлению в сфере инновационной деятельности.

В послании Федеральному Собранию Российской Федерации бывший Президент РФ В.В. Путин 10 мая 2006 года заявил: «Нам в целом нужна сегодня такая инновационная среда, которая поставит производство новых знаний «на поток»... Правительство должно навести порядок и с содержанием программ в профобразовании. Причем делать это надо совместно с представителями бизнеса и социальных отраслей, для которых, собственно, и готовят специалисты. Следует создать систему объективного, независимого внешнего контроля за качеством получаемых знаний».

Таким образом, формирование рынка труда должно осуществляться исходя из следующих основных принципов:

– развитие системы непрерывной подготовки кадров по организации и управлению в сфере инновационной деятельности – одна из важнейших мер государственной политики в области формирования национальной инновационной системы;

– создание центров подготовки кадров для инновационной деятельности как обязательное условие формирования и развития системы непрерывной подготовки кадров по организации и управлению в сфере инновационной деятельности;

– создание системы объективного, независимого внешнего контроля за качеством подготовки кадров как необходимый элемент инновационной деятельности.

Как показывает мировой опыт, для кадрового обеспечения сферы инновационной деятельности в каждой отрасли экономики требуются руководители и специалисты, обладающие особой подготовкой и владеющие специфическими знаниями, умениями и навыками, обеспечивающими эффективность инновационного процесса в соответствующей предметной области.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Дайте определение новшества.
2. Что такое нововведение?
3. Приведите пример рядового нововведения.
4. Что означает нововведение средней значимости?
5. Благодаря каким нововведениям осуществляется научно-техническое развитие человечества?
6. Дайте определение инновации согласно Концепции инновационной политики РФ.
7. Дайте характеристику инновации как процессу и как явлению.
8. Какие функции выполняет инновация?
9. Как классифицирует инновации Ю.В. Яковец?
10. Приведите классификацию инноваций по П.Н. Завлину и А.В. Васильеву.
11. Приведите классификацию инноваций по В.В. Горшкову и Е.А. Кретовой.
12. Приведите классификацию инноваций по Э.А. Уткину, Г.И. Морозовой и Н.И. Морозовой.
13. Приведите классификацию инноваций по С.Д. Ильенковой.
14. Приведите классификацию инноваций по И.Т. Балабанову.
15. Приведите классификацию инноваций по А.И. Пригожину.
16. Дайте определение инновационного процесса.
17. Перечислите формы и стадии инновационного процесса.
18. Что такое жизненный цикл нововведения?

19. Опишите основные стадии ЖЦНВ, как они сочетаются со стадиями инновационного процесса?

20. Что такое инновационная деятельность?

21. Назовите факторы, влияющие на инновационный процесс.

22. Назовите основных субъектов сферы инновационной деятельности.

23. Охарактеризуйте рынок новаций.

24. Охарактеризуйте рынок инвестиций.

25. Охарактеризуйте товарный рынок.

26. Охарактеризуйте рынок труда.

Глава 3. ОРГАНИЗАЦИЯ ИННОВАЦИОННОГО ПРОЦЕССА

Известно, что в любом менеджменте (управлении в любой сфере деятельности) различают 5 основных функций: планирование, организация, координация, мотивация и контроль. Рассмотрим некоторые из этих функций в инновационном менеджменте. Начнем с организации, а не с планирования, т.к. прежде чем планировать, надо знать, что планировать, разобраться в сущности вопроса. Уже говорилось, что инновационный процесс начинается с поиска новых идей. Каковы же их основные источники?

3.1. ИСТОЧНИКИ ИДЕЙ

Источники новых идей могут находиться в различных сферах информации.

В сфере потребностей рынка могут быть следующие способы и источники получения новых идей:

- заявки и пожелания потребителей,
- отчеты и предложения торговых агентов,
- информация из системы сбыта,
- интервью, взятые у покупателей,
- анализ использования родственных изделий,
- исследования быстрорастущих секторов сбыта,
- анализ недостатков производимых видов продукции,
- информация поставщиков,
- информация о важнейших видах сырья,
- информация о заменителях,
- специальные исследования рынка для обнаружения неудовлетворенных потребностей.

В сфере подражания другим фирмам:

- удачные изделия других фирм, в том числе иностранных,
- тенденции в разработке новых изделий конкурирующими фирмами,
- наблюдения за родственными товарами на выставках и в магазинах.

В сфере науки и изобретений:

- патентная информация,
- статьи в научных журналах,
- отчеты по НИР и ОКР,
- мнения экспертов по технике и технологии,
- мнения экспертов по эксплуатации, использованию товаров,
- направления научных исследований других фирм.

В сфере информации собственной фирмы:

- исследовательский потенциал своей фирмы,
- результаты маркетинговой деятельности,
- результаты производственной деятельности.

В сфере общих источников информации:

- тенденции экономического развития своей страны,
- тенденции экономического развития за рубежом,
- направления политики своего правительства,
- изменения, касающиеся важнейших ресурсов.

Самыми **полезными** источниками новых идей являются:

отзывы потребителей – один из важнейших источников новых идей, т.к. основной целью производства любого нового товара или услуги является удовлетворение запросов потребителей. При этом можно отмечать и анализировать все идеи, услышанные в разговорах с друзьями, родственниками, коллегами, знакомыми и незнакомыми людьми, записывая в дальнейшем самые интересные из них. А можно организовать и специальные каналы связи с потребителями путем устных опросов или анкетирования;

продукция конкурентов – тоже важный источник новых идей для предпринимателя. Можно тщательно анализировать товары и услуги, поставляемые на рынок будущими конкурентами, отмечать принципиальные конструктивные, экономические, эксплуатационные или эстетические недостатки в них, находить пути их устранения и закладывать эти идеи в основу нового предприятия;

мнения работников торговли и сбытовых отделов предприятий – также очень ценный источник новых идей. Они знают потребности рынка, недостатки имеющейся продукции и могут подсказать что-то новое и по созданию новой продукции или услуг, и по принципиальной переработке того, что имеется на рынке;

публикации местных, региональных и государственных органов власти могут натолкнуть руководство фирм на перспективные идеи и их развитие. Из газет и решений местных органов власти можно узнать, что требуется в настоящий момент в той или иной местности. За это можно ухватиться и предложить что-то новое, оригинальное и перспективное. Публикации кратких описаний изобретений и патентов тоже могут подсказать что-то новое. Сами патенты и изобретения без разрешения их авторов и владельцев использовать нельзя, но они могут стать источниками новых перспективных идей. Идеи создания новых продуктов могут возникнуть также при знакомстве с новыми законами, особенно в области охраны труда, защиты здоровья и экологии. Например, закон США о необходимости иметь аптечки, соответствующие профессии работающих, в помещениях, где работает не менее трех человек, позволил создать два новых предприятия по выпуску соответствующих аптечек. У нас решение Минздрава о необходимости иметь в автомобилях аптечки в пластмассовом корпусе с установленным перечнем лекарств и приспособлений тоже позволило предприимчивым людям наладить выпуск подобных аптечек. К сожалению, ими успели наводнить страну западные фирмы;

научные исследования и опытно-конструкторские разработки могут подсказать пытливому уму много новых идей, которые затем будут положены в основу создания новой продукции. Много могут дать и самостоятельные исследования. Можно воспользоваться и специальными методами выработки новых идей.

3.2. ОРГАНИЗАЦИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Все научные исследования подразделяются на:

– теоретические (фундаментальные и поисковые), направленные на углубление научных знаний, поиск новых явлений и закономерностей. Они обычно выполняются академическими НИИ, вузами, исследовательскими центрами и лабораториями крупных передовых фирм;

– прикладные, направленные на изыскание возможностей создания новых изделий. Они выполняются в основном отраслевыми НИИ, научными центрами и лабораториями крупных фирм;

– текущие (или технические), предназначенные для разрешения повседневных производственных нужд. Выполняются научными подразделениями фирм.

Прикладные НИР могут основываться как на результатах теоретических НИР для исследования возможности воплощения этих результатов в реальные новые материалы и изделия, так и на новых идеях. Характер и содержание НИР обширны и разнообразны: это и принципы создания новых изделий и конструкций, и исследования и разработка новых технологий, материалов, новых методов организации и совершенствования производства, труда и управления.

Для лучшей организации и планирования НИР (а также поэтапного финансирования) процесс делится на определенные стадии.

На подготовительной стадии (или «Выбор направления») разрабатывается техническое задание (ТЗ) и методика выполнения темы. Здесь же осуществляется изучение и анализ литературы (отечественной и мировой) по данной теме, делается отчет по подготовительной стадии (он составляется, если этого требует заказчик), дается обзор литературы, ее анализ, анализ ТЗ, описание выбранных направлений и методов исследований, их обоснование, технико-экономическое обоснование темы (ТЭО).

На основной стадии выполняются теоретические и экспериментальные исследования, проверяются выдвинутые технические идеи. Здесь важное значение имеют выбор методики выполнения НИР, способов расчета, моделирования, проведения экспериментальных исследований, т.к. все это влияет на сроки, качество и стоимость НИР.

Исследования обычно начинаются с расчленения поставленной задачи на ряд частных задач, разработки и выдачи частных технических заданий (ЧТЗ) другим подразделениям-соисполнителям. Это осуществляет руково-

датель работы (РР) или его заместитель (ЗРР), которые назначаются приказом генерального директора фирмы или директора по новой технике. Затем выдаются задания (индивидуальные или групповые) исполнителям каждой лаборатории и отдела.

Теоретические расчеты обычно надо проверить и подтвердить экспериментально или путем имитационного моделирования. В первом случае изготавливаются макеты соответствующих узлов или устройств в макетных мастерских или в опытном производстве (предприятии), которые затем исследуются и испытываются. Во втором случае имитационное моделирование осуществляется обычно на ЭВМ.

Отчет по основной стадии НИР защищается на научно-техническом совете (НТС) фирмы в присутствии заказчика и утверждается им. В роли заказчика может выступать и директор по новой технике своей фирмы.

На заключительной стадии обобщаются результаты исследований, делаются окончательные выводы о возможности и целесообразности разработки новых изделий, готовятся проекты ТЗ на ОКР по созданию рабочей конструкторской документации (РКД) новых изделий.

В заключительном отчете по НИР (который делается не по заключительной стадии, а по всей НИР), кроме указанного, должны быть краткие результаты предыдущих стадий, материалы по технико-экономическим и маркетинговым исследованиям, определению предполагаемой экономической эффективности разработки и объема выпуска новых изделий.

Результаты НИР обсуждаются на НТС и представляются на утверждение заказчику. Заказчик может потребовать и предъявления протоколов испытаний макетов или имитационного моделирования, подтверждающих теоретические выводы. НИР считается законченной после утверждения акта о ее приемке заказчиком.

3.3. ОРГАНИЗАЦИЯ РАЗРАБОТКИ НОВОЙ ПРОДУКЦИИ

Работы по созданию новой продукции называются **экспериментально-конструкторскими** или **опытно-конструкторскими**. В нашей стране исторически прижилось и оформилось в виде государственных стандартов (ГОСТов) название «**опытно-конструкторская разработка**» (ОКР).

Целью ОКР является создание новой или модифицированной конструкции изделия с новыми тактико-техническими, эксплуатационно-экономическими и производственными характеристиками. Она может выполняться по результатам рекомендаций НИР или как составная часть комплекса проектно-конструкторских работ.

Организация опытно-конструкторских работ в нашей стране базируется на Единой системе конструкторской документации (ЕСКД). ЕСКД представляет собой комплекс государственных стандартов (ГОСТов), устанавливающих взаимозвязанные правила и положения о порядке разра-

ботки, оформления и обращения конструкторской документации. Аналогичные государственные стандарты есть во всех передовых странах как основные базовые требования к конструкторской документации при разработке новой продукции.

В соответствии с ГОСТом 2.103-68 «Стадии разработки» (или КПП) могут быть следующие:

1. Стадия «Техническое задание» (ТЗ) чаще всего выполняется самим разработчиком, но может и заказчиком, если у него есть высококвалифицированные специалисты в данной области знаний. Техническое задание составляется с учетом обзора предыдущих работ в этой области.

Техническое задание должно состоять из следующих разделов:

- основное назначение изделия и область его применения;
- тактико-технические (или технические) характеристики изделия;
- показатели качества;
- технико-экономические требования, предъявляемые к изделию;
- специальные требования к изделию;
- требования к упаковке и условиям хранения.

В ТЗ могут вводиться при необходимости и другие разделы.

При составлении ТЗ используются достижения отечественной и зарубежной науки и техники. Для этого разработчики изучают изобретения и патенты, результаты НИР и ОКР отечественных и зарубежных стран. Можно для этого использовать различные информационные системы, например, «Патент», «Интернет» и др. Для сокращения сроков разработки отдельных устройств или решения некоторых проблем в случае необходимости даются предложения о приобретении лицензий на право использования того или иного устройства или технического решения.

В ТЗ на основе предварительных заявок потребителей, которые собираются обычно при выполнении НИР или маркетинговых исследований, определяется будущий объем выпуска изделия. Устанавливается также предварительный уровень стандартизации и унификации, высокий уровень которых упрощает процесс освоения серийного выпуска изделий, сокращает расход материалов, уменьшает трудоемкость изготовления изделия, упрощает его эксплуатацию и сокращает затраты на его ремонт.

В разработке ТЗ участвуют один из тематических (комплексных) отделов и специализированные отделы предприятия-разработчика (или службы исследований и разработок фирмы). ТЗ согласовывается с основными потребителями и основным заказчиком и утверждается вышестоящим руководством или одним из руководителей фирмы. На основе утвержденного ТЗ и подписанного договора на выполнение ОКР издается приказ по предприятию об открытии заказа или темы с такого-то числа. И только с этого числа можно списывать затраты на эту тему (если иное не оговорено договором с заказчиком).

2. Стадия «Техническое предложение» (ТП) согласно ГОСТу 2.118-73 – это комплекс работ по предварительной конструкторской проработке и анали-

зу различных вариантов построения изделия, направленных на уточнение и выявление дополнительных требований к нему, которые не могли быть выполнены на стадии ТЗ.

На этой стадии осуществляется подбор и изучение соответствующего информационного материала, выполняются предварительные расчетно-поисковые работы и сравнительные оценки. В зависимости от объекта размещения определяются конфигурация и габариты изделия. При необходимости могут проводиться экспериментальные работы для подтверждения выполнимости отдельных новых технических решений, возможности соблюдения требований ТЗ в заданных условиях.

Заканчивается стадия составлением **пояснительной записки (ПЗ)**, которая завершает выполнение таких этапов ОКР, как техническое предложение, эскизный проект, технический проект.

ПЗ к этапу технического предложения должна содержать все предварительные расчеты и сравнительные документы, предварительные данные об уровне стандартизации и унификации, предполагаемый объем производства изделия, дополнительные требования к нему и перечень работ, которые необходимо выполнить на следующих стадиях создания изделия. К пояснительной записке прилагаются копии ТЗ, чертежи общего вида (варианты) и ведомость технического предложения, в которой отражаются все разработанные **конструкторские документы**. Конструкторская документация на изделие представляет собой совокупность чертежей и схем изделия и его составных частей, а также ряда текстовых документов (технических условий, материальных спецификаций, ведомостей применяемости и покупных изделий и т.п.). Создание конструкторской документации – составная часть всех этапов опытно-конструкторской разработки, начиная с этапа разработки и согласования ТЗ. На этом этапе, как правило, подготавливается и согласовывается с заказчиком предварительный вариант габаритного чертежа на изделие.

На стадии «Техническое предложение» разрабатываются варианты чертежа общего вида изделия и его основных узлов. Всей технической документации на этой стадии присваивается литера «П».

На этом этапе обычно проводится конкурс на лучшее предложение и выбирается наиболее приемлемый вариант, чтобы отдать заказ тому разработчику, который выполнит его качественнее и быстрее (иногда – и дешевле).

Результаты проведенной на этой стадии работы согласовываются с заказчиком, защищаются на научно-техническом совете (НТС) предприятия и утверждаются в установленном порядке. Положительное решение НТС является основанием для разработки эскизного (или сразу технического) проекта.

3. Стадия «Эскизный проект» – это комплекс работ, при выполнении которых решается вопрос о возможности создания нового изделия с задан-

ными тактико-техническими характеристиками (ТТХ), выявляются варианты возможных решений, их особенности, проводится их конструкторская проработка с целью сопоставления. На данной стадии в соответствии с ГОСТом 2.119-73 принимают участие тематический (комплексный) отдел, специализированные отделы и опытное производство (предприятие).

Тематический отдел осуществляет разработку всей идеологии по создаваемому изделию, техническую политику и координацию всех работ:

- разрабатывает принципы работы изделия, структурные и функциональные схемы, частные технические задания (ЧТЗ) на отдельные составные части изделия;
- определяет идеологию составления принципиальных электрических и кинематических схем;
- составляет технические перечни (например, перечни-ограничители применяемых материалов и покупных комплектующих изделий);
- проводит согласование с головным потребителем габаритных, стыковочных и других параметров.

Специализированные отделы занимаются проработкой вопросов создания соответствующих составных частей изделия. Они также участвуют совместно с тематическим отделом в решении вопросов сопряжения изделия с другими изделиями, которые установлены или будут устанавливаться на общий объект.

Сравнительную оценку вариантов построения изделия проводят по показателям его качества: надежности, стандартизации и унификации, технологичности, экономичности, эстетичности и т.д.

Очень важно при проведении сравнительного анализа установить уровень потребительских качеств разрабатываемого изделия. Обычно оценку принятого варианта проводят путем расчета интегрального показателя потребительских качеств изделия – **коэффициента потребительских качеств ($K_{ПК}$)** – простым балловым методом или методом взвешенных оценок по основным тактико-техническим параметрам изделия B_k .

Расчет $K_{ПК}$ простым методом осуществляется следующим образом. Логическим путем устанавливается степень значимости абсолютных значений сравниваемых параметров B_k . Затем абсолютные значения параметров нормируются, то есть переводятся в относительные значения. Более высокий уровень параметра оценивается единицей, если выбрана шкала нормирования от 0 до 1 (можно выбрать шкалу нормирования от 0 до 10, от 0 до 100 или другую, удобную для исполнителя). Более низкий уровень параметра рассчитывается по формуле

$$P_{ki} = B_{ki} / B_{\max},$$

где B_{ki} – абсолютное значение k -го параметра i -го варианта; P_{ki} – относительное значение k -го параметра i -го варианта, B_{\max} – максимальное абсолютное значение k -го параметра.

Суммарная балловая оценка каждого из сравниваемых вариантов определяется по формуле

$$P_{OB} = P_1 + P_2 + P_3 + \dots + P_M,$$

где m – количество параметров, по которым сравниваются варианты или изделия.

$K_{ПК(Н)}$ нового изделия по сравнению с базовым изделием (Б) устанавливается из соотношения

$$K_{ПК(Н)} = P_{OB(Н)} / P_{OB(Б)}.$$

При расчете $K_{ПК}$ методом взвешенной оценки учитывается важность, значимость каждого параметра с помощью весовых коэффициентов $K_{ВК}$, сумма значений которых должна быть равна единице. Взвешенное относительное значение каждого параметра определяется произведением относительного значения параметра на весовой коэффициент:

$$P_{ВК} = P_K \cdot K_{ВК},$$

суммарная взвешенная оценка каждого варианта – суммой взвешенных относительных значений параметров, а коэффициент потребительских качеств – методом взвешенной оценки, отношением суммарных взвешенных оценок вариантов.

Приведем пример расчета $K_{ПК}$ магнитофонов простым балловым методом и методом взвешенной оценки (табл. 3.1).

Таблица 3.1

Пример расчета $K_{ПК}$

Показатели	Абсолютные значения (V_K)		Относительные значения (P_K)		Значимость $ЗН_K$	Весов. коэфф. $K_{ВК}$	Взвешенная оценка	
	Вар. 1	Вар. 2	Вар.1	Вар. 2			Вар. 1	Вар. 2
Полоса частот, кГц	15	20	0,75 (15/20)	1	5	0,33 (1/15·5)	0,25	0,33
Вых. мощность, Вт	10	5	1	0,5	3	0,2 (1/15·3)	0,2	0,25
Дизайн	На 4	На 5	0,8	1	2	0,13	0,11	0,13
Масса, кг	2,5	2	0,8	1	2	0,13	0,11	0,13
Цена, руб.	450	500	1	0,9	3	0,2	0,2	0,18
Сумма			4,35	4,40	15	1,00	0,87	1,04

Из таблицы видно, что при простом методе балловой оценки $K_{ПК}$ второго варианта отличается от первого на

$$K_{ПК} = 4,40/4,35 = 1,01,$$

то есть варианты примерно одинаковы по совокупности потребительских качеств.

Но если мы учтем значимость каждого параметра, его важность для потребителя (хотя для разных потребителей значимость параметров будет разной), то взвешенная оценка $K_{ПК}$ второго варианта по сравнению с первым будет

$$K_{ПК} = 1,04/0,87 = 1,2.$$

Понятно, что при другом выборе значимости, важности параметров $K_{ПК}$ будет иметь иное значение.

Указанные параметры должны быть записаны в ТЗ на разработку изделия и иметь количественную оценку.

При эскизном проектировании устанавливаются также дополнительные технико-экономические показатели, которые не могли быть выявлены на предыдущих стадиях, и составляется перечень работ, которые необходимо выполнить на последующих стадиях. Для проверки и подтверждения новых технических решений осуществляется макетирование отдельных узлов и их тщательные испытания. Может проводиться также математическое и имитационное моделирование всего изделия или его отдельных составных частей, разрабатывается эскизно-конструкторская документация.

По результатам выполнения эскизного проекта составляется пояснительная записка (ПЗ), которая должна включать в себя следующие разделы:

- введение (с основанием для выполнения работы),
- назначение и область применения разрабатываемого изделия,
- тактико-технические или просто технические характеристики,
- описание и обоснование выбранной конструкции, технических решений,
- расчеты, подтверждающие работоспособность и надежность изделия,
- описание организации работ с применением разрабатываемого изделия (проект инструкции по эксплуатации),
- ожидаемые технико-экономические показатели,
- уровень стандартизации и уровень унификации.

При необходимости могут вводиться и другие разделы.

К ПЗ прилагаются чертежи общего вида и ведомость эскизного проекта, в которой указывается весь комплект эскизно-конструкторской документации. На стадии эскизного проектирования создаются эскизы макетов узлов изделия, необходимые для проверки технических решений, а также блок-схемы, функциональные схемы изделия, предварительные принципиальные электрические схемы, габаритные чертежи и чертежи общего вида. Конструкторские документы, разработанные на этой стадии, называются эскизно-конструкторскими документами (ЭКД). Им присваивается литера «Э».

Эскизный проект (ЭКД и ПЗ) согласовывается со всеми заинтересованными организациями и заказчиком, рассматривается на НТС и утверждается заказчиком и другими лицами в установленном порядке. Утвержденный эскизный проект служит основанием для разработки технического проекта (ТП). В целях сокращения сроков часто стадия «Эскиз-

ный проект» не выполняется, а работу после утверждения ТЗ и заключения договора сразу начинают со стадии «Технический проект», если разработчики уверены в своих силах и знаниях практически всех технических решений, на которых основывается новое изделие.

4. Стадия «Технический проект» (ТП) проводится в соответствии с ГОСТом 2.120-73. Ее целью является установление окончательных технических решений, дающих полное представление об устройстве разрабатываемого изделия, его конструкции, выполнении требований ТЗ, технологичности, ремонтпригодности и т.д.

На этой стадии особенно большой объем работ ложится на конструкторский отдел, который должен разработать и выпустить полный комплект чертежей на изделие по техническим заданиям на конструирование (ТЗК), выдаваемым тематическим и специализированными отделами.

Полный комплект чертежей необходим для изготовления в опытном производстве действующего макета технического проекта изделия. При разработке конструкторской документации (КД) должно обеспечиваться выполнение:

- заданных показателей надежности, технологичности,
- эксплуатационных требований (взаимозаменяемости, ремонтпригодности, удобства обслуживания и др.),
- уровней стандартизации и унификации, патентной чистоты и конкурентоспособности.

На этапе «Технический проект» разрабатываются функциональные и принципиальные схемы и чертежи всего изделия, всех его составных частей, блоков, узлов, элементов, деталей, выпускается полный комплект чертежей на изделие. Комплект конструкторской документации включает в себя принципиальные и функциональные схемы на изделие и его узлы, в том числе электрические, кинематические схемы, схемы управления, чертежи на все блоки, узлы, детали, входящие в изделие, а также сборочный и габаритный чертеж на изделие в целом. Кроме того, в комплект КД входит ряд текстовых документов, а именно: проекты технических условий на изделие в целом, а также на узлы и блоки; материальная спецификация и ведомость применяемости; ведомость покупных изделий и другие необходимые документы. Вся разработанная конструкторская и текстовая документация получает литеру «Т».

При этом окончательно должны быть выявлены необходимые для создания изделия новые материалы и покупные комплектующие изделия (ПКИ).

Работники опытного производства, изготавливая макет технического проекта, оценивают тем самым не только качество КД, но и качество новых технических решений. В рамках технического проекта технологической службой разрабатывается технология изготовления частей и деталей макета и проектируется все необходимое технологическое оснащение. Задача технологической

службы – разработать прогрессивные технологические процессы, которые обеспечивали бы минимально возможную трудоемкость изготовления изделия при минимальных затратах ресурсов. По результатам технологической проработки по рекомендациям технологов с целью повышения технологичности конструкций вносятся изменения в чертежи.

Изготовленный макет изделия настраивается и тщательно испытывается вначале по узлам и блокам в соответствующих отделах, а потом в комплексе в тематическом отделе с привлечением разработчиков узлов и блоков из других отделов. Испытания проводятся при номинальных эксплуатационных характеристиках и изменении их в соответствии с требованиями ТЗ.

Стадия ТП заканчивается составлением пояснительной записки (ПЗ), в которой наряду с материалами, указанными выше, должны быть представлены конструкторские, технико-экономические расчеты по обоснованию проекта, результаты экспериментальных работ и испытаний, перечень необходимых последующих работ на стадии разработки рабочей конструкторской документации. К пояснительной записке прилагается конструкторская документация, созданная на стадии технического проекта.

Конструкторская, техдокументация и ПЗ представляют собой технический проект, который рассматривается на НТС предприятия и утверждается заказчиком и другими органами в установленном порядке.

Таким образом, технический проект содержит окончательные технические решения, дающие полное представление об устройстве и конструкции разрабатываемого изделия, и исходные данные для выполнения следующей стадии.

5. На стадии разработки рабочей конструкторской документации «Разработка РКД» и изготовления опытных образцов создается рабочая конструкторская документация (РКД, а не просто КД – как при техническом проектировании и не ЭКД – как при эскизном проектировании) и технологическая документация, необходимая для изготовления и эксплуатации нового изделия.

На данной стадии конструкторская документация дорабатывается по замечаниям заказчика, выполняются окончательные расчеты, разрабатываются рабочие чертежи деталей, сборочные чертежи, электромонтажная и другие схемы. Окончательно составляются спецификации сборочных единиц, ведомость стандартизованных деталей, эксплуатационные, ремонтные и другие документы, ТУ опытного образца. Разработанной документации присваивается литера «О».

При изготовлении опытного образца еще раз оценивается качество конструкторской документации, теперь уже рабочей (РКД), требования к которой значительно выше, чем к КД. При необходимости в нее вносятся коррективы путем выпуска «Извещений об изменении», утверждаемых главным конструктором (ГК) изделия.

Разрабатывается также рабочая технология опытного образца, проектируется и создается специальное технологическое оснащение для его изготовления.

Подготовленные опытные образцы настраиваются и в соответствии с ТЗ подвергаются всевозможным испытаниям: на устойчивость к изменению питающих напряжений, климатическим (на теплоустойчивость, холодоустойчивость, влагоустойчивость, устойчивость к воздействию инея и росы), механическим (на вибропрочность, виброустойчивость, ударную прочность, ударную устойчивость, транспортировку) – вначале по узлам и блокам, а потом в комплексе. Во всех этих условиях и после их воздействия параметры изделия должны находиться в пределах требований ТЗ и ТУ.

Затем проводятся лабораторные заводские испытания по программе и методике (ПМ), составленной разработчиком изделия и согласованной с заказчиком. Акт испытаний направляется заказчику и другим установленным организациям. Обнаруженные дефекты устраняются с доработкой документации. При существенных доработках проводятся повторные испытания с участием представителя заказчика.

После лабораторных проводятся эксплуатационные испытания по ПМ, согласованной с заказчиком, в реальных условиях эксплуатации изделия. Акт испытаний также направляется заказчику. При необходимости и желании представителя заказчика участвуют в испытаниях.

После утверждения акта об эксплуатационных испытаниях опытные образцы предъявляются на государственные или межведомственные испытания, которые проводятся специальной комиссией, утверждаемой заказчиком. Заключение комиссии и акт испытаний утверждаются заказчиком. При необходимости существенной доработки опытных образцов и документации, а также если изделие не выдержало какие-то испытания, оно может быть возвращено на доработку и повторные испытания.

Хорошо отработанная конструкторская и технологическая документация позволяет заводам изготавливать изделия с минимальными затратами труда и других ресурсов (с минимальной себестоимостью) в соответствии с требованиями ТУ, а потребителю – правильно их эксплуатировать.

Стадии могут подразделяться на этапы работ. Продолжением ОКР является работа по авторскому надзору за изделиями, находящимися в процессе производства и эксплуатации.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Назовите основные сферы информации и источники новых идей.
2. Каковы самые полезные источники новых идей?
3. Как организуются научные исследования?

4. Кто выполняет фундаментальные научные исследования?
5. Кто выполняет прикладные научные исследования?
6. Каковы стадии НИР? Что выполняется на этих стадиях?
7. Как называется отчет на заключительной стадии? Что он содержит?
8. Где обсуждаются отчеты? Кто их утверждает?
9. Когда считается НИР законченной?
10. Какова цель опытно-конструкторской разработки?
11. Перечислите основные стадии ОКР.
12. Каково содержание стадии ТЗ? Всегда ли она нужна?
13. Каково содержание стадии ПТ? Всегда ли она нужна?
14. Каково содержание стадии ЭП? Всегда ли она нужна?
15. Каково содержание пояснительной записки к эскизному проекту?
16. Что является интегральной оценкой потребительских качеств продукции?
17. Как определяется коэффициент потребительских качеств?
18. Каково назначение и содержание стадии ТП?
19. Что изготавливается на стадии ТП? Для чего?
20. Кто утверждает акт о выполнении стадии ТП?
21. Каково назначение и содержание стадии РКД?
22. Чем заканчивается стадия РКД?
23. Кто назначает комиссию по проведению государственных испытаний?

Глава 4. ПЛАНИРОВАНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ

4.1. ТИПОВОЙ ДОГОВОР

В основе планов НИР и ОКР лежат договоры с заказчиком. Заказчиком может выступать вышестоящая организация, сторонняя организация или руководство собственной фирмы в лице руководителя службы маркетинга (директор или вице-президент по маркетингу).

Исполнителями НИР и ОКР могут быть как самостоятельные научно-исследовательские и разрабатывающие фирмы (научно-исследовательские институты, опытно-конструкторские бюро и пр.), так и научно-исследовательские и конструкторские подразделения службы исследований и разработок (СЛИР) собственной фирмы. На крупных заводах имеются свои самостоятельные научно-исследовательские и опытно-конструкторские подразделения-предприятия.

Типовой договор на НИР должен содержать следующие разделы:

- 1) предмет договора – что обязуется выполнить исполнитель и сдать заказчику;
- 2) технические условия – ссылка на ТЗ и дополнительные условия;
- 3) сроки исполнения;
- 4) порядок сдачи и приемки выполненных работ;
- 5) стоимость работ и порядок расчетов;
- 6) имущественная ответственность сторон;
- 7) прочие условия договора;
- 8) рассмотрение споров;
- 9) срок действия договора;
- 10) юридические адреса сторон и платежные реквизиты.

Приложениями к договору являются:

- 1) протокол согласования цены с приложениями:
 - а) ПЗ к протоколу согласования цены,
 - б) структура цены (калькуляция);
- 2) календарный план проведения работ с наименованиями и сроками выполнения этапов и их ценой.

Типовой договор на ОКР аналогичен этому, только добавляется еще раздел «Хранение, упаковка и отправка образцов и документации» и вместо календарного плана НИР к договору прилагается «Ведомость исполнения ОКР», в которой, кроме наименования сроков их исполнения и цены, указывается перечень документации и количество экземпляров на каждом этапе, а также количество опытных образцов, предоставляемых заказчику.

Для небольших работ и передачи научно-технических достижений заключаются упрощенные сокращенные договоры.

Сметная стоимость работы, ее цена зависят прежде всего от трудоемкости работы. Плановая трудоемкость НИР может быть определена по формуле:

$$T_{\text{исп}} = \sum_{j=1}^m T_j ,$$

где m – кол-во этапов НИР; T_j – трудоемкость j -го этапа НИР, которая вычисляется по формуле:

$$T_j = \sum_{i=1}^k n_i t_i ,$$

где n_i – количество исполнителей на i -й части работы; t_i – продолжительность i -й части работы; k – количество частей работы (узлов, блоков, разрабатываемых в разных подразделениях, и других работ).

Сметная стоимость НИР обычно определяется методом калькуляции (табл. 4.1). Вначале рассчитывается плановая трудоемкость основных лабораторий и отделов, других подразделений в человеко-днях или человеко-месяцах: всего, на год, в том числе по кварталам. А затем, исходя из трудоемкости, определяется зарплата: всего, в том числе основных лабораторий и отделов, других подразделений (по тем же графам) и т.д.

Таблица 4.1

Плановая трудоемкость НИР

Наименование статей	Всего	На год	В том числе по кварталам			
			1	2	3	4
Плановая трудоемкость, чел./дн., всего, в т.ч.:						
осн. лабор. и отделы						
др. подразделения						
1. Основная зарплата, тыс. руб., всего, в т.ч.:						
осн. лаб. и отделы						
др. подразделения						
2. Дополн. зарплата						
3. Всего зарплата						
4. Отчисления на страхование						
5. Стоимость материалов и КИ						
6. Стоимость спец. оборудования						
7. Прочие прямые расходы						
8. Накладные расходы, в т.ч.:						
износ (амортизация)						
9. Итого: собственные работы						
10. Прибыль						
Всего собственная стоимость						
11. Оплата работ сторонних организаций						
12. Опытное производство (свое)						
13. НДС						
Общая стоимость						

Примечания:

1. Дополнительная зарплата планируется в процентах от основной и составляет порядка 11 % основной зарплаты.
2. Отчисления на страхование включают отчисления на социальное, медицинское, пенсионное страхование и в фонд занятости и равны (в 2004 г.) 35,6 % от всей зарплаты.
3. Прочие прямые расходы (командировки и т.д.) составляют порядка 4 % основной зарплаты.
4. Накладные расходы вместе с амортизационными начислениями планируют в процентах от основной зарплаты. Для НИИ и ОКБ они обычно порядка 200 %, для заводов доходят до 500-800 %.
5. НДС (налог на добавленную стоимость равен) 18 %.

Ориентировочно **трудоемкость** рассчитывается перед заключением договора на разработку нового изделия для определения цены (стоимости) работы путем составления калькуляции. Одной из основных является статья калькуляции «Расходы на оплату труда» (или «Основная зарплата»). Эти расходы могут быть вычислены путем умножения трудоемкости в человеко-месяцах на среднемесячную зарплату.

В обычном машиностроении львиную долю в общей трудоемкости разработки (машины, станка, двигателя и т.д.) занимают конструкторские работы, хотя, например, при создании радиоэлектронной аппаратуры (РЭА) им принадлежит незначительная часть, порядка 10-15 %. Здесь основная трудоемкость падает на работы тематического (комплексного) и специализированных лабораторий и отделов, занимающихся разработкой структурных, функциональных, принципиальных электрических схем, технических заданий на конструирование (ТЗК), настройкой и испытаниями узлов, блоков, изделия в целом, составлением пояснительных записок (ПЗ), технических описаний (ТО), инструкций по эксплуатации (ИЭ), технических условий (ТУ), инструкций по настройке (ИН) и пр. документов.

Трудоемкость этих работ точно рассчитать невозможно из-за их творческого характера и большой степени неопределенности. Обычно ее определяют по трудоемкости разработок аналогичных узлов, блоков и изделий, выполнявшихся ранее, предыдущему опыту ведущих специалистов и руководителей с учетом новизны и сложности нового изделия и его составных частей, т.е. практически методом экспертных оценок. Для этого составляются и утверждаются (после соответствующей экспертной оценки) нормативы трудоемкости на разработку, конструирование, изготовление и настройку различных узлов, блоков и изделий на основе их аналогов. Эти нормативы периодически пересматриваются и обновляются с учетом новых достижений и технологий.

Трудоемкость конструкторских работ можно определить методом прямого счета, когда есть все принципиальные электрические схемы и можно оценить необходимое количество чертежей в пересчете на формат А4, их сложность

и новизну. Для этого составляется полный перечень чертежей с указанием количества каждого формата и переводом их в формат А4. Трудоемкость конструкторских работ в человеко-часах рассчитывается по формуле:

$$T_K = T_1 \cdot N_{A4} \cdot K_{Сл} \cdot K_H \cdot K_T,$$

где T_1 – время, необходимое для выполнения одного чертежа формата А4 по первой группе сложности и 5-й группе новизны; N_{A4} – количество чертежей формата А4; $K_{Сл}$ – коэффициент группы сложности; K_H – коэффициент группы новизны; K_T – коэффициент снижения трудоемкости работ в зависимости от степени унификации K_u .

Обычно считают $K_T = 1 - 0,5 K_u$.

На многих предприятиях имеются собственные справочно-нормативные материалы по нормам времени на разработку чертежа формата А4, характеристикам группы сложности, классификациям конструкций по группам новизны, укрупненным трудоемкостям разработки чертежей по стадиям разработок (удельные веса стадий) и т.д. Где не пользуются такими нормативами (или они отсутствуют), трудоемкость конструкторских работ определяют методом экспертной оценки по аналогам.

Сметная стоимость ОКР, как и НИР, устанавливается при подготовке договора на разработку и определении цены на научно-техническую продукцию (табл. 4.2). Приложением к протоколу согласования цены является документ «Калькуляция договорной цены» или «Структура цены». В калькуляции приводятся наименования статей затрат и их стоимость, общая и по стадиям работы.

Таблица 4.2

Примерная калькуляция стоимости ОКР

Наименование статей расходов	Всего	В том числе по стадиям		
		1	2	3
1. Материалы и ПККИ				
2. Спецоборудование				
3. Расходы на оплату труда				
4. Дополнительная зарплата				
5. Всего зарплата				
6. Отчисл. на страхование				
7. Накладные расходы (с износом)				
8. Прочие расходы:				
себестоимость				
прибыль				
9. Затраты сторонних организаций				
НДС				
Всего (цена)				

Окончательно цена согласовывается с заказчиком при подписании протокола согласования цены.

4.2. ОСНОВНЫЕ СИСТЕМЫ ПЛАНИРОВАНИЯ ИННОВАЦИОННОГО ПРОЦЕССА

В настоящее время большинство изделий представляют собой сложные системы, состоящие из большого количества разнообразных элементов, средств автоматизации и т.п. В разработке отдельных составных частей изделий принимают участие различные специализированные отделы и лаборатории, конструкторские отделы, опытные производства и т.д. Отсюда возникает необходимость в планировании и координации деятельности всех подразделений, участвующих в создании нового изделия. Это можно осуществить только при наличии плана разработки или более глобального плана технической подготовки производства нового изделия. Данный план должен предусматривать возможность непрерывного текущего контроля за ходом инновационного процесса и регулирования его на всех этапах.

Для отображения хода работ, их состояния в каждый данный момент и всех возникающих изменений обычно используют графические методы планирования, которые являются наиболее универсальными. Они дают обзорную наглядную информацию о ходе работ.

Широкое распространение получили так называемые **планы-графики**, на которых горизонтальными отрезками показывают последовательность работ с указанием их объемов, количества исполнителей и сроков выполнения (табл. 4.3).

В таблице приняты следующие сокращения:

КИ – комплексированное изделие;

КО – конструкторский отдел;

НО-1, 2, 3 – научные отделы, разработчики блоков, входящих в состав изделия;

НО-4 – научный отдел, разработчик комплексированных устройств;

ОП – опытное производство;

ЧТЗ – частное техническое задание;

ТЗК – техническое задание на конструирование;

КД – конструкторская документация;

ТД – текстовая документация (техническое описание, технические условия, инструкция по настройке, инструкция по эксплуатации и пр.).

При составлении графика рассчитывают объем работ (трудоемкость) по отдельным этапам, а также определяют длительность каждого этапа, зависящую от количества исполнителей. Для этого используют нормативы времени, разработанные на те или иные виды работ. Составляя графики, стремятся к максимальному сокращению сроков, предусматривая, где это возможно, параллельное выполнение работ.

Пример плана-графика разработки нового изделия на стадии технического проекта (ТП)

№	Наименование работ	Отделы-исполнители работ (НО)	Трудоемкость (чел/дни)	Кол-во исполнителей	Месяцы							
					1	2	3	4	5	6	7	
1	БЛОК 1											
а	ЧТЗ	НО-4	12	1	■							
б	ТЗК	НО-1	90	3	■	■						
в	КД	КО	105	3		■	■					
г	изготовление	ОП	120	3			■	■				
д	настройка	НО-1	3	1					■			
е	испытания	НО-1	5	1						■		
ж	ТД	НО-1	80	2						■	■	
2	БЛОК 2											
а	ЧТЗ	НО-4	10	1	■							
б	ТЗК	НО-2	70	2	■	■						
в	КД	КО	100	2		■	■					
г	изготовление	ОП	80	2				■	■			
д	настройка	НО-2	2	1						■		
е	испытания	НО-2	3	1							■	
ж	ТД	НО-2	40	2							■	■
3	БЛОК 3											
а	ЧТЗ	НО-4	15	1	■							
б	ТЗК	НО-3	100	4	■	■						
в	КД	КО	120	3		■	■					
г	изготовление	ОП	100	2				■	■			
д	настройка	НО-3	5	1						■		
е	испытания	НО-3	5	1							■	
ж	ТД	НО-3	90	3							■	■
4	КИ											
а	настройка	НО-4	10	2								■
б	испытания	НО-4	15	1								■
в	ТД	НО-4	120	4								■

Один из наиболее популярных способов представления плана проекта, применяемый во многих программах управления, – диаграммы. Они являются графическим средством отображения содержащейся в проектном файле информации. Из диаграмм можно получить визуальное представление о последовательности задач, их относительной продолжительности и длительности проекта в целом. Не случайно первые диаграммы появились уже в XIX веке и с тех пор остаются популярным средством для представления проектных данных.

Диаграммы являются не только средством просмотра проектной информации. С их помощью можно вводить новые данные и редактировать существующие.

Наиболее популярна диаграмма Ганта, которая названа в честь Генри Ганта (1861-1919), соратника «отца научного менеджмента» Фредерика Тейлора (1856-1915). Гант изучал менеджмент на примере постройки кораблей во время Первой мировой войны и предложил свою диаграмму, состоящую из отрезков (задач) и точек (завершающих задач, или *вех*), как средство для представления длительности и последовательности задач в проекте. Диаграмма Ганта оказалась таким мощным аналитическим инструментом, что в течение почти ста лет не претерпевала изменений. И лишь в начале 1990-х годов для более подробного описания в нее были добавлены линии взаимосвязи между задачами.

Для построения диаграммы Ганта необходимо:

- четко сформулировать ситуацию;
- составить список мероприятий для ее разрешения;
- определить общий временной интервал, в рамках которого будут осуществлены все мероприятия;
- установить единицу времени.

Обычно мероприятия перечисляются с левой стороны диаграммы, шкала времени отображается сверху, а продолжительность каждого мероприятия может устанавливаться произвольно с помощью горизонтальных полос (лент) от даты начала до даты завершения.

Для разработки простых изделий достаточно таких планов-графиков, но для сложных изделий или систем, в создании которых принимает участие большое количество подразделений и даже несколько предприятий, они становятся слишком сложными, в них трудно вносить коррективы, осуществлять по ним взаимоувязку и согласование изменения хода работ, диктуемых жизнью. Поэтому через некоторое время после начала работ они теряют свою оперативность, не отражают реального положения дел и, значит, не обеспечивают качественное руководство ходом работ.

Более совершенной графической моделью планирования сложных разработок являются **сетевые графики**.

Сетевое планирование позволяет построить графическую, так называемую сетевую модель плана, отражающую порядок выполнения работ, связь между собой всех узловых событий и работ, которые обеспечивают достижение поставленной цели. Сетевая модель дает возможность своевременно получать информацию о состоянии работ, расходовании ресурсов, предстоящих задержках и возможностях ускорения хода работ. Это позволяет руководству своевременно вносить необходимые коррективы в процесс новой разработки, то есть оперативно управлять ее ходом.

Сетевая модель – это логическая схема взаимосвязи всех работ и событий, графическое изображение которой называется сетевым графиком. Сетевой график является наглядным изображением плана, определяющим логическую последовательность всех действий, которые должны быть осуществлены для достижения поставленной цели. Сетевые графики относительно просты, удоб-

ны для анализа и позволяют быстро находить наилучшие варианты управляющих воздействий.

Основными элементами сетевого графика являются работа и событие. **Работа** – это трудовой процесс, проходящий во времени, в котором участвуют люди и оборудование и затрачиваются ресурсы, или процесс ожидания (сушка, охлаждение, твердение и др.), при котором затрачивается только время. **Событие** – это конечный результат, получаемый после выполнения одной или нескольких работ, заканчивающихся этим событием. Событие является контрольной точкой в плане. Оно обозначается кружочком, не имеет продолжительности, а занимает лишь один момент времени.

В СПУ (сетевое планирование и управление) важна правильная и точная формулировка каждого события. В нем должен быть указан конкретный вид работы, чтобы можно было начать сразу следующую работу, для которой данное событие является начальным. Недопустимо формулировать событие, например, так: «ТЗК блока А разработано», т.к. неясно, до конца ли оно разработано, проверено, согласовано, оформлено всеми подписями, утверждено и где оно находится, конструкторский отдел (КО) не может сразу приступить к работе. Должно быть так: «ТЗК блока А разработано, утверждено и передано в КО». Допустимо также: «ТЗК блока А передано в КО», т.к. без правильного оформления и утверждения оно не будет принято.

Работа обозначается стрелкой, идущей от одного события (начального для этой работы) к последующему – конечному для данной работы. Таким образом, работа соединяет два события: начальное и конечное (для нее). При этом начальное событие для данной работы является конечным событием для предыдущей работы, а конечное событие – начальным для последующей работы. Итак, каждую работу можно не только характеризовать, но и обозначать двумя событиями: начальным и конечным, как это представлено на рис. 4.1.

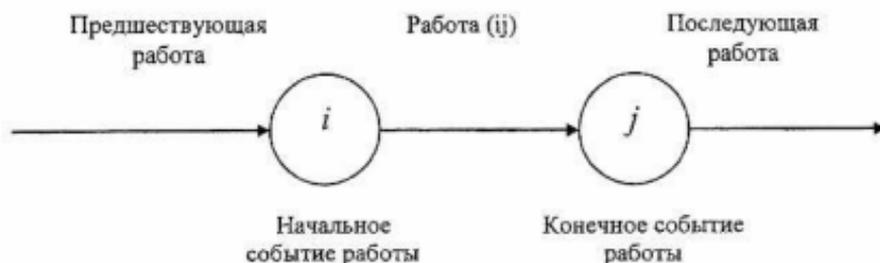


Рис. 4.1. Работа и событие на сетевом графике

Первое событие сетевого графика, которому не предшествует работа, называется исходным, а последнее событие, отражающее конечную цель всех работ, – завершающим.

Для построения СГ надо составить перечень всех событий и работ, необходимых для достижения цели, т.е. программу разработки нового изде-

ля или системы. СГ может быть укрупненный – на комплекс всех стадий новой разработки и отдельно на каждую стадию (на технический проект, на стадию РКД).

В перечне указываются порядковые кодовые номера (шифры) событий и их наименования в последовательности от исходного события к завершающему. Шифры работ удобно записывать в виде пары индексов (ij) , где i – шифр начального события данной работы, а j – шифр конечного события этой же работы. На основе этого перечня работ и событий можно строить сетевой график.

Сетевой график может начинаться с нулевого (исходного) события или с последнего (завершающего) – пока длительности работ не определены, это безразлично. При построении необходимо учитывать, что стрелки, изображающие работы, могут иметь три значения и изображения в зависимости от характера связи между событиями.

Работа изображается сплошной линией и означает, что последующее событие может наступить лишь после выполнения действительной работы, на которую затрачиваются время и ресурсы.

Ожидание изображается штрихпунктирной линией и означает, что последующее событие может наступить лишь после ожидания, например когда освободится оборудование, или выполнения естественного процесса (сушки, охлаждения и др.), на которое затрачивается время, но не требуется ресурсов.

Фиктивная работа изображается штриховой линией и означает, что последующее событие зависит от начального, но между ними не выполняется никакой реальной работы. Фиктивная работа отображает просто логическую связь между событиями, и продолжительность ее равна нулю.

Направление стрелок показывает связь между событиями во времени: событие, в которое входят стрелки, не может произойти без предварительного свершения событий, из которых эти стрелки выходят.

После построения сетевого графика необходимо тщательно проверить всю сеть и исключить из нее:

- так называемые «тупиковые» события, которыми не начинается ни одна работа (кроме завершающего события);
- события, которым не предшествует ни одна работа (кроме исходного);
- замкнутые контуры;
- неправильное изображение параллельных работ между событиями.

На рис. 4.2 показаны наиболее типичные ошибки построения сетевого графика и способы их исправления.

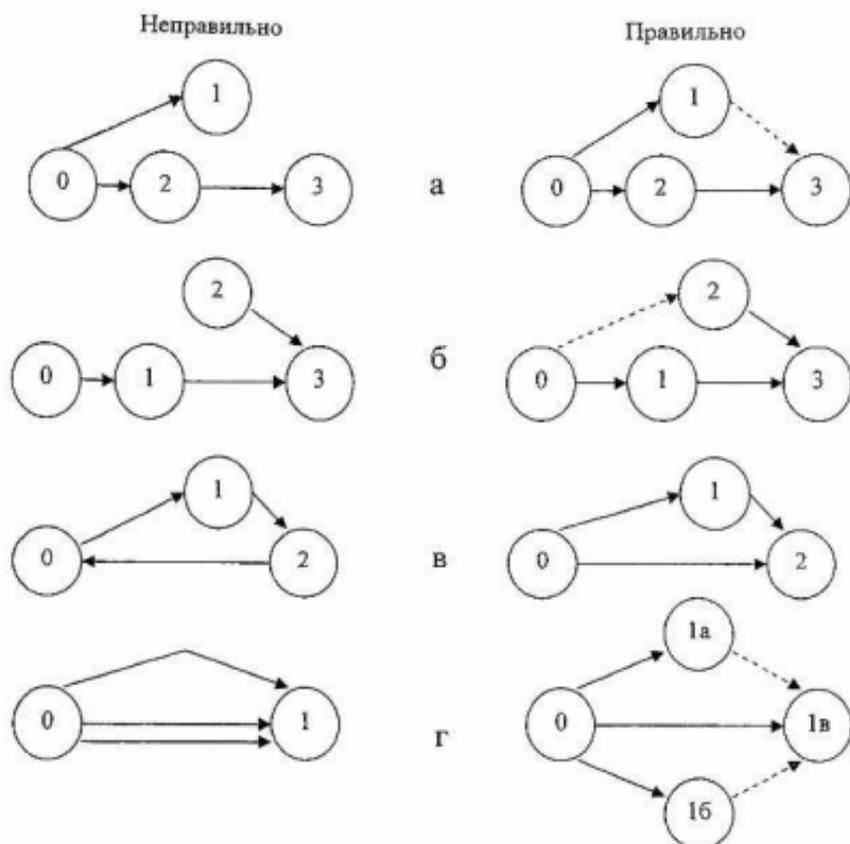


Рис. 4.2. Варианты ошибок при построении сетевого графика и их исправлений

Исправления сетевого графика достигаются путем введения фиктивных работ, дополнительных событий и др. После того как схема составлена, проверена и исправлена, т.е. установлена логическая последовательность и связь событий, обеспечивающая достижение поставленной цели, и показаны все необходимые зависимости, рассчитывается время выполнения каждой работы, т.е. их продолжительность.

Продолжительность каждой работы может быть определена по нормативам или экспертным путем. Для работ, которые выполнялись ранее и для которых имеются нормы времени на их выполнение, может быть однозначно установлена наиболее вероятная или **нормативная продолжительность** с учетом их объема и количества исполнителей. Такие однозначно определенные оценки, а также СГ с однозначно определенными оценками продолжительностей работ называют **детерминированными**. Данные СГ применяются в строительстве во многих странах.

Однако для значительной части научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ сделать это очень трудно, поскольку невозможно

учесть все факторы, влияющие на продолжительность работ, слишком высокая степень неопределенности. Там, где нет норм, но есть опыт ведущих специалистов и аналоги, может быть применен метод экспертных оценок.

Метод экспертных оценок заключается в опросе ведущих специалистов-экспертов (с многолетней практикой проведения подобных работ) о предполагаемой продолжительности работ.

Продолжительность каждой работы определяется с учетом мнения экспертов по формуле:

$$t = \sum_{i=1}^m t_i n_i / mn ,$$

где m – количество экспертов; t_i – временная оценка каждого эксперта; n_i – количество исполнителей, принятое экспертом; n – фактическое количество исполнителей.

Учитывая большую степень неопределенности в новых разработках, создатели систем «Поларис» (системы ПЕРТ) предложили определять для каждой работы экспертным путем три вероятностные оценки времени:

- оптимистическую (минимальную) t_{\min} ,
- наиболее вероятную $t_{\text{нв}}$,
- пессимистическую (максимальную) t_{\max} .

Такие СГ получили название стохастических или вероятностных.

Оптимистическая оценка – это минимально необходимое время для выполнения работы при наиболее благоприятных условиях.

Наиболее вероятная оценка – время, которое потребуется для выполнения работы при нормальных, чаще всего встречающихся условиях.

Пессимистическая оценка – максимальное время, которое потребуется для выполнения работы при крайне неблагоприятных условиях.

Эти три оценки являются исходными для расчета ожидаемой продолжительности выполнения работы ($t_{\text{ож}}$), которую рассматривают как случайную величину, вероятность ее распределена по закону бета-распределения. Ожидаемая продолжительность работы определяется путем усреднения трех оценок времени по формуле:

$$t_{\text{ож}} = (t_{\min} + 4t_{\text{нв}} + t_{\max}) / 6.$$

Среднеквадратическое отклонение такого распределения

$$\sigma_t = (t_{\max} - t_{\min}) / 6.$$

Дисперсия σ_t^2 дает возможность оценить степень правильности определения продолжительности работы. Продолжительность работ с большей дисперсией имеет меньшую степень достоверности, а сами работы – большую степень неопределенности. Работы с малой дисперсией имеют высокую степень достоверности того, что продолжительность выполнения работы определена правильно и работа будет выполнена в срок.

Расчет ожидаемой продолжительности каждой работы может выполняться и по двум оценкам времени.

Тогда

$$t_{ож} = (3t_{\min} + 2t_{\max})/5,$$

$$\sigma_t = (t_{\max} - t_{\min})/5.$$

Эти расчеты заносятся в перечень работ, на основе которого строится СГ, и ожидаемое время проставляется в СГ над каждой работой.

К основным **параметрам** сетевого графика относятся критический путь, резервы времени свершения событий, резервы времени для выполнения работ.

Путем называется непрерывная последовательность работ, в которой конечное событие одной работы совпадает с начальным событием следующей работы. Путь от исходного события до завершающего называется полным путем. Каждый путь, в том числе и полный, можно записать в виде последовательностей шифров работ или просто в виде последовательностей шифров (номеров) событий, находящихся на этом пути.

Обычно в СГ имеется несколько полных путей, т.к. многие работы выполняются параллельно. Зная продолжительность выполнения каждой работы, можно определить продолжительность каждого пути, которая равна сумме продолжительностей работ, составляющих этот путь.

Критический путь определяет общую продолжительность разработки нового изделия или отдельной ее стадии. Следовательно, для выполнения работы в заданный срок и сокращения периодов разработки необходимо прежде всего контролировать сроки и принимать меры к быстрейшему выполнению работ, находящихся на критическом пути. Выделение работ критического пути жирными стрелками, т.е. узких мест, позволяет руководству концентрировать внимание на этих работах и тем самым улучшает управление ходом разработок.

Очевидно, что работы и события, лежащие на критическом пути, не имеют резерва времени, а прочие работы и события могут обладать им.

Полный путь, имеющий наибольшую продолжительность, называется критическим. Он обозначается $L_{кр}$, а его продолжительность – $T_{кр}$.

Пример простого сетевого графика представлен на рис. 4.3. Критический путь выделяется жирной линией. Ближайший по продолжительности к критическому путь называется подкритическим. Остальные пути в сети называются ненапряженными, так как они имеют резервы времени.

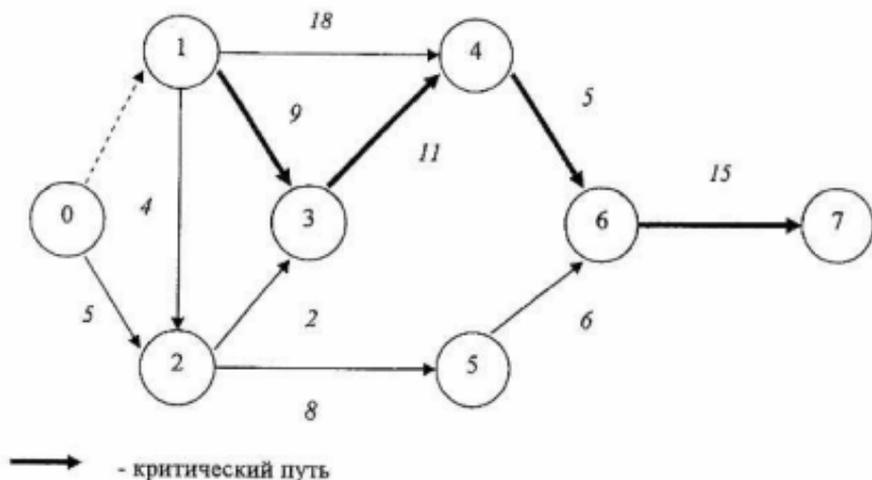


Рис. 4.3. Пример простого сетевого графика

На графике имеются 6 полных путей:

- 1) 0, 1, 4, 6, 7 продолжительность $0 + 18 + 5 + 15 = 38$ дней,
- 2) 0, 1, 3, 4, 6, 7 продолжительность $0 + 9 + 11 + 5 + 15 = 40$ дней,
- 3) 0, 1, 2, 3, 4, 6, 7 продолжительность $0 + 4 + 2 + 11 + 5 + 15 = 37$ дней,
- 4) 0, 1, 2, 5, 6, 7 продолжительность $0 + 4 + 8 + 6 + 15 = 33$ дня,
- 5) 0, 2, 3, 4, 6, 7 продолжительность $5 + 2 + 11 + 5 + 15 = 38$ дней,
- 6) 0, 2, 5, 6, 7 продолжительность $5 + 8 + 6 + 15 = 34$ дня.

На приведенном графике критический путь – второй (0, 1, 3, 4, 6, 7) с максимальной продолжительностью 40 дней; подкритических путей два – первый и пятый (38 дней); остальные полные пути ненапряженные – с меньшими продолжительностями.

Резерв времени свершения i -го события (P_i) – это разность между допустимым поздним сроком свершения события (T_i^n) и возможным ранним сроком свершения события (T_i^p):

$$P_i = T_i^n - T_i^p.$$

Этот резерв показывает, насколько можно задержать свершение этого события без срыва конечного срока разработки изделия.

Поздний срок свершения события – это допустимый максимальный срок его свершения, при котором завершающее событие наступает в заданный момент. Следовательно, у завершающего события, как и у всех событий, находящихся на критическом пути и не имеющих резерва, поздний срок свершения события (ПССС) равен раннему сроку свершения события (РССС). Для остальных событий ПССС находится путем вычитания из ПСС завершающего события суммы заданных продолжительностей работ, находящихся на рассматриваемом пути между завершающим событием и данным i -м событием:

$$T_i^n = T_j^n - t_{ij},$$

где t_{ij} – продолжительность работы (i,j) ; j – конечное событие работы; i – начальное событие работы.

Для нашего СГ

$$T_{\text{кон}} = T_7^n = T_7^p = T_{sp} = 40, \quad T_6^n = T_7^n - t_{6,7} = 40 - 15 = 25;$$

$$T_5^n = T_6^n - t_{5,6} = 25 - 6 = 19, \quad T_4^n = T_6^n - t_{4,6} = 25 - 5 = 20$$

и т.д.

Ранний срок свершения события (РССС) – минимальный из возможных моментов наступления заданного события при заданных продолжительностях работ. Следовательно, РСС j -го события определяется путем суммирования заданных длительностей работ, находящихся на рассматриваемом пути между исходным событием (0) и данным j -м событием:

$$T_j^p = T_i^p + t_{ij}.$$

Например, для нашего СГ

$$T_0^p = T_1^p, \quad T_2^p = t_{0,2} = 5, \quad T_3^p = t_{0,1} + t_{1,3} = 0 + 0 = 9,$$

$$T_4^p = t_{0,1} + t_{1,3} + t_{3,4} = 0 + 9 + 11 = 20.$$

Аналогично

$$T_5^p = 5 + 8 = 13, \quad T_6^p = 20 + 5 = 25.$$

Теперь можем определить резервы времени каждого события. Для событий, лежащих на критическом пути, они будут равны нулю, а для остальных событий (2-го и 5-го) находятся вычитанием из ПССС – РССС:

$$P_2 = 11 - 5 = 6; \quad P_5 = 19 - 13 = 6.$$

Резервы времени для выполнения работ могут быть двух видов: полные и свободные.

Полный резерв времени для выполнения работы (ПРВР) – это максимально возможный период времени, на который можно отсрочить начало или увеличить продолжительность данной работы без срыва срока завершения комплекса:

$$P_{ij}^{\text{пол}} = T_j^n - T_i^p - t_{ij}.$$

Фактически – это разность позднего срока свершения (ПССС) конечного события и раннего срока свершения (РССС) начального события данной работы за вычетом ее продолжительности.

Свободный резерв времени для выполнения работы (СРВР) – это максимальный период времени, на который можно отсрочить начало или увеличить продолжительность работы, не изменяя при этом ранних сроков начала последующих работ. Это разность ранних сроков свершения (РССС) событий, конечного и начального, за вычетом продолжительности работы:

$$P_{ij}^{\text{св}} = T_j^p - T_i^p - t_{ij}.$$

Расчеты параметров сетевого графика по вышеприведенным формулам ведутся на ЭВМ. Для небольших графиков можно использовать графический и табличный методы.

Графический метод расчета осуществляется непосредственно на сетевом графике, когда количество событий невелико. При этом каждый кружок (рис. 4.4), изображающий событие, делится на 4 сектора: верхний – номер события, левый – РССС, правый – ПССС, нижний – резерв времени свершения события (РВСС).

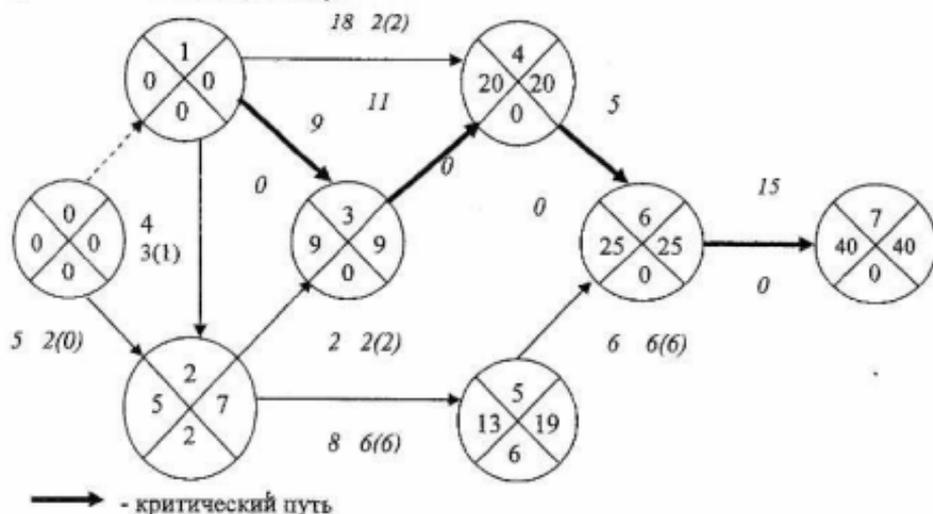


Рис. 4.4. Пример расчета параметров сетевого графика графическим методом

Порядок вычисления параметров СГ следующий. Вначале в верхних секторах проставляются номера событий, а над стрелками, обозначающими работы, – продолжительности работ. Затем определяются и записываются в левом секторе ранние сроки свершения событий (РССС). В левом секторе исходного (нулевого) события записывается 0. В левом секторе события 1 тоже записывается 0, т.к. продолжительность мнимой работы (0, 1) равна нулю. В левом секторе события 2 записываем 5, т.к. это событие свершится только тогда, когда будут выполнены все работы, предшествующие ему. В нашем случае это сумма продолжительностей работ (0, 1) и (1, 2), равная $0 + 4 = 4$, и параллельная работа (0, 2), продолжительность которой равна 5. Событие 2 свершится после выполнения этих работ, т.е. РССС $2 = 5$.

Аналогично поступаем во всех других случаях: если событию предшествуют две и более параллельных работ, то расчет ведется по всем путям до этого события и выбирается наибольшая сумма, которая и записывается в левый сектор кружка, изображающего событие. Например, событию 3 предшествуют три пути, каждый из которых состоит из двух или трех работ:

(0, 1) (1, 3) – с продолжительностью $0 + 9 = 9$ дней,

(0, 1) (1, 2) (2, 3) – с продолжительностью $0 + 4 + 2 = 6$ дней,

(0, 2) (2, 3) – с продолжительностью $5 + 2 = 7$ дней.

Выбираем максимальное значение 9. Не обязательно просматривать все пути. Достаточно просуммировать продолжительности работ, заканчивающихся рассматриваемым событием с ранними сроками свершения начальных событий этих работ. Например, для события 4 выбираем 20 ($9 + 11$), а не 18 ($0 + 18$), и для события 6 выбираем 25 ($20 + 5$), а не 19 ($13 + 6$).

Для завершающего события 7 полученное значение РССС, равное 40, является продолжительностью критического пути и поздним сроком свершения события (ПССС).

Для определения ПССС расчет производится в обратном порядке, справа налево. В правом секторе завершающего события 7 записывается 40 – продолжительность критического пути. Для определения ПСС события 6 из этого числа (40) вычитается продолжительность работы (6, 7), равная 15, и результат (25) записывается в правый сектор события 6. ПСС события 5 определяется вычитанием из этого числа (25) продолжительности работы (5, 6), равной 6: $25 - 6 = 19$. Записываем в правый сектор события 5. ПСС события 4 определяется как $25 - 5 = 20$; ПСС события 3 как $20 - 11 = 9$ и т.д.

Но если после события начинается несколько параллельных работ, при определении ПСС этого события надо выполнить расчеты по всем этим работам и в качестве ПССС выбрать минимальное значение. Например, ПСС события 2 будет 7, как минимальное значение из двух разностей: $19 - 8 = 11$ и $9 - 2 = 7$. ПСС события 1 будет 0, как минимальное значение из трех разностей: $20 - 18 = 2$, $9 - 9 = 0$ и $7 - 4 = 3$.

Резервы времени свершения событий определяются вычитанием из числа, записанного в правом секторе соответствующего кружка, числа, записанного в левом секторе этого же кружка, и результаты заносятся в нижний сектор. Это еще раз подтверждает, что события, находящиеся на критическом пути, резервов времени не имеют.

Полный резерв времени для выполнения каждой работы определяется вычитанием из числа, записанного в правом секторе конечного события этой работы, числа, записанного в левом секторе начального события работы и продолжительности этой работы. Его можно записать под стрелкой, изображающей работу. Видно, что полный резерв времени имеют только работы, не находящиеся на критическом пути.

Свободный резерв времени для работы определяется вычитанием из числа, записанного в левом секторе конечного события работы, числа, записанного в левом секторе начального события этой же работы и ее продолжительности. Его можно записать под стрелкой, изображающей работу, в скобках. Подтверждается, что работы, находящиеся на критическом пути, никаких резервов времени не имеют.

Очевидно, что СГ является наглядным средством управления ходом выполнения разработки новых изделий и его контроля. Однако заполнение СГ расчетами делает его громоздким, ненаглядным и непригодным для анализа. Все-таки основное назначение СГ заключается в отражении хода работ, а расчет параметров лучше выполнять табличным методом или на ЭВМ

Табличный метод заключается в последовательном заполнении таблицы параметров в соответствии с вышеприведенными формулами (табл. 4.4). При этом, зная ранние и поздние сроки наступления событий, можно определить дополнительно для любой работы ранние и поздние сроки ее начала и окончания. Очевидно, что ранний срок начала работы (PCHP) совпадает с ранним сроком ее начального события:

$$PCHP = T_i^p$$

Таблица 4.4

Пример табличного расчета параметров сетевого графика

Работа	Кол. работ	Прод. раб. t_y	T_i^p PCHP	T_i^n	T_j^n PCOP	P_j	P_y^{max}	P_y^a	PCOP	PCHP
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0,2	0	5	0	5	7	2	2	0	5	0
1,2	1	4	0	5	7	2	3	1	4	0
1,3	1	9	0	9	9	0	0	0	9	0
1,4	1	18	0	20	20	0	2	2	18	2
2,3	2	2	5	9	9	0	2	2	7	7
2,5	2	8	5	13	19	6	6	0	13	11
3,4	1	11	9	20	20	0	0	0	20	9
4,6	2	5	20	25	25	0	0	0	25	20
5,6	1	6	13	25	25	0	6	6	19	19
6,7	2	15	25	40	40	0	0	0	40	25

Ранний срок окончания работы (PCOP) превышает PCHP на ее продолжительность:

$$PCOP = PCHP + t_y$$

Поздний срок окончания работы (PCOP) совпадает с поздним сроком ее конечного события:

$$PCOP = T_j^n.$$

Поздний срок начала работы (PCHP) меньше позднего срока ее окончания на продолжительность этой работы:

$$PCHP = PCOP - t_y$$

Но для расчета параметров СГ они нужны не все. Преобразуем последнюю формулу, добавив и вычитая поздний срок свершения конечного события работы. Тогда получим:

$$P_{ij}^{CB} = (T_j^n - T_i^p - t_{ij}) - (T_j^n - T_i^p) = P_{ij}^{non} - P_j .$$

Графы 4 и 5 заполняются сверху вниз, а графа 6 – снизу вверх. Цифры в графе 7 получаются вычитанием из цифр графы 6 цифр графы 5, цифры в графе 8 – вычитанием из цифр графы 6 цифр граф 4 и 3, цифры в графе 9 – вычитанием из цифр графы 8 цифр графы 7. В графах 10 и 11 приведены значения РСОР и ПСНР как сумма значений граф 4 и 3 в первом случае и разность значений граф 6 и 3 – во втором случае.

После составления СГ и его расчета можно осуществить оптимизацию СГ с целью сокращения сроков разработки. При этом особое внимание уделяется работам, находящимся на критическом пути, а потом – на подкритическом пути.

Оптимизация сетевых моделей – это процесс поиска путей перераспределения и выделения дополнительных ресурсов с целью сокращения продолжительности критического пути.

Сначала анализируются пути сокращения продолжительности критического пути за счет пересмотра топологии сетевого графика с целью рассмотрения возможности параллельного выполнения работ, находящихся на критическом пути. Исходя из имеющихся возможностей и особенностей выполнения работ, можно перераспределять ресурсы таким образом, чтобы часть работ выполнялась параллельно за счет использования ресурсов для работ, имеющих резервы времени.

Затем рассматриваются возможности сокращения продолжительности работ путем выделения дополнительных ресурсов. При этом предполагается, что этого можно достичь для большинства работ за счет выделения дополнительных ресурсов. Однако можно уменьшить продолжительности не всех работ, а остальных работ только сократить до определенного предела, при достижении которого никакие выделения дополнительных ресурсов не приводят к положительному результату. Этот предел может быть определен длительностью технологического процесса и другими факторами.

Затраты ресурсов на выполнение каждой работы и дополнительные затраты на сокращение их продолжительности на единицу времени (например, на один день) могут быть определены заранее плановым и другими отделами. Последовательность выполнения операций по оптимизации СГ лучше всего рассматривать на конкретном примере (табл. 4.5). Экстремальная продолжительность означает минимально возможную продолжительность работы.

Исходные данные для оптимизации сетевого СГ

Шифр работы	Продолжительность работы, сутки		Затраты, руб.		Доп. затр., руб./ед.	Примечание
	норм.	экстрем.	норм.	экстрем.		
1	2	3	4	5	6	7
0,1	0	0	0	0	-	Фиктивная
0,2	5	1	100	500	100	Нет зависим.
1,2	4	4	400	400		Не может быть уск.
1,3	9	5	2400	3200	200	Лин. зависим.
1,4	18	10	5000	9000	500	-
2,3	2	2	300	300	-	Не может быть уск.
2,5	8	4	2300	5500	800	Лин. зависим.
3,4	11	5	4200	6000	300	-
4,6	5	3	5000	6800	900	-
5,6	6	3	2000	2900	300	-
6,7	15	15	3000	3000	-	Не может быть уск.
		Сумма	24700	37600		

Оптимизация сетевого графика проводится в несколько этапов.

На **первом** из них среди работ, входящих в критический путь, находят работу с наименьшими дополнительными затратами. Такой является работа (1, 3), т.к. $200 < 300 < 900$. Ее продолжительность можно сократить на 4 единицы. Однако тогда критический путь пойдет по работе (1, 4) и его сокращение составит всего две единицы, т.к. резерв равен 2. Поэтому продолжительность работы (1, 3) сокращаем всего на две единицы. Продолжительность критического пути станет уже 38 дней. Дополнительные затраты на сокращение критического пути на два дня составят всего 400 руб. Теперь на СГ стало три критических пути с одинаковой продолжительностью 38 дней: (0, 1, 3, 4, 6, 7), (0, 1, 4, 6, 7) и (0, 2, 3, 4, 6, 7).

На **втором этапе** рассматриваем возможность сокращения продолжительностей работ, находящихся на этих критических путях. Возможны несколько вариантов: сокращение продолжительности, являющейся общей для всех этих путей работы (4, 6), требующее дополнительных затрат на единицу времени 900 руб.; одновременное сокращение работ (1, 4) и (3, 4), требующее дополнительных затрат на единицу $500 + 300 = 800$ руб., и одновременное сокращение работ (0, 2), (1, 3) и (1, 4), требующее дополнительных затрат $100 + 200 + 500 = 800$ руб. При этом учитываем, что продолжительности работ (1, 2) и (2, 3) не подлежат сокращению. Выбираем вариант одновременного ускорения работ (1, 4) и (3, 4), который требует меньших затрат и позволяет сократить продолжительность подкритического пути (0, 1, 2, 3, 4, 6, 7). Уменьшить продолжительность выполнения этих работ можно на 4 единицы, чтобы сравняться с

продолжительностью пути (0, 2, 5, 6, 7). Для этого потребуются дополнительные затраты уже $800 \cdot 4 = 3200$ руб. Продолжительность критических путей стала 34, а общие дополнительные затраты – уже 3600 руб.

На **третьем этапе** рассматриваем также несколько вариантов: одновременное сокращение работ (0, 2), (1, 3), (1, 4) с дополнительными затратами $100 + 200 + 500 = 800$ руб., или работ (1, 4), (1, 3), (2, 5) с затратами $500 + 200 + 800 = 1500$ руб.; или работ (1, 4), (3, 4), (2, 5) с затратами $500 + 300 + 800 = 1600$ руб.; или работ (1, 4), (1, 3), (5, 6) с затратами $500 + 200 + 300 = 1000$ руб.; или работ (1, 4), (3, 4), (5, 6) с затратами $500 + 300 + 300 = 1100$ руб. Выбираем первый вариант с дополнительными затратами 800 руб. Сократить эти работы можно только на один день, чтобы сравниться с продолжительностью пути (0, 1, 2, 3, 4, 6, 7), равной 33 дням. Сократим общие сроки до 33 дней, все пути стали критическими. Общие дополнительные затраты составили $3600 + 800 = 4400$ руб.

На **четвертом этапе** необходимо учесть, что работы (1, 2) и (2, 3) не подлежат сокращению, поэтому можем сокращать только работы, находящиеся на СГ справа от них (после событий 2 и 3). Рассматриваем варианты одновременного сокращения работ (1, 4), (3, 4), (2, 5) с затратами $500 + 300 + 800 = 1600$ руб., или работ (1, 4), (3, 4), (5, 6) с затратами $500 + 300 + 300 = 1100$ руб., или работ (4, 6), (2, 5) с затратами $900 + 800 = 1700$ руб., или работ (4, 6), (5, 6) с затратами $900 + 300 = 1200$ руб. Выбираем вариант 2 с затратами 1100 руб. Работу (1, 4) мы уже сократили на 5 дней, можем еще на 3 дня. Работу (3, 4) сократили на 4 дня, можем сократить еще на 2 дня. Работу (5, 6) можем сократить на 3 дня. Отсюда целесообразно сокращение только на два дня с дополнительными затратами $1100 \cdot 2 = 2200$ руб. Общие дополнительные затраты составят $4400 + 2200 = 6600$ руб. Продолжительность всей разработки сократилась до 31 дня.

На четвертом этапе целесообразно одновременное сокращение работ (4, 6) и (5, 6) на один день (больше работу (5, 6) сокращать уже нельзя) с дополнительными затратами $900 + 300 = 1200$ руб. Критический путь будет 30 дней и общие дополнительные затраты 7800 руб.

На **пятом этапе** возможно еще одновременное сокращение продолжительности работ (4, 6) и (2, 5) на один день с дополнительными затратами $900 + 800 = 1700$ руб. Критический путь будет 29 дней и дополнительные затраты 9500 руб.

Общие затраты на разработку составят $24700 + 9500 = 34200$ руб. Экстремальные затраты составили бы 37600 руб. Конечно, не обязательно проводить оптимизацию сетевого графика до достижения минимального срока. Можно остановиться на каком-то промежуточном этапе, когда дополнительные затраты приемлемы.

4.3. РАЗРАБОТКА ЦЕЛЕВЫХ ПРОГРАММ И ПРОЕКТОВ

После удачного выполнения ОКР – разработки РКД, изготовления и успешных испытаний опытных образцов новой продукции и доработки РКД по результатам испытаний – руководство фирмы (или ведомства – заказчика) принимает решение о запуске изделия в производство. Вначале выпускается небольшая пробная (или установочная) партия изделий для отработки технологии и пробного выхода на рынок. Если пробная партия распродана успешно, без существенных замечаний потребителей, то принимается решение о запуске в серийное производство. Если есть принципиальные замечания и пожелания потребителей, то принимается решение о доработке РКД на изделие, а затем уже решение о серийном производстве.

Освоение изделия в серийном производстве по данным многих исследователей требует в 4-8 раз больше затрат, чем на разработку его. Величина затрат зависит от масштабов производства, которые в свою очередь определяются рыночным спросом на новое изделие. В зависимости от ожидаемого спроса проектируется и соответствующий тип производства: единичный, мелкосерийный, среднесерийный, крупносерийный или массовый.

В единичном и мелкосерийном производстве для снижения издержек используется в основном универсальное оборудование и несложное, недорогое технологическое оснащение. Они позволяют производить продукцию широкой номенклатуры.

В среднесерийном и крупносерийном производстве, когда выпускаются большие партии изделий, применяются более сложное, дорогое и производительное специализированное оборудование и технологическое оснащение. Благодаря высокой производительности данного оборудования и более совершенной технологии трудовые издержки на производство продукции резко уменьшаются. Снижается себестоимость, а следовательно, цена изделия, что в свою очередь приводит к повышению конкурентоспособности этой продукции, а значит, и фирмы на рынке.

Реализация целевой научно-технической программы обычно состоит из следующих этапов:

- 1) проведение проектно-технологических работ по подготовке крупносерийного или массового производства новой продукции,
- 2) выполнение строительно-монтажных работ,
- 3) проектирование и изготовление нестандартного оборудования,
- 4) технологическое освоение производства новой продукции до предусмотренного проектом уровня.

Выполнение всех этапов необходимо тщательно контролировать.

Проектно-целевой метод планирования освоения новой продукции охватывает примерно 20 % объема производства. В остальных случаях обходятся разработкой и реализацией программ технического перевооружения производства, направленных в основном на комплексную механизацию и автоматизацию технологических процессов.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Что лежит в основе планов НИР и ОКР?
2. Кто может быть заказчиком НИР и ОКР?
3. Кто может быть исполнителем?
4. Какова структура типового договора на НИР?
5. Какова структура типового договора на ОКР?
6. Как определяется сметная стоимость ОКР?
7. Как определяется трудоемкость конструкторских работ? Остальных работ?
8. Что представляют собой приложения к договору?
9. Каковы основные системы планирования?
10. Что представляет собой план-график?
11. В каких случаях применяется сетевой график?
12. Назовите основные элементы СГ.
13. Как правильно формулировать события?
14. Как на СГ отражаются работы?
15. Как определяется продолжительность работ?
16. В каких случаях применяется экспертная оценка продолжительности работ?
17. Каковы основные параметры СГ?
18. Как определить полный и свободный резервы времени для выполнения работ?
19. Как осуществляется графический метод расчета параметров СГ?
20. Как осуществляется табличный метод расчета параметров СГ?
21. Как осуществляется оптимизация СГ?
22. До какого этапа необходимо проводить оптимизацию СГ?
23. Какое оборудование используется в единичном и мелкосерийном производстве?
24. Какое оборудование используется в среднесерийном и крупносерийном производстве?
25. Каковы основные этапы реализации центральных научно-технических программ?

Глава 5. ФОРМЫ И МЕТОДЫ ИННОВАЦИОННОГО МЕНЕДЖМЕНТА

5.1. ФОРМЫ ИННОВАЦИОННОГО МЕНЕДЖМЕНТА

Можно выделить следующие формы инновационного менеджмента:

- 1) централизованная система управления,
- 2) децентрализованные системы управления,
- 3) смешанные формы управления.

До 1970-х годов существовала в основном **централизованная** система управления нововведениями. Научными исследованиями и разработками занимались научно-исследовательские центры или институты, подчинявшиеся министерствам и ведомствам, руководству вузов или крупных фирм. От окончания исследований и разработок до производства и сбыта продукции проходило много времени. На рис. 5.1 представлена централизованная система управления нововведениями.

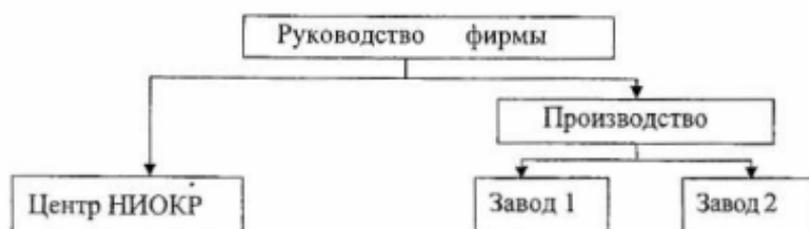


Рис. 5.1. Централизованная форма управления НИОКР

В 70-е годы с целью сокращения длительности инновационного процесса стали формироваться **децентрализованные** системы управления нововведениями (рис. 5.2). Научно-исследовательские и разрабатывающие службы (научно-технические центры, лаборатории) начали создаваться внутри фирм и даже в составе производственных отделений (заводов). Результаты разработок в виде РКД, отчетов, опытных образцов передавались в производство, а результаты производства – в службу сбыта, маркетинга (в то время их приравнивали между собой, хотя сбыт – только часть маркетинга). Длительность инновационного процесса сократилась, но недостаточно, т.к. на каждом его этапе в работу включались группы новых людей, новых специалистов, которым приходилось много времени тратить на изучение новой продукции, разработку процессов ее изготовления и реализации. Планирование и финансирование создаваемой и выпускаемой продукции осуществлялось отдельно. Такая форма организации инновационного процесса существует до сих пор во многих фирмах.



Рис. 5.2. Децентрализованная форма управления НИОКР

В 80-е годы, в период бурного развития наукоемких отраслей, передовые фирмы стали переходить к новой системе управления. Появились **гибкие структуры** инновационного управления с горизонтальными связями между службами НИОКР, производством и службой маркетинга. Взаимосвязи между ними усложнились, что потребовало введения дополнительных процедур согласования их взаимной деятельности и взаимодействия с функциональными подразделениями.

При этом стали использоваться различные смешанные формы инновационного управления. Упрощенный вид смешанных форм управления нововведениями представлен на рис. 5.3.



Рис. 5.3. Смешанные формы управления

На высшем уровне управления, в основном в крупных фирмах, выпускающих наукоемкую продукцию, стали создаваться специализированные подразделения в виде советов, комитетов по планированию и разработке

технической политики (КПРТП). В состав этих комитетов (советов) входят руководители служб НИОКР, маркетинга, производства, центральных функциональных служб. Один-два штатных работника таких подразделений (секретари) выполняют функции делопроизводства. Задачей данных комитетов является определение основных направлений инновационной политики и разработка и внесение предложений в совет директоров для принятия решений. Комитет по планированию осуществляет проведение единой стратегии в области нововведений и подготавливает проекты решений для высшего руководства.

В некоторых фирмах для координации инновационной деятельности начали создаваться **центральные службы развития новых продуктов (ЦСРНП).** Они призваны обеспечивать комплексный подход к деятельности: разработку единой технической политики, а также координацию и контроль инновационной деятельности, проводимой в различных производственных отделениях (заводах) и других центральных службах.

Для определения целей и направлений технического развития, разработки планов и программ инновационной деятельности, рассмотрения проектов создания новых продуктов, координации инновационной деятельности, наблюдения за ходом разработки новой продукции и ее освоением в производстве в отдельных фирмах стали организовываться **отделения новых продуктов** в качестве самостоятельных подразделений.

На среднем уровне управления для комплексного осуществления инновационного процесса от идеи до серийного производства нового изделия начали создаваться самостоятельные хозяйственные подразделения – **проектно-целевые группы** по проведению научных исследований, разработке и производству новой продукции, которые подчиняются непосредственно высшему руководству фирмы или могут входить в состав одной из центральных служб маркетинга или службы НИОКР. Хорошо, когда руководителем такой группы становится автор идеи или изобретения, для реализации которых создается эта группа. Такие группы (подразделения) создаются на постоянной или временной основе, сроком на 2-3 и более лет. Они способствуют более эффективной организации творческого процесса, разработки продукции, освоению ее в производстве и доведению до рынка.

Проектно-целевые группы действуют совершенно самостоятельно, не согласовывают своих действий с другими подразделениями фирмы, имеют собственные системы мотивации и подчиняются только высшему управлению фирмы при решении вопросов рентабельности и финансирования нововведений. Вначале обычно создаются небольшие группы в составе 10-15 человек (например, «IBM», «Сони», «Мацусита»).

По мере расширения объема работ они преобразуются в самостоятельные научно-производственные комплексы по разработке и производству новой продукции с численностью до 400 человек. Так, у фирмы «IBM» имеется 11 подразделений – комплексов такого типа, которые сами выбирают стратегию

разработки, маркетинга и производства без согласования с высшим руководством. Кроме них, в этой фирме создаются временные научно-технические группы по разработке новой продукции.

Новой формой организации инновационного процесса являются и **центры развития**. Это комплексы самостоятельных хозяйственных подразделений по разработке и производству новых видов продукции, не связанные с основной сферой деятельности фирмы. Для них устанавливают такие показатели хозяйственной деятельности, которые на этапе освоения новой продукции стимулируют расширение объема продаж (например, минимизация прибыли на начальных этапах вхождения в рынок) и способствуют завоеванию какой-то доли рынка и укреплению на нем. Одновременно осуществляется стимулирование руководства центра и его персонала таким образом, что вознаграждение руководства и зарплата его сотрудников зависят непосредственно от результатов коммерческой деятельности центра. В то же время неудачи, связанные с разработкой, производством и сбытом продукции, не влекут за собой штрафов или иных негативных последствий для работников центра.

Более важную роль, чем раньше, стали играть **службы НИОКР**, входящие в состав производственных отделений. Они начали заниматься не только поиском и разработкой новых перспективных идей, но и обеспечением быстрого освоения новых изделий в производстве и их сбыта. В связи с этим они стали более заинтересованы в создании научно-технического задела для следующих поколений продукции.

Возросший объем работ потребовал и увеличения финансирования службы НИОКР до 10 % от объема продаж соответствующего производственного отделения.

5.2. ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ ОРГАНИЗАЦИИ ИННОВАЦИОННОГО ПРОЦЕССА

Инновационный процесс может быть организован одним из трех способов:

- 1) последовательная организация инновационного процесса,
- 2) параллельно-последовательная организация работ,
- 3) интегральная организация работ.

Последовательная организация инновационного процесса является традиционным методом организации работ и характеризуется тем, что этапы инновационного процесса осуществляются последовательно в различных функциональных подразделениях фирмы (рис. 5.4).

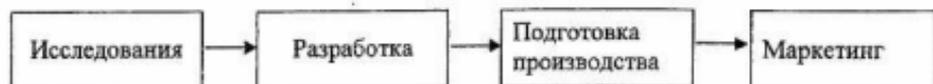


Рис. 5.4. Модель последовательной организации инновационного процесса

После каждого этапа руководство решает: продолжать работы и их финансирование дальше или прекратить. При положительном решении результаты работы передаются в следующие подразделения и т.д.

Последовательный метод выполнения работ обладает двумя существенными достоинствами:

1) уменьшается финансовый риск, связанный с инновационным процессом.

Целесообразнее всего отсеивать отобранные идеи на этапе научно-исследовательских работ, когда затраты невелики. Желательно при этом поручать исследовательские работы по одной и той же проблеме разным научным коллективам. Затраты невелики, а результаты у одного из нескольких коллективов могут быть очень даже эффективными;

2) простота планирования и контроля хода работ.

Основным недостатком последовательной организации работ является большая длительность цикла создания нововведения от начала исследований и разработки идеи до ее реализации (коммерциализации), т.е. доведения до рынка и покупателя. Большая продолжительность обусловлена тем, что на каждом новом этапе инновационного процесса работа (после оценки руководством фирмы предыдущего этапа и принятия решения о продолжении работы) передается новым группам исполнителей, которым требуется время для ознакомления с результатами работы предыдущего этапа.

При **параллельно-последовательной организации работ** последующий этап начинается не после завершения предыдущего, оценки его результатов и принятия решения о продолжении работ на следующем этапе, а после первой или второй стадии предыдущего этапа работы. Например, можно начать конструкторскую разработку после первой стадии НИР или в середине второй стадии, когда большая часть теоретических исследований выполнена. Так как окончательная оценка предыдущего этапа будет дана после его завершения, когда уже израсходована часть сил и средств на работы следующего этапа, то при отрицательном результате работ предыдущего этапа и принятии руководством решения об их прекращении будут напрасно потрачены средства не только на предыдущие этапы, но и на уже выполненную часть работ следующего этапа.

Это серьезный недостаток, т.к. увеличивается стоимость работ, но и выигрыш может получиться существенным за счет сокращения длительности инновационного процесса. Более короткий цикл инновационного процесса позволит фирме выйти на рынок с новой продукцией раньше конкурентов и занять соответствующую перспективную рыночную нишу. На рис. 5.5 представлена модель параллельно-последовательной организации ИП.



Рис. 5.5. Модель параллельно-последовательной организации инновационного процесса

При **интегральной организации** совмещаются во времени все виды работ инновационного процесса, связанные с созданием новой продукции. Это обеспечивается организацией смешанной комплексной бригады, в которую включаются все необходимые специалисты: исследователи, разработчики, технологи, специалисты по маркетингу, организации производства и послепродажного обслуживания, а также руководители соответствующих подразделений. Бригада оформляется в виде большого самостоятельного временного подразделения, в котором выполняются все работы инновационного процесса в комплексе. Тем самым достигается еще большее сокращение длительности инновационного процесса от формулирования, оценки и выбора идеи до ее реализации в готовой продукции – нововведении. Включение в единый интегральный инновационный процесс различных специалистов позволяет создать атмосферу творчества, постоянного притока новых идей, что повышает эффективность работы и вероятность создания действительно нового, технологичного и нужного потребителям изделия.

Однако вхождение в состав временной комплексной бригады (а фактически – самостоятельного комплексного подразделения или отделения) не только разных специалистов, но и руководителей нескольких подразделений, занимающихся выполнением различных работ (этапов) инновационного процесса, усложняет организацию совместных работ, особенно принятие управленческих решений по различным вопросам. Для сведения этого недостатка к минимуму необходимы разработка и принятие специальных процедур по организации, выполнению и контролю хода совместных работ, новое определение ролей и функций всех участников инновационного процесса. На рис. 5.6 представлена модель интегральной организации инновационного процесса.

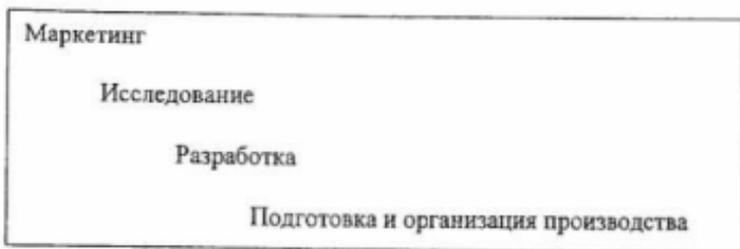


Рис. 5.6. Модель интегральной организации инновационного процесса

В состав комплексной бригады входят: организатор бригады, руководители исследовательских, разрабатывающих, технологических и маркетинговых подразделений, административный персонал, основные специалисты-исполнители (рис. 5.7).



Рис. 5.7. Состав комплексной бригады при интегральной организации инновационного процесса

Организатор играет ведущую роль во взаимодействии между руководством фирмы и комплексной бригадой. Он вовлекает в инновационный процесс руководителей подразделений, участвующих в этом процессе, обеспечивает соответствие инновационного проекта общей политике фирмы, поддерживает членов комплексной бригады при возникновении конфликтов. Организатором обычно назначается высококвалифицированный, авторитетный специалист, организаторские способности которого позволяют ему защищать комплексную бригаду от нападков со стороны других служб фирмы. Организатор непосредственно в инновационный процесс не

вмешивается, не руководит им. Этим занимаются руководители подразделений, входящие в состав бригады. Он обеспечивает только поддержку и консультации по организационным вопросам, но эта поддержка во многих случаях является решающей.

Руководители, входящие в состав комплексной бригады, осуществляют непосредственное управление инновационным процессом, каждый в пределах своих функций и полномочий. Они назначаются вышестоящим руководством из числа высококвалифицированных специалистов, обладающих организаторскими способностями. Эти руководители несут ответственность за организацию работ в комплексной бригаде, выполнение задач и осуществляют контроль за ходом проекта. Они руководят созданием нового изделия, анализируют деятельность фирм-конкурентов, учитывают потенциальные нужды потребителей и последние достижения науки и техники, чтобы своевременно вносить изменения, необходимые для успешного завершения проекта. Они обеспечивают взаимодействие членов комплексной бригады с другими подразделениями фирмы, внешними организациями, а также привлекают потенциальных потребителей к участию в исследованиях и разработках новых изделий. Количество этих руководителей не должно быть большим, т.к. чем их больше, тем труднее принимать оперативные решения и тем больше вероятность возникновения конфликтов в бригаде.

Административный персонал в основном занимается планированием, контролирует ход работ и выполняет другие административные функции.

Исследователи участвуют на начальном этапе инновационного процесса. Они могут быть инициаторами создания новых изделий, а могут выполнять работу по заданию руководства фирмы. Они должны найти новые подходы к созданию новых изделий. В своей работе исследователи совершенно свободны, их творчество ничем не ограничивается, тогда как другие участники процесса работают в условиях многих ограничений, например, по затратам, срокам и качеству. Отсюда не все идеи и предложения исследователей находят воплощение в разработанном новом изделии. Это может вызвать непонимание, обиды и нарекания с их стороны, поэтому желательно ограничить участие исследователей только начальными этапами инновационного процесса. На практике осуществить это бывает довольно сложно, поэтому необходимо с самого начала четко определить их роли и функции и записать их в соответствующих документах (например, в положении о бригаде или положении о порядке выполнения работ в бригаде).

Разработчики занимаются превращением технических идей и предложений в реальную продукцию, поэтому их роль в инновационном процессе самая важная. Для успешного выполнения своей задачи они должны наладить тесное творческое сотрудничество с исследователями и экспертами-консультантами. Это не всегда сразу удается и может вызывать непонимание и обиды. Разработчики могут завидовать свободе и более

творческому характеру работы исследователей, а исследователи могут быть недовольны тем, что не все их идеи и предложения принимаются разработчиками к реализации в продукции. Они считают, что если бы они занимались разработкой, то сделали бы иначе и все свои идеи и предложения воплотили в изделия. Возникающие недовольства и возможные конфликты отрицательно сказываются на ходе инновационного процесса. Руководство должно принимать меры для сглаживания противоречий между исследователями и разработчиками. Для этого разработчики могут привлекаться к участию в исследованиях, а исследователи – к участию в разработках. В число исследователей желательно включать людей, пользующихся авторитетом у разработчиков, например, бывших разработчиков. Успеху способствует более тесное совместное общение тех и других, а также разработчиков и экспертов-консультантов.

Эксперты-консультанты являются штатными специалистами фирмы по организации производства (технологи и организаторы), маркетингу, финансам, торговле и другим вопросам. Они временно прикомандировываются к комплексной бригаде из своих подразделений и работают совместно с другими участниками инновационного процесса. Их участие необходимо, т.к. без этого разработчики не смогли бы учесть все требования эффективной организации производственного процесса, требования покупателей и потребителей к продукции по эксплуатационным, экономическим и эстетическим показателям и т.д.

Обычно фирма работает сразу над разработкой нескольких новых изделий. Для сокращения сроков их создания организуется несколько смешанных комплексных бригад, которые могут по-разному включаться в организационную структуру фирмы:

1) бригады непосредственно вводятся в существующую структуру фирмы. При таком решении не требуется серьезной реорганизации, но усложняются взаимосвязи и возможно нарушение отношений творческого сотрудничества, так необходимого для эффективной интегральной организации инновационного процесса. Но некоторые фирмы это используют. Например, фирма IBM при разработке первой модели персонального компьютера прибегала именно к такому решению;

2) создается отделение новых изделий с включением в него комплексных бригад. Это способствует возникновению синергического эффекта (когда новое целое больше, мощнее суммы составляющих его частей) между группами разработчиков, усиливая их потенциал. К тому же при этом облегчается внедрение новых форм управления инновационным процессом. Однако отношения нового отделения с другими подразделениями фирмы ухудшаются из-за того, что последние занимаются в основном обеспечением текущей деятельности фирмы и новые заботы им ни к чему. Синергический эффект со временем тоже сводится к нулю. По этим причинам отделения новой продукции

долго не существуют и через какое-то время ликвидируются или превращаются в обычные производственные отделения;

3) создается несколько отделов новых изделий на базе комплексных бригад. Это наиболее эффективное решение. Такие отделы подчиняются соответствующему по тематике функциональному отделению фирмы и используют интегральную организацию инновационного процесса. Они не занимаются исследованиями, а только разработкой новых изделий и подготовкой их производства на основе идей, выданных другими подразделениями или руководством. Исследователи к ним временно прикомандировываются только на первом этапе создания нового изделия, а после выполнения своей задачи возвращаются на основное место работы в свои постоянные подразделения. Такая временная совместная работа способствует установлению сотрудничества между исследователями и разработчиками и не приводит к конфликтам. Также временно к отделам новых изделий прикомандировываются эксперты-консультанты. Впоследствии они также возвращаются на прежнее место работы, но продолжают принимать участие в создании изделия уже на следующих этапах: заниматься организацией производства или маркетинговым обеспечением. Таким образом, обеспечивается преемственность работ на протяжении всего инновационного процесса.

Одним из важных методов ускорения создания новой продукции является организация и использование **временных трудовых коллективов** из специалистов высочайшего класса, знакомых с основами смежных специальностей. Во многих фирмах США часто создаются временные коллективы из высококлассных специалистов для решения конкретных задач, особенно по разработке новой продукции. При этом в состав этих групп включаются не только специалисты своей фирмы, но и специалисты высокого уровня со стороны. В них вводятся представители поставщиков комплектующих изделий и полуфабрикатов, потребителей продукции и высококвалифицированные специалисты-внештатники.

Особенно широко используют временных работников многие руководители радиоэлектронных фирм в периоды повышенного объема работ и при нехватке специалистов. Еще в 70-х годах они на практике поняли, что использование временных работников для ускорения процесса создания новой продукции позволяет им добиваться преимуществ над конкурентами. Они стараются свести к минимуму количество штатных сотрудников, а создают временные коллективы, ядро которых состоит из своих сотрудников, а «оболочка» – из временных работников, нанятых с помощью специальных агентств по найму временной рабочей силы. Это позволяет им в период спада сокращать количество сотрудников за счет временных работников, не затрагивая штатный коллектив.

Основная проблема при этом состоит в стимулировании временных работников к эффективному высококачественному труду. Этого добиваются более высокой оплатой труда временных специалистов высокой ква-

лификации. Но фирмы оказываются не в проигрыше, т.к. на временных работников не распространяются льготы по медицинскому, социальному, пенсионному страхованию и др. Широко пользуется этим, например, фирма «Хьюлет-Паккард», которая применяет политику отказа от увольнения типа японской политики пожизненного найма.

В 1980-е годы в США было 1500 фирм, занимающихся поставкой временных научных и инженерно-технических работников. В эти годы там насчитывалось 625 тысяч специалистов, постоянно работающих по временному найму.

5.3. ОСНОВНЫЕ СТРУКТУРЫ УПРАВЛЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ НИОКР

В подразделениях НИОКР занято большое количество высококвалифицированных талантливых специалистов. Тематика их работ часто меняется, т.к. многие идеи, над которыми работают исследователи, отмирают, вместо них появляются новые, из которых многие опять оказываются тупиковыми. Поэтому вопросы организационной структуры службы НИОКР, ее управления являются очень важными.

Руководство каждой фирмы создает свою организационную структуру, исходя из тематики исследований, численности службы и задач, ставящихся перед нею. При этом грамотные руководители стремятся уменьшить количество уровней управления, сделать структуру более плоской, чтобы снизить расходы и приблизить принятие решений к уровню исполнителей. Постоянно меняющиеся тематика исследований и задачи требуют создания более простой и гибкой структуры управления службы НИОКР, чтобы можно было быстро реагировать на требования и решать новые задачи.

В мелких фирмах специальная структура не создается. Там просто организуется небольшое подразделение из нескольких исследователей и инженеров-разработчиков (конструкторов), подчиняющихся руководителю этого подразделения, который одновременно является и руководителем службы. В крупных фирмах может создаваться несколько научных и разрабатывающих подразделений, с разным уровнем подчинения и самостоятельности, т.е. очень сложные структуры. Из их большого разнообразия можно выделить шесть основных:

1) отраслевая структура – организована по отраслям (направлениям) науки (и техники);

2) продуктовая структура – организована по продуктовому принципу;

3) проектная структура – организована по проектам;

4) структура, организованная по стадиям НИОКР;

5) матричная структура управления;

6) комбинированные структуры.

При **отраслевой структуре** служба НИОКР состоит из отделов или лабораторий, каждая из которых занимается определенной узкой тематикой и включает в себя специалистов только этой области. Они проводят все исследования сами от начала до конца, не привлекая специалистов из других подразделений. Занимаясь в одной узкой области знаний, они быстро совершенствуют свою квалификацию, становятся высококлассными специалистами, могут подменять друг друга. В такой структуре хорошая творческая атмосфера, очень продуктивно используется специальная аппаратура (почти постоянно в работе, без простоев). Но данная структура приемлема в основном только при теоретических и некоторой части прикладных научных исследованиях. Если задачи работы выходят за пределы данной отрасли (направления), приходится подключать к работе специалистов из других подразделений, других научных направлений. Это не способствует творческой деятельности и может привести к разногласиям, т.к. специалисты других направлений тоже привыкли к свободной творческой работе и будут без особого желания работать «на дядю». Отсюда в чистом виде эта структура применяется только в подразделениях, занимающихся в основном фундаментальными исследованиями.

При **продуктовой структуре** подразделения создаются с учетом ориентации на конечный продукт производства. Каждое подразделение занимается разработкой одного вида продукции и имеет у себя всех специалистов для создания этого изделия. Достоинством является то, что работники этого подразделения, занимаясь одним видом продукции, имеют возможность находиться ближе к потребителям, знать их желания и запросы и учитывать их в будущих разработках или при совершенствовании существующей. К недостатку данной структуры можно отнести то, что в таком подразделении должны работать самые различные специалисты, разных направлений (отраслей) знаний, разного профиля. Например, при разработке радиостанции в таком подразделении должны быть специалисты по антенным, передающим, приемным, шифрующим устройствам и т.д., причем много их быть не может, обычно это один специалист каждого профиля. Эти специалисты, находясь в отрыве от своих коллег по специальности, отстают от них в знаниях новейших достижений науки и техники в своей области и в дальнейшем уже не могут создавать соответствующие части изделий на передовом уровне. На рис. 5.8 представлена примерная продуктовая структура управления.

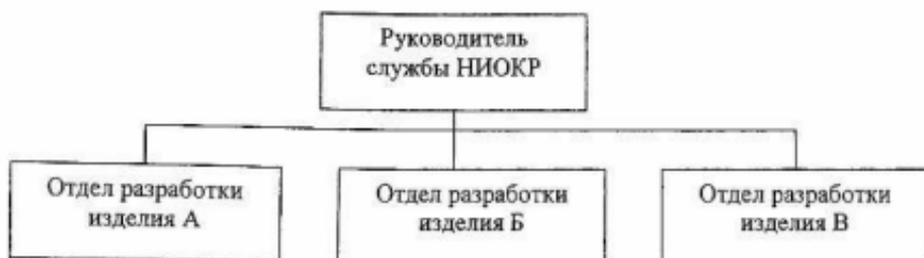


Рис. 5.8. Продуктовая структура управления

Проектная структура управления похожа на продуктовую (рис. 5.9). Но здесь формируются структурные подразделения под определенные проекты. Это позволяет концентрировать силы и средства на важных направлениях. Однако возникают сложности с перераспределением ресурсов (в том числе и трудовых) при неравномерной загрузке подразделений, работающих над разными проектами.



Рис. 5.9. Проектная структура управления НИОКР

Структура, организованная по стадиям НИОКР, образуется в соответствии с этапами инновационного процесса (см. рис. 2.2). Здесь формируются самостоятельные подразделения фундаментальных и прикладных исследований, разрабатывающие и проектные подразделения. Достоинство – концентрация коллег соответствующего профиля в отдельных подразделениях, что позволяет им творчески развиваться и повышать свою квалификацию при общении. Главный недостаток – последовательная организация инновационного процесса, сопровождающаяся слабыми связями между исполнителями разных этапов и большой длительностью инновационного процесса. Такая структура управления приведена на рис. 5.10.



Рис. 5.10. Структура управления по стадиям НИОКР

Матричная структура управления является наиболее распространенной в крупных научно-исследовательских и разрабатывающих центрах, институтах, лабораториях (рис. 5.11). Она представляет собой как бы комбинацию отраслевой и проектной структур. Здесь имеются комплексные подразделения, в которых работают руководители проектов (работ) (РП или РР) или главные конструкторы (ГК), а также полный набор специализированных подразделений, в каждом из которых разрабатываются соответствующие части различных крупных изделий.



Рис. 5.11. Матричная структура управления НИОКР

Например, в составе НТЦ имеются отдел главного конструктора по разработке радиорелейных линий, отдел главного конструктора по разработке связанных радиостанций и др. Кроме этого, должны быть отделы по разработке антенных, фидерных, радиопередающих, радиоприемных устройств, источников питания, а также конструкторский отдел и административные и вспомогательные отделы.

В отделах главного конструктора, которые обычно называются комплексными или тематическими, разрабатывается техническое задание на всю работу, частные технические задания (ЧТЗ) на составные части изделия, структурная и функциональная схемы изделия. Здесь же определяются техническая политика разработки изделия или всего направления, идеология составления принципиальных электрических схем, перечни-ограничители материалов и комплектующих. В дальнейшем все составные части изделия, поступающие из специализированных отделов, состыкуются в единый комплекс, который затем настраивается и испытывается.

В специализированных отделах по различным ЧТЗ, полученным от различных главных конструкторов (руководителей проектов – РП), разрабатываются соответствующие составные части изделий. Таким образом, каждый специализированный отдел участвует одновременно в разработке нескольких изделий. Для этого в каждом отделе назначаются руководители групп или ответственные исполнители по каждому изделию. Они находятся в административном (линейном) подчинении у своего начальника отдела и в функциональном подчинении у руководителя той работы (проекта), часть которой выполняют. Взаимоотношения усложняются. Но здесь отсутствуют недостатки ранее рассмотренных структур.

Для нормального функционирования такой структуры управления и устранения недостатков, связанных с двойным подчинением и усложнением взаимоотношений, необходимо провести определенные организационные мероприятия, которые заключаются в разработке специальных документов (инструкций, положений), определяющих порядок взаимоотношений при выполнении различных работ.

Во-первых, приказом или распоряжением соответствующего руководителя центра или фирмы объявляется официальное открытие темы или заказа с такого-то числа, с которого начинается списывание затрат на эту тему. Этим же приказом (распоряжением) назначается руководитель работы или проекта и его заместители по отдельным составным частям или подсистемам изделия, а также все структурные подразделения, которые будут принимать участие в этой работе. Здесь же указываются ответственные исполнители по каждой составной части изделия, сроки исполнения всех работ, их объемы, чем они заканчиваются, куда передаются и т.д.

Во-вторых, в каждом подразделении выделяются ответственные исполнители или руководители групп, за которыми закрепляется определенный объем работ по данной теме.

В-третьих, для четкого распределения функций и ответственности между линейными руководителями (начальниками отделов) и руководителями проектов (РП) разрабатываются соответствующие стандарты предприятия (СТП), например, положение о руководителе проекта (работы). В зарубежных фирмах это называется разработкой правил и процедур.

В-четвертых, подробно описываются все организационные связи с указанием, кто и в какой степени участвует в работах и как они организуются. Для этого составляются соответствующие СТП, например, Положение о выполнении НИР и ОКР и др.

Комбинированные структуры используют крупные фирмы, имеющие крупные научно-исследовательские центры и лаборатории. При разработке многих видов разной продукции комбинации различных структур управления могут быть оправданы.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Каковы основные формы инновационного менеджмента?
2. Какие органы и подразделения создаются на высшем уровне фирмы при смешанной форме инновационного менеджмента для планирования и разработки научно-технической политики?
3. Какие органы и подразделения создаются на среднем уровне?
4. Что такое центры развития?
5. Каковы основные методы организации инновационного процесса?
6. Что представляет собой последовательная организация работ?
7. Что представляет собой параллельно-последовательная организация работ?
8. Что представляет собой интегральная организация работ?
9. Охарактеризуйте состав комплексной бригады.
10. Как комплексные бригады могут включаться в организационную структуру фирмы?
11. Как стимулируются специалисты со стороны?
12. Что такое отраслевая структура управления? Где используется?
13. Что такое продуктовая структура управления?
14. Что такое проектная структура управления?
15. Что такое структура управления по стадиям НИОКР?
16. Что такое матричная структура управления? Что должно быть сделано, чтобы она нормально функционировала?
17. Что такое комбинированные структуры управления?

Глава 6. ИННОВАЦИОННЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ И СТРАТЕГИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ

6.1. ОБНОВЛЯЕМОСТЬ И НАУКОЕМКОСТЬ ПРОДУКЦИИ

На заре развития науки и техники время создания нововведений от появления изобретения до готовой продукции измерялось десятилетиями. Так, от момента изобретения фотографии (1728 г.) до ее практического использования (1840 г.) прошло 112 лет. От момента изобретения парового локомотива (1780 г.) до его практического использования (1845 г.) прошло 65 лет. От момента изобретения телефона (1820 г.) до его практического использования (1876 г.) прошло 56 лет.

В табл. 6.1 представлены временные циклы реализации некоторых важных нововведений от появления изобретения до его практического использования.

Таблица 6.1

Наименование нововведения	Год появления изобретения	Год начала практического испытания	Количество лет от появления до использования изобретения
Фотография	1728	1840	112
Паровоз	1780	1845	65
Телефон	1820	1876	56
Радио	1870	1905	35
Радиолокация	1925	1940	15
Транзистор	1948	1953	5
Солнечная батарея	1948	1951	3

Из таблицы видно, что чем ближе к нашему времени, тем быстрее новые идеи воплощаются в готовую продукцию, пользующуюся спросом у потребителей. Время создания новой продукции уменьшилось с десятилетий до трех лет еще 50 лет назад. Сейчас этот период сократился еще сильнее, но не по линейной зависимости. На рис. 6.1 изображена усредненная зависимость продолжительности инновационного процесса от календарного времени с 1700 по 2000 г.

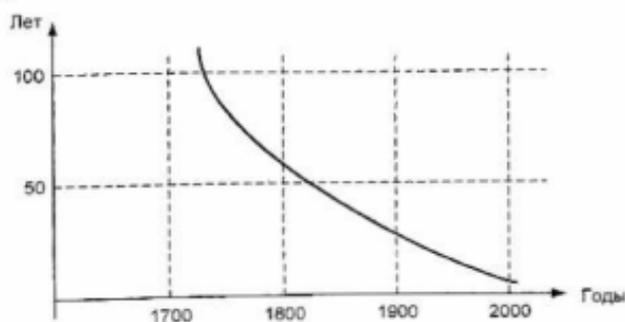


Рис. 6.1. Сокращение времени создания нововведений с 1700 г.

Для оценки динамики сокращения времени создания новой продукции используется такой показатель, как обновляемость продукции. Под **обновляемостью** продукции понимается удельный вес объема продаж «новой» продукции в общем объеме продаж фирмы. Новой считается обычно продукция, выпускаемая фирмой не более 5 лет. Некоторые фирмы даже планируют этот показатель. Например, в перспективный (5-летний или 3-летний) или годовой план записывается, что объем продаж «старой» продукции должен быть не более 25 %. Доля более новой продукции, однолетней и двухлетней (особенно – однолетней), растет, а доля 3-летней и 4-летней снижается. Особенно быстрое обновление продукции идет в области радиоэлектроники и информационных технологий, т.е. в наукоемких отраслях.

На рынке все больше стало появляться наукоемкой продукции. Под **наукоемкостью** продукции понимается отношение расходов фирмы на первые этапы инновационного процесса (расходов на НИОКР) к объему продаж продукции фирмы. Ежегодно фирма «IBM» тратит на НИОКР более 6 млрд долларов, из которых 400 млн – на фундаментальные исследования (6,5%). С целью снижения затрат она организует часть исследовательских лабораторий за рубежом (там меньше зарплата). Так, из 27 ее крупных лабораторий 7 находятся в Европе, одна – в Японии и 19 – в США.

Другим показателем наукоемкости продукции является отношение количества занятых в науке и разработках фирмы к общей численности занятых в фирме. От наукоемкости продукции, выпускаемой фирмой, зависят перспективы фирмы и темпы ее роста. Но несмотря на высокую наукоемкость большинства современной продукции, требующую длительного времени на исследования и разработки, обновляемость продукции, а следовательно, и жизненный цикл изделий постоянно сокращаются. Это требует от руководства фирм регулярного проведения исследований и разработок, чтобы в любой момент поставить на производство и рынок новую продукцию.

6.2. МЕТОДЫ ВЫРАБОТКИ НОВЫХ ИДЕЙ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ

В связи с быстрыми темпами развития рынка обновляемость и рост наукоемкости продукции конкретной фирмы становится важным показателем ее конкурентоспособности. В таких условиях процесс управления фирмой превращается в процесс **управления нововведениями**, т.е. процесс управления реализацией новых идей, который требует постоянной их генерации, всесторонней оценки, выбора наиболее перспективных (особенно с точки зрения продолжительности спроса и прибыльности), определения наиболее эффективных методов реализации этих идей в новую

готовую продукцию, быстрой разработки этой продукции и постановки ее на производство при минимальных трудовых и материальных затратах.

Для обеспечения этого разработчики и менеджеры должны развивать в себе искусство генерации новых идей и искать наиболее эффективные методы создания и производства новой продукции. Фирмы, руководство и специалисты которых не будут заниматься развитием этих способностей, будут вытеснены конкурентами. Развитию этого мастерства могут способствовать инновационные игры.

1. Инновационные игры могут использоваться при поиске как новых идей и методов реализации отобранных для этого идей, так и методов решения любых проблем.

Выработать новую идею не всегда просто и не всем под силу. Но этому можно научиться. Для этого разработаны специальные методы в форме игр, которые помогают не только вырабатывать новые идеи, но и оценивать их. Рассмотрим некоторые из них.

Целевые обсуждения как один из методов выработки новых идей нашли очень широкое распространение в самых разных областях. Метод заключается в проведении совещания, направляемого ведущим, главная задача которого – втянуть всех присутствующих в открытую и заинтересованную дискуссию и не дать совещанию вылиться в серию пассивных ответов на вопросы. При этом ведущий нацеливает участников на обсуждение в определенной области, в которой ведется поиск идей новой продукции. Целевые обсуждения не только помогают в поисках новых идей и концепций, но и позволяют оценивать их перспективность.

В основе метода «**мозговой атаки**» лежит идея о том, что для развития творческих способностей человека его надо вырвать из обычной обстановки и поставить в необычные условия: сделать участником игры или участником дискуссии с элементами игры. Этот метод может применить любой человек. Требуется только собрать группу людей, согласившихся принять участие в выработке и обсуждении новых идей. Большинство идей, предложенных в такой игре, будут нереальными, т.к. разрешается предлагать любые идеи вплоть до самых нелепых и абсурдных. Но могут выявиться две – три новые интересные мысли, особенно при ограничении сферы обсуждения определенной конкретной областью.

При использовании этого метода следует придерживаться следующих четырех правил:

- 1) никаких критических замечаний – каждый может высказывать любые предложения и мысли без каких-либо стеснений;
- 2) всячески поощрять свободный полет мысли – чем экстравагантнее идеи, тем лучше;
- 3) никого не ограничивать в количестве предложений и идей – чем больше идей, тем лучше, т.к. среди большого количества идей больше вероятность появления дельной идеи или мысли;

4) предлагать собравшимся подхватывать идеи, высказанные другими, развивать и комбинировать их, рассматривая с других точек зрения.

«Мозговая атака» должна проходить весело, с элементами игры, она не должна быть похожа на деловое совещание и на нее не надо приглашать специалистов по обсуждаемой проблеме, т.к. они сразу же начнут критиковать любые новые идеи.

Инвентаризация «слабых мест», то есть недостатков каких-либо товаров. Этот метод похож на метод целевых обсуждений, но здесь участники не предлагают новых идей. Собравшимся предоставляется заранее составленный список «слабых мест» (недостатков) определенных видов продукции и необходимо указать, какой конкретный товар на рынке соответствует этим «слабым местам» и почему сделан именно этот выбор. Этот метод позволяет как бы «привязать» известные товары к готовому списку «слабых мест» и тем самым приблизиться к пониманию запросов потребителя. На основании этого можно заняться модернизацией имеющегося товара, а не придумывать какой-то новый товар, что значительно труднее. Этот метод подходит и для оценки перспективности уже имеющихся идей новых продуктов. Сложнее всего в этом методе составить полный список всех возможных недостатков какой-то продукции – конкретный пример на каждый недостаток придумать легче.

Создание матричной структуры проблемы – один из методов систематизации поиска новых идей. При этом методе строится матрица, столбцы которой соответствуют обсуждаемым вариантам товаров, а строки – рыночным атрибутам этих товаров, записанным в виде вопросов. Вопросы могут быть, например, такими:

1. Какое применение может найти данный товар?
2. На какой круг потребителей он рассчитан?
3. Где? когда? как? кто может это использовать?

Ответы по каждому товару записываются в соответствующих клетках матрицы. После нахождения нескольких идей надо их всесторонне оценить и отсеять неприемлемые. Отсев осуществляется по определенным критериям с помощью прогнозирования.

2. Прогнозирование – это оценка будущего или, точнее, оценка того, что может случиться в будущем и оказать существенное влияние на ту или иную деятельность человека или фирмы. Известно также, что прогнозирование – это неотъемлемая часть планирования. На любом этапе планирования необходимо оценивать будущие последствия того или иного шага. При оценке новых идей это особенно важно.

Выбирают две-три идеи и оценивают их уже более детально с точки зрения реализации. Для этого надо рассмотреть несколько методов реализации каждой идеи и выбрать лучшую из них. Эти проблемы (выбор методов реализации и их оценка) лучше всего тоже решать специальными методами.

Надо проанализировать **объем и стабильность рынка** и составить их прогноз (т.е. привлекательность отрасли) на ближайшие годы. При этом должны учитываться следующие параметры, по которым оцениваются и отсеиваются неприемлемые идеи:

- масштаб рынка;
- стадия жизненного цикла товара;
- конкуренции;
- устойчивость спроса;
- ценность с точки зрения социальной ответственности фирмы.

Надо оценить и спрогнозировать **возможности фирмы в области конкурентоспособности**. При этом учитываются следующие параметры, по которым отсеиваются неприемлемые идеи:

- возможности в области исследований и разработок;
- поддержание высокого технологического уровня;
- издержки производства;
- маркетинговые возможности.

Учитываются и прогнозируются **возможности производства и сбыта**, от которых зависит вхождение в отрасль. При этом обращается внимание на следующие параметры, в соответствии с которыми отсеиваются неприемлемые идеи:

- возможность получения технологии;
- величина расходов на исследования и маркетинг;
- величина капиталовложений (инвестиций);
- возможность получения ресурсов.

Оценивается и прогнозируется **влияние новой продукции на производство существующих и будущих**, еще более новых изделий. При этом учитываются следующие параметры, в соответствии с которыми отсеиваются неприемлемые идеи:

- вклад в развитие рынка;
- укрепление существующей системы маркетинга;
- расширение научно-исследовательского потенциала;
- совершенствование технологии производства;
- выравнивание сезонного и воспроизводственного циклов выпускаемых изделий;
- диверсификация потребителей (расширение номенклатуры выпускаемой продукции).

Прогнозируется **прибыльность** разработок и производства новой продукции. При этом учитываются следующие параметры, в соответствии с которыми отсеиваются неприемлемые идеи:

- прогноз объемов продаж;
- уменьшение или увеличение объемов продаж других товаров;
- норма прибыли (к объему продаж);
- норма прибыли на капиталовложения (инвестиции);

- количество лет, необходимых для достижения рентабельности производства нового изделия (срок окупаемости затрат);
- вероятные потери в худшем случае (после осуществления инвестиций).

Для того чтобы стать удачливым предпринимателем или менеджером, надо уметь творчески подходить к решению возникающих в процессе управления инновациями проблем. С раннего детства мы все прирожденные творцы. Но уже в школьные годы творческие способности начинают снижаться, а к 30, 40 и 50 годам (у разных людей по-разному) могут достигнуть минимума, если человек не занимается постоянной их тренировкой. Однако существуют некоторые методы, позволяющие разбудить творческую инициативу и направить ее на выработку новых оригинальных подходов к решению проблем. Рассмотрим некоторые из этих методов.

Метод «мозговой атаки» – наиболее известный и широко используемый метод выработки новых идей и творческого решения проблем. Он представляет собой свободный процесс генерирования и высказывания участниками всевозможных идей по поставленной проблеме. При подготовке к «мозговой атаке» вначале формулируется проблема, которая должна быть не слишком общей (трудно получить конкретные предложения) и не слишком узкой – будет сдерживаться инициатива участников. Затем подбираются участники «атаки» – их должно быть от 6 до 12 человек. Желательно, чтобы это были люди разных профессий, но не авторитетные специалисты по обсуждаемой проблеме.

Любые высказанные в ходе «атаки» идеи – даже самые абсурдные – следует записывать, обсуждаться и оцениваться они будут потом. При этом запрещается не только любая критика, но даже какие-либо отрицательные замечания по любой высказанной идее, какой бы нелепой она ни казалась.

«Мозговая атака наоборот» напоминает обычную мозговую атаку, но при этом рекомендуется критиковать предлагаемые идеи, находить в них недостатки. Конечно, все это должно выполняться вежливо, корректно по отношению к авторам идей и друг к другу. Этот метод дает хорошие результаты в сочетании с другими методами стимулирования творческой активности, когда он предшествует им, т.е. является предварительным шагом перед применением других методов. При этом участники «атаки наоборот» должны найти не только все недостатки каждой идеи, но и пути их устранения.

Метод вопросника заключается в том, что используется заранее составленный список вопросов или предложений, имеющих отношение к поставленной проблеме. Этот метод применим как для выработки принципиально новых решений, так и для поиска новых идей в определенной области. Вопросник составляется в произвольной форме. Например:

- Можно ли найти для этого какой-либо иной способ применения, использования, хотя бы с учетом изменений, доработки?

- Можно ли это адаптировать, приспособить?
- Есть ли где-то что-то похожее?
- Не наводит ли это на какие-то другие идеи?
- Может что-то такое уже было в прошлом?
- Что можно скопировать?
- Кого можно попытаться превзойти?
- Можно ли это как-то модифицировать, представить по-новому, изменить смысл, цвет, запах, форму, силуэт, движение? Что еще можно изменить?
- Можно ли это увеличить? Если да, то что именно: время, частоту, мощность, размер, плотность?
- Можно ли придать этому новую ценность, добавив новое свойство, включив в состав еще какие-то компоненты, продавать в нескольких экземплярах, преувеличить?
- Можно ли это уменьшить? Если да, то как это сделать: уменьшить размеры, повысить концентрацию, сделать миниатюрный вариант, сделать ниже, короче, легче, убрать какой-то компонент или все лишнее, разбить на части, преуменьшить?
- Можно ли это заменить? Если да, то чем или как: заменить какую-то одну часть или компонент, использовать другой материал, другой процесс, другой источник энергии, найти другое место, другой подход, придать звуку другой тон?
- Можно ли это перекомпоновать, поменять местами элементы, использовать другую схему, другую структуру, другой порядок, поменять местами причину и следствие, изменить ритм, изменить график?
- Можно ли вообще все поменять местами? Заменить плюс на минус? Делать не это, а прямо противоположное? Двигаться не вперед, а назад? Переставить с ног на голову? Поменять местами роли? Левый ботинок одеть на правую ногу, а правый – на левую? Переставить столы? Подставить другую щеку?
- Можно ли это скомбинировать? Что произойдет, если сделать смесь, сплав, набор, комплект, объединить силы, цели, преимущества, идеи?

Метод свободных ассоциаций очень полезен при необходимости выработать совершенно новый взгляд на проблему. Он состоит в том, что на листе бумаги пишется слово или фраза, имеющая отношение к обдумываемой проблеме, затем к ней добавляется другое слово или фраза с новым оттенком, потом еще одно и т.д. Постепенно возникает непрерывная цепочка идей по решению обдумываемой проблемы.

Эвристический метод заключается в построении догадок, прогнозировании и выборе возможных решений на основе интуиции, логических рассуждений и прошлого опыта. Предприниматели, менеджеры (особенно высших уровней) часто прибегают к эвристическому методу, т.к. большинство решений ими часто принимается в условиях недостаточной информации, в том числе и о последствиях данных решений, поэтому

и приходится пользоваться или интуицией, или логическими рассуждениями с использованием прошлого опыта.

Научный метод состоит в сборе данных в ходе наблюдений или экспериментов, выдвижении на этой основе различных гипотез, их всесторонней оценке и выборе наилучшей. Этот метод необходимо применять всегда, когда требуется тщательное исследование какого-либо объекта или процесса перед принятием решения. Предприниматель должен поставить проблему, проанализировать ее, собрать и изучить все исходные данные, наметить и оценить возможные пути решения поставленной проблемы и выбрать наилучшее из всех допустимых решений.

Стоимостной анализ призван обеспечить максимально возможную выгоду предпринимателю. При этом при оценке идеи и возможных путей ее решения все время задаются вопросы, направленные на снижение затрат предпринимателя, но без ухудшения потребительских качеств будущей продукции, например, такого типа: «Можно ли удешевить изготовление такой-то детали даже с ухудшением ее качества, если это не повлияет на потребительские качества самого изделия?»

Однако необходимо регулярно проводить совещания специалистов для выработки, оценки и развития новых идей. Иначе может получиться как с распределом у «Жигулей» в конце 70-х – начале 80-х годов, когда после внедрения рацпредложения, снижающего его себестоимость, распределал стал выходить из строя после одного – полутора лет работы.

Мечтать о невозможном, несбыточном бывает очень полезно, особенно при поисках новых идей и наиболее рациональных методов их реализации, т.к. такие мечты могут натолкнуть на совершенно новые, оригинальные мысли. При этом не нужно стесняться и ограничивать себя в своих мечтах. Надо смело выдвигать любые высокие цели и придумывать всевозможные оригинальные пути, которые могут привести к их достижению. Все приходящие в голову мысли, идеи, возможности надо записывать, а потом тщательно изучать и анализировать, снова мечтать и записывать, пока не будет выработана какая-то приемлемая идея.

После выявления наиболее перспективной идеи необходимо приступить к ее реализации. Если речь идет о модернизации продукции или разработке новой на базе известных принципов и технических решений, то сразу можно начать с экспериментальных работ, т.е. с опытно-конструкторской разработки (ОКР). При совершенно новой идее потребуются проведение научно-исследовательских работ. Их надо организовать и ими нужно руководить.

6.3. ОСНОВНЫЕ ВИДЫ ИННОВАЦИОННЫХ СТРАТЕГИЙ

Стратегия – это совокупность последовательных видов поведения, позволяющих организации позиционировать себя в окружающей среде, а изменения в стратегии могут рассматриваться как реакция на изменения внешних условий.

Можно выделить две основные стратегии, которых придерживается большинство крупных фирм.

1. При стратегии **регенерируемого роста** необходимым условием развития и выживания фирмы считается повышение собственной деловой активности в отраслях, находящихся на ранних стадиях их развития. Каковы же пути этой собственной деловой активности в этих отраслях? Основных пути два: создание нового самостоятельного подразделения в своей фирме с задачей разработки и производства новых видов продукции в этих перспективных отраслях и приобретение малых фирм, занимающихся разработкой подобной продукции.

Достоинство этой стратегии в концентрации сил и средств на новом направлении, что позволит существенно сократить длительность инновационного процесса и добиться решающих успехов.

Фирмы ФРГ подсчитали, что для того, чтобы выдержать конкуренцию с Японией, надо сократить сроки разработок на 30-50 %. Только тогда не будет значительных экономических потерь. В радиоэлектронной промышленности определили, что увеличение сроков разработки на 6 месяцев для изделий с 5-летним ЖЦ приводит к потере 30 % прибыли, а изделий с 3-летним ЖЦ – к потере 50 % прибыли. Сокращение сроков разработки электронно-вычислительной техники (ЭВТ) на 6 месяцев иногда увеличивает прибыль в 2 раза. В то же время увеличение в 2 раза затрат на разработку (в срок) изделия с 5-летним ЖЦ сокращает прибыль только на 5 %. Значит, важнее контролировать и ограничивать не затраты на разработки, а их сроки.

Но здесь приходится сильно рисковать, т.к. новый рынок еще неопределенный, неразвитый и затраты на создание нового специализированного подразделения или покупку новой малой фирмы могут оказаться нерентабельными. Кроме того, руководству нового подразделения нужна свобода действий, гибкая система оплаты труда. При большой степени неопределенности работ (недостаточность информации, особенно – достоверной) приходится принимать в основном интуитивные решения. Процесс управления новым подразделением входит в противоречие с общефирменным устоявшимся управлением, который ориентирован на зрелый рынок, стабильные формы и структуры оплаты труда. Из-за этого руководство многих фирм выбирает вторую стратегию – стратегию роста при внимательном выжидании.

2. Руководствуясь **стратегией выжидания** на ранней стадии развития новой отрасли, фирма ставит себе задачу внимательного наблюдения за этой новой отраслью. При этом она старается получить информацию о требованиях к технологии и персоналу, определить перспективы отрасли с точки зрения прибыльности и потенциала роста, оценить собственные шансы. Когда отрасль «созреет», проявятся ее перспективы, факторы успеха, тогда оценивается ее приемлемость для фирмы и вырабатывается план действий фирмы. В плане действий может быть одно из следующих мероприятий: приобретение фирмы-новатора, создание с нею совместного предприятия; покупка лицензии; развертывание собственных исследований и разработок.

Основное достоинство такой стратегии – концентрация сил и средств на основных направлениях деятельности, а не распыление их. Крупные фирмы, занимаясь исследованиями и разработками по основным направлениям своей деятельности, по отношению к вновь зарождающимся отраслям придерживаются обычно стратегии выжидания. *При этом фирма «Дженерал электрик» считает, что лучше всего скупать малые фирмы, и в 1981-1982 гг. она скупила 118 малых фирм на сумму 1 млрд долларов. Это позволило ей начать производство ЭВМ, электроники, средств телекоммуникаций, медицинской аппаратуры и др.*

Но эта стратегия имеет и существенный недостаток: запаздывание с разработками и производством и выходом на рынок с новой продукцией в новых зарождающихся отраслях. Руководство передовых фирм поняло, что важнее всего сокращать сроки разработки и постановки на производство. Конечно, ускорение инновационного процесса требует дополнительных существенных затрат, но это позволяет выйти на рынок раньше, захватить его значительную долю и быстрее начать получать большую прибыль. При затягивании инновационного процесса из-за малых финансовых вложений потери оказываются во много раз больше, чем затраты на ускорение сроков.

Так, фирма IBM в 1981 г., чтобы быстрее догнать фирму «Эпл», выпускавшую на рынок за 3 года до этого первые ПК «Макинтош», для ускорения разработки ПК PC создала специальное новое небольшое самостоятельное подразделение, закупила монитор у фирмы «Маусита», флоппи-диск у фирмы «Тэндон», микропроцессор у фирмы «Интел», печатающее устройство у фирмы «Эпсон», операционную систему у фирмы «Майкрософт». Благодаря этому через один год она выпустила на рынок знаменитый ПК PC. После того, как это небольшое подразделение включили в состав более крупного подразделения, разработка новых ПК затормозилась. Новая модель ПК P8/a появилась на рынке только в 1987 году, а планировалась в 1985 году. За это время копии PC и AT, выпускаемые конкурентами, захватили 1/3 рынка ПК. В связи с этим (с целью уменьшения длительности инновационного цикла) фирма IBM начала очередную реорганизацию по сокращению громоздкого управленческого аппарата и децентрализации управления, в том

числе и инновационной деятельностью. Было сокращено 50 тысяч работников административно-управленческого персонала, в том числе 11 тысяч – управленческого персонала высшего звена. Фирма IBM считалась и считается самой преуспевающей компанией в мире. Численность работающих на ней составляла в 1985 году 407 тысяч человек. К 1992 году она сократилась в результате многих реорганизаций до 302 тысяч человек. Но при этом не был закрыт ни один завод. Просто отделениям, заводам и инновационным службам дано было больше самостоятельности.

Основные виды инновационных стратегий представлены на рис. 6.2.

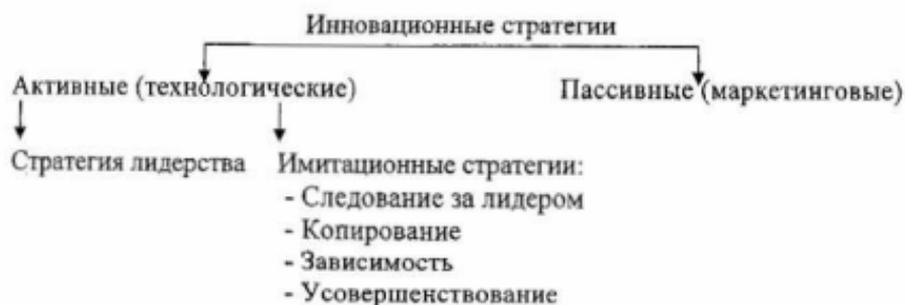


Рис. 6.2. Классификация инновационных стратегий

Если понимать под инновационной стратегией ту или иную модель поведения компании в новых рыночных условиях, можно выделить две группы стратегий: **активные и пассивные**.

Первый вид стратегий, часто именуемый технологическим, представляет собой реагирование на происходящие и возможные изменения во внешней среде путем проведения постоянных технологических инноваций. Избрав одну или несколько активных стратегий, фирма выбирает в качестве главного фактора успеха использование новой технологической идеи. Среди активных инновационных стратегий можно выделить два принципиально различных типа: **лидерства и имитации**. Если технология, воплощенная в новом продукте или услуге, является совершенно новой для рынка, то фирма реализует стратегию технологического лидерства. В случае, когда технологическая идея уже известна рынку, но используется впервые самой компанией, речь идет об имитационных стратегиях.

Пассивные, или маркетинговые, инновационные стратегии представляют собой постоянные инновации в области маркетинга. Фирма может выбрать стратегию нововведений в области дифференциации товара, выделяя все новые и новые его конкурентные преимущества. Стратегия сегментации предполагает перманентный поиск новых рыночных сегментов или целых рынков, а также использование новых для рынка и/или фирмы методов охвата данных групп покупателей. Избрание компанией пассивных инновационных стратегий может означать и такой способ реагирования на

изменения во внешних условиях, как постоянные нововведения в области форм и методов сбыта продукции, коммуникационной политики.

Крупные компании, использующие систему стратегического планирования инноваций, имеют возможность постоянного осуществления инновационной деятельности по определенной схеме (или стратегии). По современным международным стандартам инновации являются постоянными при их осуществлении как минимум раз в 1-3 года. Кроме того, крупным компаниям свойственно использование сочетания нескольких стратегических линий, что обеспечивает высокую мобильность и эффективность инноваций.

Рассмотрим более подробно каждую из **активных** инновационных стратегий.

Выбор компанией **стратегии лидерства** означает политику постоянного вывода на рынок совершенно новой продукции. Соответственно все научные исследования и разработки, система производства и маркетинг нацелены на создание товара, не имеющего аналогов. Вставшие на путь лидерства компании инвестируют значительные средства в R&D, причем исследования здесь носят не только прикладной, но и фундаментальный характер. Это обуславливает необходимость создания стратегических альянсов в области НИОКР с другими научно-техническими организациями, венчурных фондов и подразделений внутри компании.

Существует много примеров успешного внедрения на рынок нового продукта и капитализации прибыли за счет первенства. Выбор фирмой стратегии технологического лидерства означает:

- разработку новой технической идеи;
- проведение НИОКР;
- выпуск пробной партии;
- рыночное тестирование;
- запуск серийного производства;
- осуществление мер по внедрению нового товара на рынок;
- организацию постоянного тестирования жизни товара на рынке и

проведение необходимых корректировок.

Результатом избрания данной стратегии становится составление маркетинговой программы по продукту, включающей в себя:

- анализ развития рынка;
- выбор стратегии выхода на рынок;
- товарную, ценовую, сбытовую и коммуникационную политику компании на данном рынке;
- анализ условий достижения безубыточности;
- бюджет процесса внедрения нового товара;
- контроль над ходом его выполнения.

Многие фирмы, избравшие стратегию технологического лидера, трансформировались в ТНК, известные всему миру: 3М, Intel («Интел»), Microsoft,

Xerox, Ford, GE, Federal Express. Новаторы второго поколения: Sinclair, Osbourne и Apple, Advancedle Memory Systems и Genetech. Технологические инновации и временная монополизация рынка, как правило, оказываются высокоприбыльными, что дает новаторам конкурентные преимущества.

Однако выбор данной инновационной стратегии имеет и ряд негативных моментов. Во-первых, в силу отсутствия рыночного опыта реализации новой идеи технологические лидеры сталкиваются с высокой степенью риска и неопределенности, которая, в частности, связана с тремя основными проблемными сферами: технологической, рыночной и деловой. Технологическая неопределенность заключается в отсутствии гарантий возможности воплощения разработанной новой технологической идеи в конечный продукт. Достаточно типичной является ситуация, когда огромные затраты на фундаментальные и прикладные исследования оказываются убыточны в силу невозможности коммерческого использования результатов R&D. Безусловно, даже не коммерциализированные научно-технические знания накапливаются и формируют научную базу для последующих инноваций. Однако если компания не смогла диверсифицировать данный риск, она может попасть в достаточно сложную финансовую ситуацию.

Рыночная неопределенность связана со сложностью прогнозирования покупательской реакции на совершенно новую продукцию. Компании пытаются снизить уровень неопределенности путем создания специальных потребительских центров тестирования новой продукции и проведения пробных продаж. Однако очевидно, что данные маркетинговые мероприятия могут осуществляться уже на конечных стадиях разработки продукта, когда существует опытный образец или уже выпущена пробная партия. В случае негативной рыночной реакции у компании появляется несколько альтернатив. Она может попытаться усовершенствовать, адаптировать новый продукт под новые требования потребителей. Компания может выбрать новый целевой рынок для новинки. И, наконец, она может отказаться от производственной стадии и заморозить проект. Очевидно, что любой из этих вариантов требует значительных финансовых ресурсов и ведет к потере временного преимущества – важнейшего фактора успеха реализации стратегии лидерства.

Третья проблемная сфера связана с неопределенностью реакции на инновацию со стороны конкурентов и рыночных контрагентов, а также с возможными изменениями макроэкономических факторов. Компания-новатор должна быть готова к имитации конкурентами своей продукции, причем конкуренты будут находиться в более выгодных условиях, так как смогут учесть маркетинговые ошибки лидера и предложить рынку усовершенствованный продукт. Снизить степень зависимости от конкурентов компания-технологический лидер может путем лицензирования, установления стандартов качества и формирования тесных взаимоотношений со своими поставщиками. Что касается факторов макросреды, то риск их изменения присущ инновационной деятельности всех компаний и, как правило, носит довольно

предсказуемый характер. Наиболее эффективным способом снижения негативных последствий изменений в макроэкономической ситуации, законодательном регулировании и социальной среде является формирование широко диверсифицированного бизнес-портфеля компании.

Выбрав **стратегию следования за лидером**, компания ждет, пока конкурент выведет свою новую продукцию на рынок, а затем начинает производство и реализацию аналогичной продукции. Параллельно происходит технологическая и маркетинговая корректировка новинки благодаря изучению возможных ошибок «технологического лидера». Важным моментом является тот факт, что последователи выпускают не точную копию продукции лидера, а ее дифференцированный улучшенный вариант. Именно поэтому компания, избравшая данную стратегию, активно финансирует свои НИОКР для внесения существенных изменений в концепцию продукта. Последователи также обладают мощной производственной базой, позволяющей снижать себестоимость новой продукции за счет гибкости и экономии на масштабах. Эти фирмы используют уникальный опыт в области маркетинговой деятельности, что дает им возможность своевременно сканировать внешнюю среду, превращать маркетинговые просчеты лидеров в свои конкурентные преимущества, эффективно использовать сбытовые каналы. Одним из определяющих факторов успеха стратегии следования за лидером является узнаваемость и высокая репутация корпоративного бренда, что позволяет очень быстро коммерциализировать новинку.

Избрание данной стратегии многими крупными технологическими компаниями, как правило, означает желание минимизировать риск и неопределенность, с которыми сталкиваются лидеры. Например, компания IBM позволила фирмам Altair и Apple первыми выйти на рынок персональных компьютеров, несмотря на наличие разработанной в своих подразделениях версии нового продукта. Эта стратегия дала возможность IBM верно оценить потенциал и емкость рынка, избежать маркетинговых просчетов конкурентов и вывести на рынок свою версию РС для корпоративных пользователей.

Отсутствие сильной базы НИОКР и наличие возможностей массового внедрения продукта в производство, а также значительный потенциал в области продвижения товара и маркетинговой деятельности в целом часто являются основными условиями избрания высшим руководством компании **стратегии копирования**. Фирмы, вставшие на этот путь, приобретают лицензию на право производства и коммерциализации нового товара либо лидера, либо последователя и начинают производство точной копии продукта. Не имея возможности получать сверхприбыли от лидерства на рынке, эти компании активно используют ценовые факторы для повышения рентабельности производства. Как правило, это становится возможным благодаря доступу к более дешевому сырью, материалам и рабочей силе, а также наличию мощной адаптированной производственной базы.

Сравнительное исследование «продуктовых» инноваций показывает, что 60 % успешно запатентованных инноваций имитируются в течение 4 лет. Наиболее действенной система патентов оказалась в области производства лекарственных препаратов, где имитация стоила бы на 30 % дороже, чем их разработка и выпуск для новаторов; в области производства химикатов – на 10 % дороже, а вот имитация бытовой электроники – всего на 2 %.

Примеров успешной реализации стратегии копирования существует довольно много. Фирмы AST («Эй.Эс.Ти»), Dell Computer («Делл Компьютэ») и Packard Bell («Пэкард Бэлл») значительно усилили свои позиции на рынке и стали приближаться к технологическим лидерам – Compaq («Компак»), Tandy («Тэнди») и IBM. В то время как доля Tandy (технологического лидера) на рынке компьютеров с 1989 по 1987 год упала с 7,1 до 4,8 %, доля фирмы Packard Bell увеличилась до 3,7 %. Такое положение стало результатом успешного копирования новых продуктов IBM и достижения комбинации более низких цен, сбыта через сеть крупных магазинов, а не через дилеров и более разнообразного набора услуг для пользователей.

Используя методы ценовой конкуренции и экономия на исследованиях, фирмы имеют возможность сфокусировать свои усилия на изучении реакции рынка на новый товар и интенсификации коммерческих усилий.

Стратегии «зависимости» и «усовершенствования» хотя и относятся к технологическим; однако степень инновационной активности избравших их фирм очень низка. В случае следования стратегии «зависимости» фирма полностью признает свою второстепенную роль по отношению к лидеру и внедряет инновации только по требованию потребителей или компании-лидера. В последнем случае фирма вынуждена имитировать инновации других компаний, так как, во-первых, появляются новые соответствующие уровню технологий стандарты, а во-вторых, сам рынок полностью перестраивается на продукцию нового уровня. Наиболее типичным является выбор данной стратегии для фирм, относящихся к отраслям с низким уровнем наукоемкости, находящимся на государственном субсидировании, или для малых (часто семейных) фирм в сфере услуг.

Стратегию «усовершенствования» можно отнести к традиционному варианту инновационного поведения компаний до начала 1980-х гг. Эта стратегия состоит в признании необходимости усовершенствования товара, главная цель которого – снижение его себестоимости.

В последнее время технологическое развитие производства и ограниченность сырьевой базы стимулируют руководителей к поиску новых методов снижения издержек. В производственной деятельности снижение затрат на рабочую силу достигается сочетанием эффективного управления и адаптацией производства к новым технологиям. Автоматизация производства, формирование тесных взаимовыгодных отношений с поставщиками позволяют значительно сокращать себестоимость продукции. Еще одним методом снижения расходов является организация переработки и вторичного исполь-

зования отходов. Безотходное производство не только является данью экологии, но и повышает эффективность производства. Переработка отходов из металла, например, требует намного меньше затрат энергии, чем производство новых металлических листов и железа.

Используя и некоторые другие методы, ориентированные на повышение эффективности, многие фирмы активно оптимизируют структуру своих расходов с целью снижения цен на свою продукцию.

Однако если ранее, в период главенства ценовых факторов конкуренции, стратегией усовершенствования производственного процесса можно было ограничиваться и это действительно благоприятно сказывалось на конкурентоспособности товара на рынке, то в настоящее время данная ограниченная инновационная стратегия может приносить только кратковременные результаты.

Пассивные инновационные стратегии связаны с фокусированием внимания фирмы на постоянных маркетинговых инновациях и/или модифицировании товара, то есть с незначительным усовершенствованием продукта без изменения базовой технологии его производства. На современном этапе развития рыночной экономики лишь немногие фирмы используют изолированно маркетинговые инновационные стратегии. Как правило, компания применяет комплексную систему сочетания активных инновационных стратегий и маркетинговых инноваций как по отношению к новому продукту, так и в рамках основного ассортимента.

Условно маркетинговые инновационные стратегии можно разделить на несколько групп по областям их применения:

- новая дифференциация продукта (и, соответственно, ее репозиционирование);
- выход на новые целевые рынки;
- инновации в области ЗР – place, price, promotion (сбытовая, ценовая и коммуникационная политика).

Многие фирмы добиваются значительного повышения своей конкурентоспособности в целом за счет постоянных нововведений в этих областях маркетинговой деятельности.

6.4. ФОРМИРОВАНИЕ ИННОВАЦИОННОЙ СТРАТЕГИИ НА ОСНОВЕ ИЗВЕСТНЫХ МЕТОДОВ

Различают три вида ЖЦИ:

- 1) **полный жизненный цикл** – время от начала разработки до конца эксплуатации изделия;
- 2) **производственный жизненный цикл** (ЖЦИ в сфере производства) – от начала продаж до окончания производства;
- 3) **эксплуатационный ЖЦИ** (жизненный цикл в сфере потребления) – от начала продаж до конца эксплуатации.

Промежуток времени от окончания производства (продаж) до окончания эксплуатации представляет собой срок службы изделия. Разница между этими видами жизненных циклов показана из рис. 6.3.



Рис. 6.3. Жизненные циклы изделия и их разновидности

Менеджеров и предпринимателей интересуют не только предполагаемый ЖЦИ и его разновидности, но главным образом основные фазы (этапы) ЖЦИ и соответствующая прибыль. Для рассмотрения вопросов формирования инновационной стратегии нам снова придется вернуться к зависимости объема продаж изделия и прибыли (убытков) по соответствующим фазам ЖЦИ (см. рис. 2.2 и 6.4).

Нулевая фаза ЖЦИ — это время исследований, разработки и постановки на производство изделия, когда есть только затраты, но нет ни доходов, ни прибыли. Фаза 1 — время выхода изделия на рынок, когда затраты еще превышают объем получаемых доходов. Фаза 2 — фаза быстрого роста производства и продаж изделия, а также доходов и прибыли. Другие фирмы, видя это, тоже выходят на рынок с аналогичной продукцией. В отрасли быстро увеличивается количество фирм — производителей аналогичной продукции. К концу фазы 2 и началу фазы 3 (зрелость) обеспечивается первичный спрос, и темпы роста объема продаж начинают замедляться.

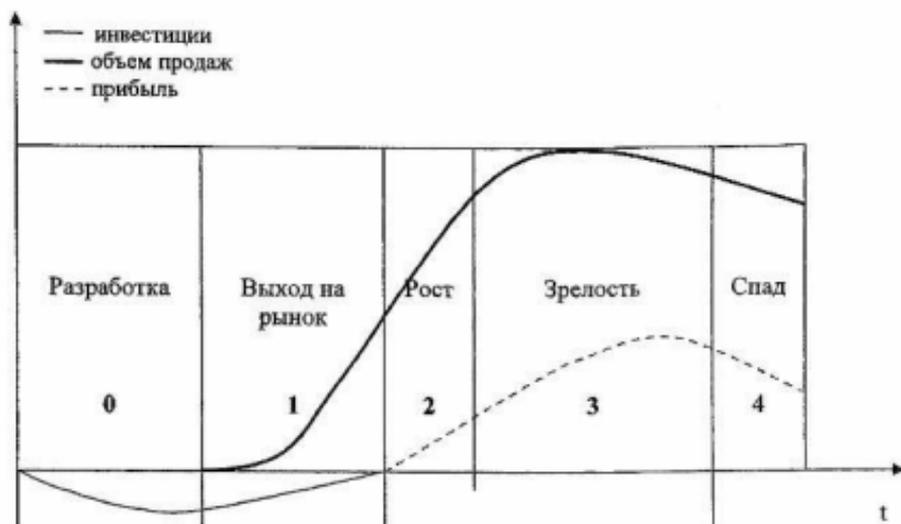


Рис. 6.4. Прибыль и объем продаж (убытки) в разные фазы ЖЦИ

К этому моменту прибыль достигает максимальной величины. В фазе 3 рынок насыщается, спрос поддерживается только остатками первичного спроса (например, новыми семьями) и вторичным спросом за счет увеличения потребности (например, к одному телевизору добавляется второй и третий) и покупкой на замену – вышел из строя, понравилась другая модель и т.д. На этой фазе многие фирмы не выдерживают конкурентной борьбы и сходят с дистанции. Например, во время автомобильного бума в США с 1900 до 1908 года было создано около 500 автомобильных фирм. К 1917 году их осталось 76, причем только 7 из них давали 75 % продукции. В конце концов осталось только три автомобильных фирмы: «Форд», «Крайслер» и «Дженерал моторс».

Отсюда видно, что кривая жизненного цикла конкретного изделия никак не соответствует кривой жизненного цикла спроса на продукцию, удовлетворяющую определенную потребность общества.

На рис. 6.5 представлены ЖЦ спроса на продукцию, удовлетворяющую определенную потребность общества, и ЖЦ разных изделий (1, 2, 3), удовлетворяющих эту потребность.

Из рисунка видно, что руководству фирм необходимо прогнозировать не только перспективы спроса потребителей на те или иные услуги и продукцию, но и корректировать прогноз ЖЦ своего товара в меньшую сторону, с учетом того, что могут появиться более совершенные аналогичные товары других фирм, а возможно, и совершенно новые товары-заменители.

Для сохранения устойчивых конкурентных позиций фирмы должны постоянно заниматься научными исследованиями и разработками и выходить на рынок с очередной новой продукцией уже во время второй фазы (фазы роста) ЖЦ только что освоенного в производстве изделия.

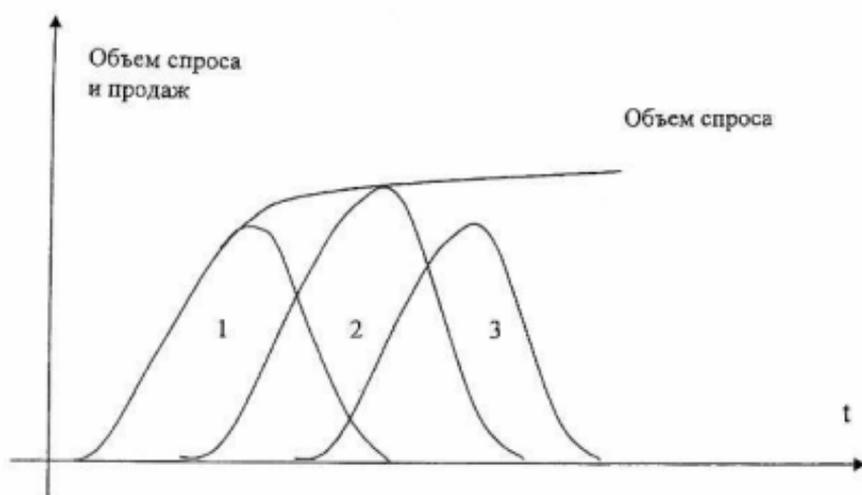


Рис. 6.5. Объем спроса на продукцию и ЖЦ различных изделий, удовлетворяющих этот спрос

Инновационная деятельность фирмы должна соответствовать ее стратегическим целям. При формировании стратегий руководство фирм наряду с другими методами использует и «Матрицу портфеля продукции». Вся продукция фирмы делится на четыре группы по двум параметрам, определяющим долгосрочное развитие фирмы. Для определения перспектив фирмы используется показатель «Рост объемов рынка (спроса)». Он является размерностью матрицы по вертикали. Размерность матрицы по горизонтали задает показатель соотношения доли рынка, принадлежащей фирме, к доле рынка, принадлежащей ее ведущему конкуренту. Это соотношение определяет сравнительные конкурентные позиции фирмы в будущем. Эту матрицу иногда называют матрицей «Рост рынка Доля рынка» (рис. 6.6).

Рост объемов рынка (спрос)	Доля фирмы на рынке	Высокая	Низкая
	Высокий	«Звезды»	«Дикие кошки»
Низкий		«Дойные коровы»	«Собаки»

Рис. 6.6. Матрица «Рост рынка – Доля рынка»

Такая матрица используется многими диверсифицированными фирмами, т.е. фирмами с широкой номенклатурой продукции. Она распространена на фирмах США, Японии, ФРГ и других стран. Некоторые компании применяют аналогичные матрицы, но с другой терминологией. Например, фирма «Сименс» вместо «Дикие кошки» использует термины «Поросль» или «Отпрыски», вместо «Дойные коровы» – «Золотой осел», вместо «Собаки» – «Дети, причиняющие много хлопот».

Матрица «Рост рынка – Доля рынка» позволяет руководству фирмы в понятной форме перевести стратегические цели в практические действия. В частности, используя эту матрицу при формировании «Портфеля продукции», руководство фирмы старается обеспечить комбинацию продукции – «Кошки», «Звезды» и «Коровы», т.к. это приводит к наилучшим результатам деятельности фирмы: нормальная рентабельность, хорошая ликвидность и долгосрочный рост сбыта и прибыли.

Кроме этого, матрица «Рост рынка – Доля рынка» предлагает руководству фирмы следующий набор решений по дальнейшей деятельности фирмы:

- укрепление и развитие «Звезд»;
- избавление по возможности от «Собак», если нет веских причин по их сохранению;
- жесткий контроль инвестиций для «Дойных коров» и передача избытка выручки от них под контроль руководства фирмы для перспективных разработок и других целей;
- тщательное изучение «Диких кошек» с целью превращения их в «Звезд» путем дополнительных инвестиций.

Особенно выгодно заниматься исследованиями и разработками по продукции, быстро превращающейся в «Звезд». Они обеспечивают фирме преимущественные позиции на быстро растущем рынке. Исследования и разработки по совершенствованию продукции, относящейся к категории «Кошек», очень медленно улучшают положение фирмы из-за жестокой конкурентной борьбы.

Часть средств может направляться и на разработки по совершенствованию продукции, относящейся к категории «Коровы», с целью поддержания сильных позиций на зрелых рынках, т.к. с них пока приходит большая часть доходов фирмы. Но этим увлекаться нельзя. Надо заботиться о перспективе и основные средства вкладывать в исследования и разработки новой продукции.

Таким образом, использование матрицы «Рост рынка – Доля рынка» позволяет руководству фирмы принять решения по двум важным направлениям:

- завоевание стратегических позиций на рынке;
- распределение стратегических денежных средств.

Некоторые фирмы применяют при стратегическом планировании матрицу дифференциации стратегий по отношению к различным видам продукции в зависимости от уровня конкурентоспособности, или, как ее еще называют, матрицу «Дженерал электрик – Маккинси» (рис. 6.7).

Привлекательность (перспективность) стратегической области деятельности	Позиция в конкуренции	Сильная	Слабая
	Высокая	Стратегия оптимизации «Звезд»	Стратегия усиления или сохранения позиций «Диких кошек»
Низкая		Стратегия извлечения максимальной прибыли «Дойных коров»	Стратегия ухода с рынка «Собаки»

Рис. 6.7. Матрица «Дженерал электрик – Маккинси» (дифференциация стратегий в зависимости от уровня конкурентоспособности)

Здесь вместо показателя «Рост рынка» используется показатель «Привлекательность (перспективность) стратегической области деятельности», а вместо показателя «Доля рынка» – показатель «Позиция в конкуренции» или «Будущий конкурентный статус». В каждой клетке матрицы указывается сразу стратегия, которой должна придерживаться фирма в своей будущей деятельности.

Стратегия оптимизации. Ранг «Звезд» не всегда дает основания и возможность вкладывать в нее новые средства. Может быть, вложения в нее уже находятся на оптимальном уровне и добавление средств не повысит эффективность деятельности фирмы, а возможно, средства более нужны на другие цели, например, разработку новой продукции.

Стратегия извлечения максимальной прибыли. Если конкурентный статус слаб, а область привлекательна, спрос быстро растет («Дикие кошки»), то здесь необходимы дополнительные инвестиции для усиления конкурентных позиций и перехода в «Звезды». Но это тоже не всегда удается: может быть, недостаточно средств или упущено время, так что конкурентов, укрепившихся на рынке, уже не догонишь.

Стратегия усиления или сохранения позиций. При низкой привлекательности (перспективности) отрасли (спроса), но высокой конкурент-

ной позиции надо извлечь максимум из продукции «Коровы». Но в стадии зрелости это не всегда удается, и может быть придется уйти из-за низких перспектив, несмотря на сильные позиции.

Стратегия ухода с рынка. При слабом конкурентном статусе и низких перспективах роста рынка («Собаки») не всегда следует уходить из данной области, т.к. ее синергические связи с другими областями деятельности могут требовать, чтобы она сохранилась даже при низкой эффективности. (Синергический эффект появляется тогда, когда взаимосвязи и взаимодействие составляющих элементов усиливают каждый из них и общий эффект становится больше, чем сумма эффектов от отдельных элементов. Это тот случай, когда $2+2$ становится равным 5.)

При выработке инновационной стратегии фирмы главными являются следующие вопросы:

- 1) как фирма реализует на рынке свой научно-технический потенциал?
- 2) как распределяется рынок между нововведениями?
- 3) как распределяются ресурсы на нововведения?

Матрицы портфеля не дают ответа на эти вопросы, но помогают их правильно поставить.

При формировании стратегии фирмы в инновационной деятельности возможно принятие следующих решений о путях разработки нововведений:

- разрабатывать новую продукцию самим;
- приобрести лицензию на ее производство;
- заказать разработку новой продукции другой фирме (специализирующейся только на разработках);
- выполнить разработку по кооперации с другой фирмой;
- приобрести готовые результаты разработки у другой фирмы;
- создать совместное предприятие с фирмой-новатором;
- купить фирму-новатора и т.д.

Главное при этом – концентрировать усилия научных и разрабатывающих подразделений и всей инновационной деятельности на направлениях деятельности фирмы, соответствующих ее основным стратегическим целям, иначе – распыление сил и средств, что не может привести к успеху.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Как изменялись временные циклы реализации нововведений с XVIII века по настоящее время?
2. Что такое обновляемость продукции? Какова динамика?
3. Что такое наукоемкость?
4. Какова наукоемкость продукции в передовых фирмах?
5. Во что превращается процесс управления фирмой в связи с ростом наукоемкости?
6. Каковы основные игровые методы выработки новых идей?

7. По каким вопросам и параметрам прогнозируются, оцениваются и отсеиваются новые идеи?
8. Каковы основные игровые методы творческого решения проблем? Что они собой представляют?
9. Чем характеризуется стратегия регенерируемого роста?
10. Чем характеризуется стратегия выжидания?
11. Какие основные виды инновационных стратегий можно выделить, исходя из поведения компаний в новых рыночных условиях?
12. Определите преимущества и недостатки стратегии «технологического лидера».
13. Перечислите имитационные стратегии.
14. В каких случаях используются пассивные инновационные стратегии?
15. Каковы основные виды ЖЦИ?
16. Назовите основные фазы ЖЦИ.
17. Соответствует ли кривая жизненного цикла конкретного изделия кривой жизненного цикла спроса на продукцию и почему?
18. Что представляет собой матрица «Рост рынка – Доля рынка»?
19. Чем отличается матрица «Дженерал электрик – Маккинси» от матрицы «Рост рынка – Доля рынка».
20. Какие главные вопросы решаются при выработке инновационной стратегии фирмы?

Глава 7. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

7.1. ПОКАЗАТЕЛИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИННОВАЦИЙ

Выделяют коммерческую, бюджетную, народнохозяйственную эффективность инновационного процесса (рис. 7.1)

Коммерческая (финансовая) эффективность учитывает финансовые последствия реализации проекта для его непосредственных участников.



Рис. 7.1. Показатели эффективности инновационного процесса

Эффективность инновационной деятельности организации выражается через экономические и финансовые показатели. В условиях рыночных отношений не может быть унифицированной системы показателей. Каждый инвестор самостоятельно определяет эту систему исходя из особенностей инновационного проекта, профессионализма специалистов и менеджеров и других факторов.

К системе показателей предъявляется ряд обобщенных требований:

- показатели должны охватывать процессы на всех стадиях жизненного цикла товара;
- показатели должны формироваться на перспективу, минимум на 3-5 лет, на основе ретроспективного анализа деятельности организации;
- показатели должны опираться на данные по конкурентоспособности конкретных товаров на конкретных рынках за конкретный период;
- важнейшие показатели должны быть выражены абсолютными и удельными величинами;
- показатели должны быть состыкованы со всеми разделами плана;
- показатели должны отражать все аспекты финансовой деятельности организации;

– проектирование окончательных показателей должно осуществляться на основе многовариантных расчетов, с определением степени риска и устойчивой финансовой деятельности, с использованием достаточного объема информации, характеризующей технические, организационные, экологические, экономические и социальные аспекты деятельности организации.

Потенциальным подходом к понятию «новая технология» для конкретного производства является оценка возможности с ее помощью достичь в короткие сроки целей предприятия или фирмы. Поэтому для какого-либо конкретного производства инновационной может быть технология и не самая прогрессивная, но позволяющая поднять производительность труда и качество выпускаемой продукции на более высокий уровень.

Любая информационная деятельность связана с инвестиционной, поскольку любое новаторство требует капитальных вложений. Инвесторы, вкладывающие свои деньги в инновационный проект, должны быть уверены, что возможные доходы от проекта будут достаточны для покрытия затрат, выплаты задолженности и обеспечения окупаемости капиталовложений.

В зависимости от временного периода учета результатов и затрат различают показатели эффекта за расчетный период и показатели годового эффекта.

Продолжительность принимаемого временного периода зависит от следующих факторов:

- продолжительности инновационного периода;
- срока службы объекта инноваций;
- степени достоверности исходной информации;
- требований инвесторов.

Общим принципом оценки эффективности является сопоставление эффекта (результата) и затрат.

Отношение $\frac{\text{результат}}{\text{затраты}}$ может быть выражено как в натуральных, так и в денежных величинах, и показатель эффективности при этих способах выражения может оказаться разным для одной и той же ситуации. Но, главное, нужно четко понять: эффективность в производстве – это всегда отношение.

В целом проблема определения экономического эффекта и выбора наиболее предпочтительных вариантов реализации инноваций требует, с одной стороны, превышения конечных результатов от их использования над затратами на разработку, изготовление и реализацию, а с другой – сопоставления полученных при этом результатов с результатами от применения других аналогичных по назначению вариантов инноваций.

Особенно остро возникает необходимость быстрой оценки и правильного выбора варианта на фирмах, применяющих ускоренную амортизацию, при которой сроки замены действующих машин и оборудования на новые существенно сокращаются.

Метод исчисления эффекта (дохода) инноваций, основанный на сопоставлении результатов их освоения с затратами, позволяет принимать решение о целесообразности использования новых разработок.

В зависимости от учитываемых результатов и затрат различают следующие виды эффекта:

1. **Экономический** – показатели учитывают в стоимостном выражении:
 - улучшение использования ресурсов (рост производительности труда, повышение фондоотдачи, ускорение оборачиваемости оборотных средств и др.);
 - сокращение сроков окупаемости инвестиций;
 - сокращение сроков капитального строительства;
 - улучшение использования производственной мощности;
 - прирост объема продаж;
 - прибыль от внедрения изобретений, патентов, ноу-хау;
 - прибыль от лицензионной деятельности.
2. **Научно-технический** – новизна, простота, полезность, эстетичность, компактность:
 - повышение конкурентоспособности инновационной организации;
 - рост количества публикаций (индекса цитирования);
 - увеличение удельного веса новых прогрессивных технологических процессов;
 - повышение организационного уровня производства труда;
 - увеличение удельного веса новых информационных технологий;
 - количество зарегистрированных авторских свидетельств.
3. **Финансовый** – расчет базируется на финансовых показателях.
4. **Ресурсный** – показатели отражают влияние инновации на объем производства и потребления того или иного вида ресурса.
5. **Социальный** – показатели учитывают социальные результаты реализации инноваций:
 - улучшение условий труда и отдыха;
 - увеличение продолжительности жизни работников и членов их семей;
 - повышение квалификации работников;
 - повышение степени удовлетворения социальных и духовных потребностей;
 - повышение степени удовлетворения физиологических потребностей работников;
 - прирост доходов работников инновационной организации.
6. **Экологический** – шум, электромагнитное поле, освещенность, вибрация. Показатели учитывают влияние инноваций на окружающую среду:

- снижение штрафов за нарушение экологического законодательства и других нормативных документов;
- улучшение эргономичности выпускаемых товаров;
- снижение отходов производства;
- улучшение экологичности выпускаемых товаров;
- снижение выбросов в атмосферу, почву, воду вредных компонентов.

Из вышеперечисленных эффектов, которые может дать внедрение новшеств, только экономический эффект разработки, внедрения или продажи новшеств может быть потенциальным или фактическим (реальным, коммерческим), а остальные виды могут иметь только форму потенциального экономического эффекта.

Система оценки эффективности инноваций также складывается из ряда аспектов: экономического, финансового, научно-технического, социального, экологического. Поэтому имеет смысл более подробно рассмотреть каждый из них.

7.2. ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ

Существует несколько методов оценки инвестиционных проектов (рис. 7.2). Все они основаны на оценке и сравнении объема предполагаемых инвестиций и будущих денежных поступлений, обусловленных инвестициями.



Рис. 7.2. Методы оценки инвестиционных проектов

Для оценки общей экономической эффективности инноваций может использоваться система показателей:

- 1) интегральный эффект;
- 2) индекс рентабельности;
- 3) норма рентабельности;
- 4) период окупаемости.

1. Интегральный эффект $\mathcal{E}_{\text{инт}}$ представляет собой величину разностей результатов и инновационных затрат за расчетный период, приведенных к одному, обычно начальному году, то есть с учетом дисконтирования результатов и затрат:

$$\mathcal{E}_{\text{инт}} = \sum_{t=0}^{T_p} (P_t - Z_t) a_t,$$

где T_p – расчетный год; P_t – результат в t -й год; Z_t – инновационные затраты в t -й год; a_t – коэффициент дисконтирования (дисконтный множитель).

Интегральный эффект имеет также другие названия, а именно: чистый дисконтированный доход, чистая приведенная или чистая современная стоимость, чистый приведенный эффект.

2. Индекс рентабельности инноваций J_R . Рассмотренный метод дисконтирования – метод соизмерения разновременных затрат и доходов – помогает выбрать направления вложения средств в инновации, когда этих средств особенно мало. Данный метод полезен для организаций, находящихся на подчиненном положении и получающих от вышестоящего руководства уже жестко сверстанный бюджет, где суммарная величина возможных инвестиций в инновации определена однозначно.

В таких ситуациях рекомендуется проводить ранжирование всех имеющихся вариантов инноваций в порядке убывающей рентабельности. В качестве же показателя рентабельности можно использовать индекс рентабельности. Он имеет и другие названия: индекс доходности, индекс прибыльности.

Индекс рентабельности представляет собой соотношение приведенных доходов к приведенным на эту же дату инновационным расходам.

Расчет индекса рентабельности ведется по формуле:

$$J_R = \frac{\sum_{t=0}^{T_p} D_t a_t}{\sum_{t=0}^{T_p} K_t a_t},$$

где J_R – индекс рентабельности; D_j – доход в периоде j ; K_t – размер инвестиций в инновации в периоде t .

Приведенная формула отражает в числителе величину доходов, приведенных к моменту начала реализации инноваций, а в знаменателе – величину инвестиций в инновации, продисконтированных к моменту начала процесса инвестирования. Или иначе можно сказать, что здесь сравниваются две части потока платежей: доходная и инвестиционная.

Индекс рентабельности тесно связан с интегральным эффектом: если интегральный эффект $\mathcal{E}_{\text{инт}}$ положителен, то индекс рентабельности $J_R > 1$, и наоборот. При $J_R > 1$ инновационный проект считается экономически эффективным. В противном случае, когда $J_R < 1$ – неэффективен.

Предпочтение в условиях жесткого дефицита средств должно отдаваться тем инновационным решениям, для которых наиболее высок индекс рентабельности.

3. Норма рентабельности E_p представляет собой ту норму дисконта, при которой величина дисконтированных доходов за определенное число лет становится равной инновационным вложениям. В этом случае доходы и затраты инновационного проекта определяются путем приведения к расчетному моменту времени.

$$D = \sum_{t=1}^T \frac{D_t}{(1 + E_p)^t} \text{ и } K = \sum_{t=1}^T \frac{K_t}{(1 + E_p)^t} .$$

Данный показатель иначе характеризует уровень доходности конкретного инновационного решения, выражаемый дисконтной ставкой, по которой будущая стоимость денежного потока от инноваций приводится к настоящей стоимости инвестиционных средств.

Показатель нормы рентабельности имеет другие названия: внутренняя норма доходности, внутренняя норма прибыли, норма возврата инвестиций. За рубежом расчет нормы рентабельности часто применяют в качестве первого шага количественного анализа инвестиций. Для дальнейшего анализа отбирают те инновационные проекты, внутренняя норма доходности которых оценивается величиной не ниже 15-20 %.

Норма рентабельности определяется аналитически, как такое пороговое значение рентабельности, которое обеспечивает равенство нулю интегрально-го эффекта, рассчитанного за экономический срок жизни инноваций.

Получаемую расчетную величину E_p сравнивают с требуемой инвестором нормой рентабельности. Вопрос о принятии инновационного решения может рассматриваться, если значение E_p не меньше требуемой инвестором величины.

Если инновационный проект полностью финансируется за счет ссуды банка, то значение E_p указывает верхнюю границу допустимого уровня банковской процентной ставки, превышение которого делает данный проект экономически неэффективным.

В случае, когда имеет место финансирование из других источников, то нижняя граница значения E_p соответствует цене авансируемого капитала, которая может быть рассчитана как средняя арифметическая взвешенная величина плат за пользование авансируемым капиталом.

4. Период окупаемости T_o является одним из наиболее распространенных показателей оценки эффективности инвестиций. В отличие от используемого в нашей практике показателя «срок окупаемости капитальных вложений» он также базируется не на прибыли, а на денежном потоке с приведением инвестируемых средств в инновации и суммы денежного потока к настоящей стоимости.

Инвестирование в условиях рынка сопряжено со значительным риском, и этот риск тем больше, чем длиннее срок окупаемости вложений. Слишком существенно за это время могут измениться и конъюнктура рынка, и цены. Этот подход неизменно актуален и для отраслей, в которых наиболее высоки темпы научно-технического прогресса и где появление новых технологий или изделий может быстро обесценить прежние инвестиции.

Наконец, ориентация на показатель «период окупаемости» часто избирается в тех случаях, когда нет уверенности в том, что инновационное мероприятие будет реализовано, и потому владелец средств не рискует доверить инвестиции на длительный срок.

Формула периода окупаемости

$$T_0 = \frac{K}{D},$$

где K – первоначальные инвестиции в инновации; D – ежегодные денежные доходы.

Принятие инвестиционных решений – такое же искусство, как и принятие любых других предпринимательских (управленческих) решений. Здесь важна и интуиция руководителя, его опыт, и знания квалифицированных специалистов. Определенную помощь могут оказать известные мировой и отечественной практике формализованные методы оценки инвестиционных проектов.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Перечислите основные виды эффекта.
2. В чем сущность метода приведенных затрат?
3. Дайте определение показателя «период окупаемости».
4. В чем различие понятий абсолютного и сравнительного эффекта, абсолютной и сравнительной эффективности?
5. Назовите систему показателей для оценки общей экономической эффективности инноваций.
6. В чем особенность индекса рентабельности?
7. Что положено в основу определения интегрального эффекта?

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящее время в условиях быстрого обновления продукции, поступающей на рынок, и роста ее наукоемкости процесс управления предприятием превращается в процесс управления нововведениями. В этих условиях смогут выжить и эффективно функционировать только те фирмы, те предприятия, руководители которых будут постоянно заниматься обновлением своей продукции, то есть поиском новых идей, их оценкой, отбором, реализацией наиболее перспективных и эффективных, превращением их в нововведения и поставкой новой продукции на рынок. А этому необходимо серьезно учиться.

Управление инновациями основывается на трех ключевых моментах:

- 1) поиск идеи, служащей фундаментом для данной инновации;
- 2) организация инновационного процесса для данной инновации;
- 3) процесс продвижения и реализации инновации на рынке.

Организация инновационного менеджмента на предприятии представляет собой систему мер, направленных на рациональное сочетание всех его элементов в едином процессе управления инновациями.

Надеемся, что данное пособие поможет будущим менеджерам находить и выработать новые идеи, оценивать их с разных точек зрения (перспективности, реализуемости, эффективности и т.д.), выбирать из них наиболее перспективные и результативные, определять наиболее эффективные методы реализации идей, разработки новой продукции.

Библиографический список

1. Патентный закон РФ от 23 сентября 1992 г. №3517-1 (с изм. и доп. от 27 декабря 2000 г., от 7 февраля 2003 г.) // СПС «КонсультантПлюс».
2. Закон РФ «Об авторском праве и смежных правах» от 9 июля 1993 г. №5351-1//Российская газета. 1993. 3 августа.
3. Федеральная целевая программа «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007-2012 годы» от 17 октября 2006 г. №613 // Собрание законодательства РФ. 2006. №44.
4. Федеральный закон «О науке и государственной научно-технической политике» от 23 августа 1996 г. №127-ФЗ // Российская газета. 1996. 3 сентября.
5. Балабанов И.Т. Инновационный менеджмент: учебное пособие. СПб.: Питер, 2001.
6. Балдин К.В. Инновационный менеджмент. М.: Академия, 2008.
7. Барышева А.В. Инновационный менеджмент: учебное пособие. М.: Изд-во Дашков и К, 2007.
8. Ильенкова С.Д., Гохберг Л.М., Ягудин С.Ю. Инновационный менеджмент: учебник для вузов / под ред. С.Д. Ильенковой. М.: ЮНИТИ, 2002.
9. Келле В. Государство в сфере инноваций//Свободная мысль. 2002. №9.
10. Келле В. Инновационная политика//Свободная мысль. 2001. №6.
11. Инновационный менеджмент: учебное пособие / В.М. Радиковский [и др.]; под ред. проф. Л.Н. Оголевой. М.: Инфра-М, 2002.
12. Османкин Н.Н. Управление нововведениями (инновационный менеджмент): учебное пособие. Самара: Изд-во «Самарский университет», 2002.
13. Хотяшева О.М. Инновационный менеджмент: учебное пособие. СПб.: Питер, 2005.
14. Медынский В.Г. Инновационный менеджмент: учебник для вузов. М.: ИНФРА-М, 2005.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ГЛАВА 1. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ИННОВАЦИОННОГО МЕНЕДЖМЕНТА	5
1.1. Исторические аспекты возникновения инновационного менеджмента	5
1.2. Правовые основы инновационной деятельности в РФ	7
1.3. Государственное регулирование инновационной деятельности	10
Вопросы для самоконтроля	15
ГЛАВА 2. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ИННОВАЦИОННОГО МЕНЕДЖМЕНТА	16
2.1. Нововведения и их виды	16
2.2. Инновация как процесс и явление, классификации инноваций	18
2.3. Инновационный процесс и жизненный цикл нововведений	25
2.4. Сфера инновационной деятельности	32
Вопросы для самоконтроля	36
ГЛАВА 3. ОРГАНИЗАЦИЯ ИННОВАЦИОННОГО ПРОЦЕССА	38
3.1. Источники идей	38
3.2. Организация научных исследований	40
3.3. Организация разработки новой продукции	41
Вопросы для самоконтроля	49
ГЛАВА 4. ПЛАНИРОВАНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ	51
4.1. Типовой договор	51
4.2. Основные системы планирования инновационного процесса	55
4.3. Разработка целевых программ и проектов	71
Вопросы для самоконтроля	72
ГЛАВА 5. ФОРМЫ И МЕТОДЫ ИННОВАЦИОННОГО МЕНЕДЖМЕНТА	73
5.1. Формы инновационного менеджмента	73
5.2. Основные методы организации инновационного процесса	76
5.3. Основные структуры управления, используемые НИОКР	83
Вопросы для самоконтроля	88

ГЛАВА 6. ИННОВАЦИОННЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ И СТРАТЕГИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ	89
6.1. Обновляемость и наукоемкость продукции	89
6.2. Методы выработки новых идей и прогнозирование	90
6.3. Основные виды инновационных стратегий	97
6.4. Формирование инновационной стратегии на основе известных методов	104
Вопросы для самоконтроля	110
ГЛАВА 7. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	112
7.1. Показатели эффективности инноваций	112
7.2. Основные методы оценки инвестиционных проектов	115
Вопросы для самоконтроля	118
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	119
Библиографический список	120